

HUG1M2 - PENGANTAR TEKNIK INFORMATIKA

Semester Ganjil 2015-2016

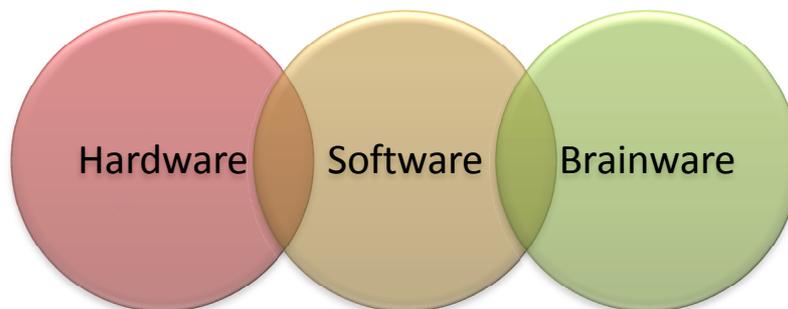
Tjokorda Agung Budi Wirayuda

Sistem Komputer

1.1 Overview Sistem Komputer

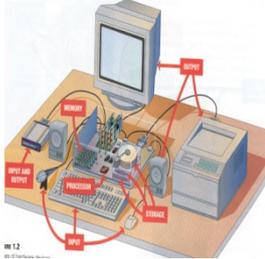
Komputer merupakan salah satu penemuan (hasil inovasi dan kreasi manusia) dalam bidang elektronik yang mengubah peradaban manusia. Komputer merupakan suatu “kotak ajaib” yang memiliki banyak fungsi seperti peralatan elektronik lainnya seperti televisi, pemutar cd/vcd/dvd, radio, kalkulator, syntizer alat musik, kakas bantu untuk melakukan proses penyetulan alat musik dan masih banyak fungsi lainnya.

Terlepas dari sebutan “kotak ajaib”, komputer memerlukan peran serta beberapa unsur/komponen agar dapat berfungsi dengan baik. Dilhat dari level abtraksi paling tinggi maka sistem komputer terdiri dari tiga komponen utama, yaitu:



1.1.1 Hardware:

Hardware/perangkat keras merupakan komponen sistem komputer berupa perangkat elektronik yang membangun sebuah komputer. Secara garis besar perangkat keras penyusun komputer menerapkan prinsip yang disampaikan oleh John Von Neuman yang terdiri atas: Perangkat Input, Perangkat Output, Perangkat Penyimpan, Perangkat Pemroses.

<p><small>From Computer Desktop Encyclopedia Reproduced with permission. © 2001 The Computer Museum History Center</small></p> 	<ul style="list-style-type: none">• uses a single storage structure to hold both instructions and data, term "stored-program computer"• one data bus and one address bus between processor and memory• Instructions and data have to be fetched in sequential order• Separation between CPU and Memory	
--	---	---

Bila dianalogikan dengan tubh manusia maka hardware adalah otot dan tulang yang ada pada tubuh manusia.

1.1.2 Software:

Software/perangkat lunak merupakan komponen sistem komputer yang berupa aplikasi atau program yang tertanam pada hardware dan berfungsi sebagai perantara/interface antara hardware dan brainware. Secara garis besar software dibagi menjadi:

Banking system	Airline reservation	Web browser	} Application programs	1. System Software: Sistem Operasi, System Utility, IDE (Integrated Development Environment) untuk menjalankan suatu aplikasi/program 2. Application Software: custom-made, packaged software (wordprocessor, desktop publishing, spreadsheet, dbms, graphics, dll)
Compilers	Editors	Command interpreter		
Operating system			} Hardware	
Machine language				
Microarchitecture				
Physical devices				

1.1.3 Brainware:

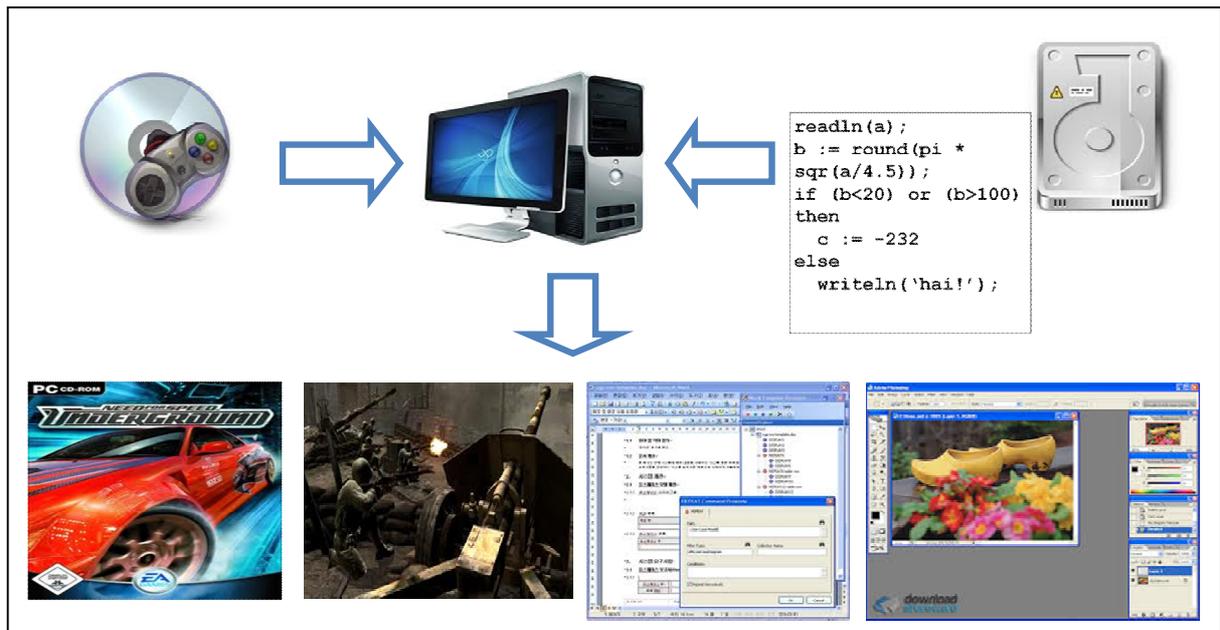
Brainware/pengguna komputer merupakan elemen kunci dalam sistem komputer agar dapat berfungsi dan bermanfaat. Brainware bertanggung jawab untuk menjalankan, mengawasi dan melakukan manajemen terhadap sistem komputer. Oleh karena itu diperlukan Brainware yang memiliki literacy ICT baik dari sisi teknik, sosial, norma dan hukum.

CMM (Capability Maturity Model) merupakan suatu model pengukuran efektifitas dan efisiensi penggunaan sistem komputer dalam suatu organisasi. CMM dikeluarkan oleh SEI (Software Engineering Intitute) yang dibentuk oleh CMU (Carnegie Mellon University), pada awalnya CMM didefinisikan untuk menilai kemampuan para developer software yang dikontrak oleh pemerintah US dalam menyelesaikan kerjanya.

	Lakukan pencarian mengenai CMM dan tuliskan informasi apa yang anda dapatkan. CMMI merupakan pengembangan dari CMM, silahkan lanjutkan pencari mengenai CMMI dan tuliskan informasi yang dapat anda peroleh. Tugas dikumpulkan melalui e-learning icaring.ittelkom.ac.id
---	--

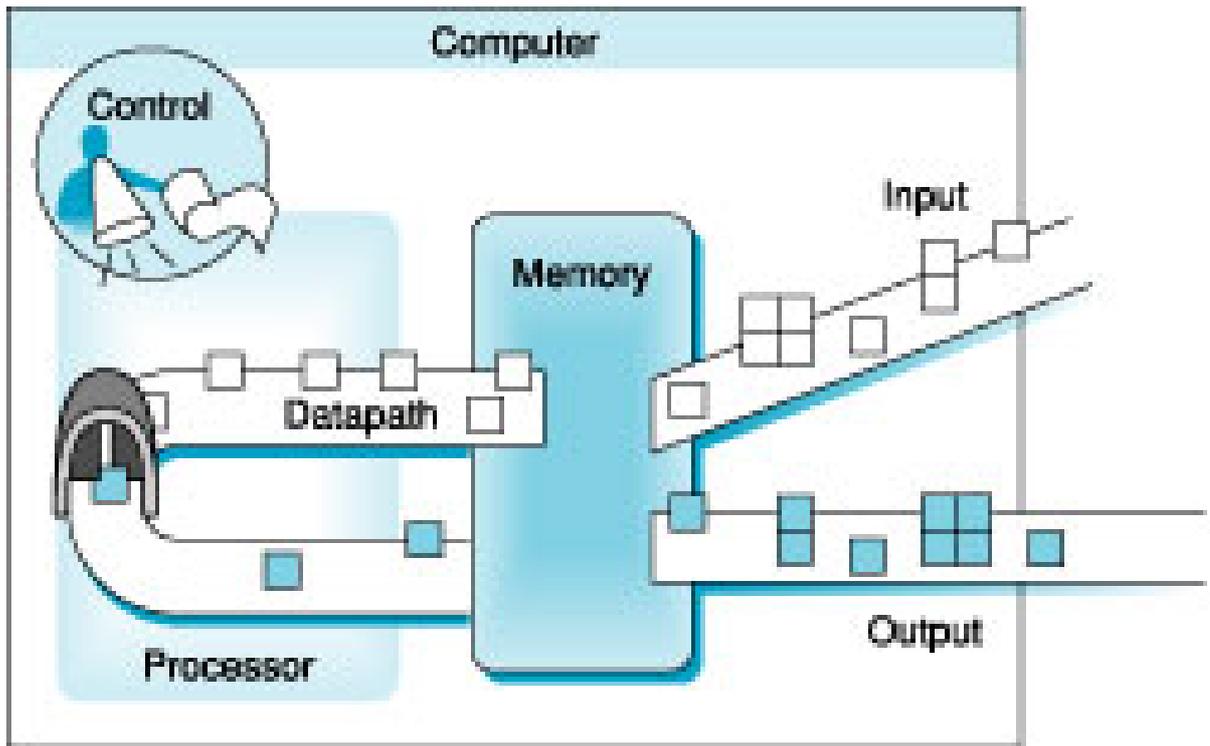
1.2 Organisasi umum perangkat keras komputer.

Memasuki sub-bab “Organisasi Umum Perangkat Keras Komputer” maka kita akan membahas jawaban dari pertanyaan mengenai **bagaimana komputer bekerja?** Dari penjelasan sebelumnya mengenai komponen sistem komputer maka kita dapat mengambil suatu substansi pertanyaan baru yaitu bagaimana hardware memproses kode program (software)?

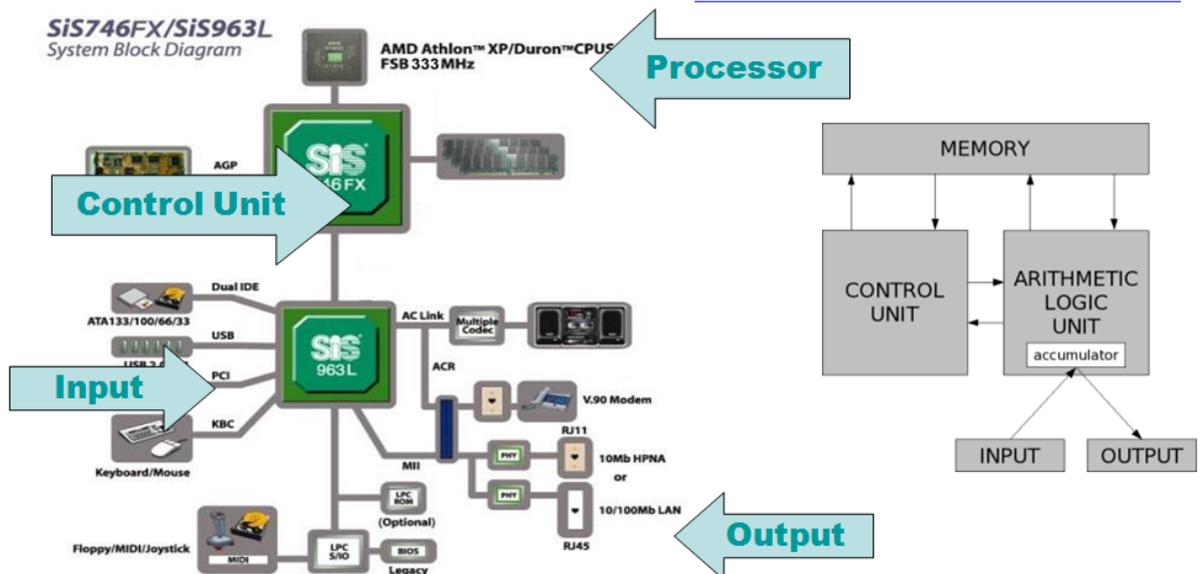


Untuk menjawab pertanyaan tersebut maka kita perlu memahami alur dari data yang mengalir pada sebuah sistem kompute. Seperti yang telah disampaikan sebelumnya bahwa secara umum perangkat keras komputer terdiri atas 4 jenis:

1. Perangkat Input : perangkat untuk menerima inputan data dari pengguna. Contoh: Keyboard, Mouse, Stylus, Web Cam, Mikropon, Scanner
2. Perangkat Output: perangkat untuk menampilkan hasil kepada pengguna. Contoh: Layar Monitor, Printer, Speaker.
3. Perangkat Pemroses : perangkat untuk memproses data (processor)
4. Perangkat Penyimpanan: perangkat untuk menyimpan data. Terdiri atas primary storage dan secondary storage.
5. *Empat kategori perangkat keras tersebut terhubung melalui sebuah jalur yang dikenal dengan nama "system bus/data-path"



*Sis746FX/Sis963L
System Block Diagram*



Gordon Moore merupakan salah satu tokoh penting dalam dunia perangkat keras komputer. Gordon Moore dikenal dengan suatu prediksi tentang bagaimana perangkat keras komputer berkembang dimasa depan yang dikenal dengan "Hukum Moore". Tugas anda adalah untuk mencari informasi mengenai apa dan bagaimana persepsi "Hukum Moore" dalam memprediksi perkembangan perangkat keras komputer. Tugas dikumpulkan melalui e-learning icaring.ittelkom.ac.id

1.2.1 Level Abstraksi Perangkat Keras

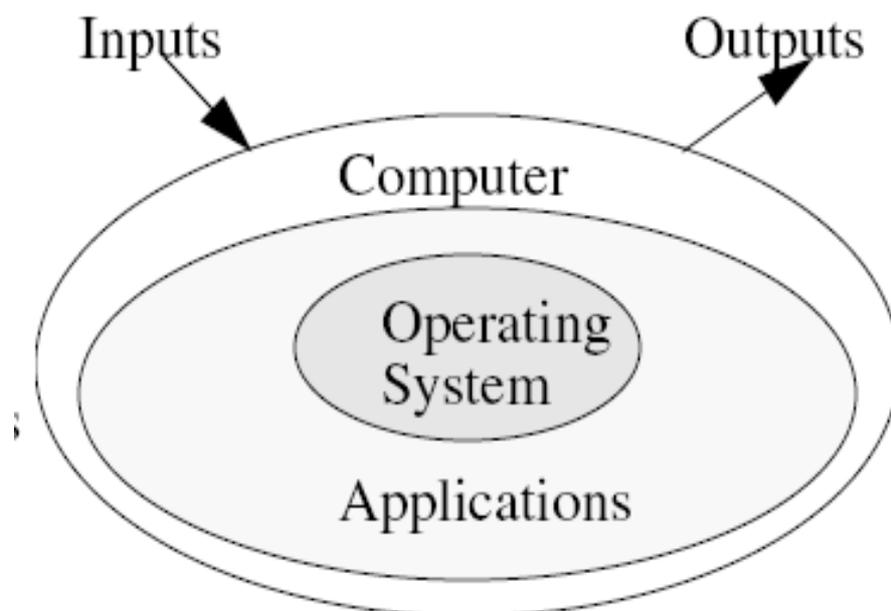
Abstraksi merupakan sebuah konsep bagaimana kita memandang suatu benda/hal/peristiwa dan mendeskripsikan hal esensial dari suatu benda/hal/peristiwa. Teknik abstraksi memungkinkan kita untuk menghasilkan suatu domain yang tepat dalam memberikan penjelasan kepada orang yang

membutuhkan sesuai dengan tingkat pengetahuan dan kepentingan. Misalkan ketika anda sakit dan berobat ke dokter maka bila anda bertanya anda sakit apa dan kenapa maka dokter akan memberikan penjelasan dalam domain abstraksi yang dapat dipahami oleh pasien. Lain halnya ketika dokter berdiskusi dengan dokter lain mengenai suatu penyakit yang diidap oleh seorang pasien (coba anda menonton serial “House” ☺).

Demikian pula dalam memandang Perangkat Keras maka kita dapat melihat perangkat keras dari beberapa level abstraksi mulai dari level umum sampai dengan level spesifik. Level abstraksi perangkat keras yang akan kita bahas merupakan level abstraksi umum (tidak menutup kemungkinan ada pihak lain yang mendeskripsikan berbeda).

A. Level 1:

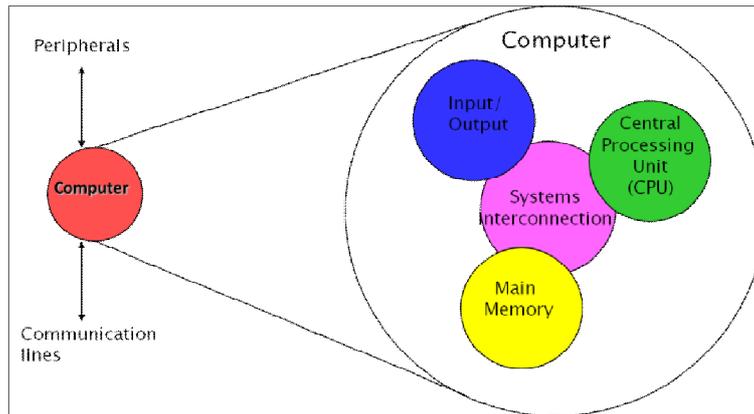
Komputer dilihat sebagai device yang dapat berkomunikasi dengan dunia luar, dapat memanipulasi data dan menyimpannya. Sebuah kotak yang dapat terhubung dengan jaringan (komunikasi) dan peripheral (I/O). Software: sistem operasi dan program aplikasi. Sistem operasi mengontrol pengoperasian program aplikasi



B. Level 2:

Abstraksi yang terfokus pada perangkat keras komputer, seperti yang telah dibahas pada sub-bab sebelumnya. Abstraksi pada level 2 dalam komputer modern secara umum adalah sebagai berikut:

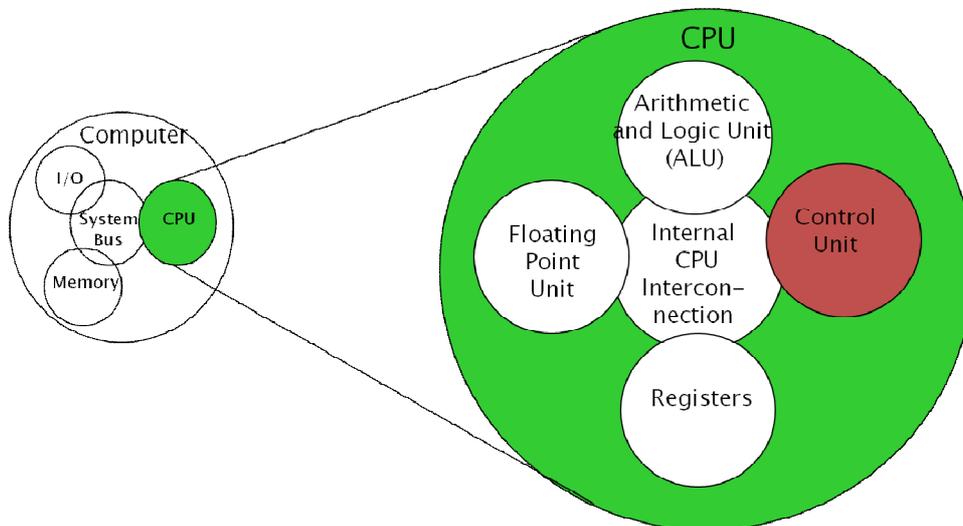
1. Central Processing Unit (CPU): Mengendalikan kerja komputer, dan pemrosesan data
2. Main memory: Menyimpan data yang akan atau baru saja diproses
3. System interconnection (bus): Mekanisme komunikasi internal antara CPU, memori, dan I/O
4. I/O: Memindahkan data antara komputer dengan lingkungan luar



C. Level 3:

Abstraksi Level 3 membahas/memaparkan secara detail setiap komponen dalam abstraksi level 2. Misalkan kita ambil contoh CPU (Central Processing Unit). Untuk dapat menjalankan fungsi sebagai komponen pemroses maka sebuah CPU secara umum terdiri atas:

1. Arithmetic Logic Unit (ALU): Melakukan fungsi pemrosesan data
2. Control Unit: Mengontrol kerja CPU -> mengontrol komputer
3. Register: Menyimpan data internal CPU (Data, Instruksi, Stack, Integer, Floating Point)
4. Floating Point Unit (FPU): memproses operasi yang berbasis floating point
5. CPU interconnection: Mengatur mekanisme komunikasi antara ALU, Control Unit, dan Register



D. Level 4:

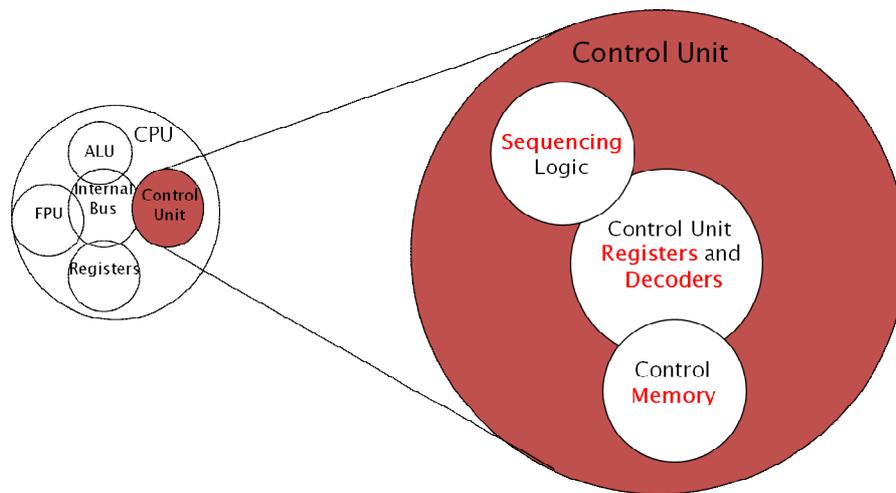
Abstraksi Level 4 membahas/memaparkan secara detail setiap komponen dalam abstraksi level 3. Misalkan kita ambil contoh CU (Control Unit). Untuk dapat menjalankan fungsi melakukan kontrol terhadap aliran data yang keluar dan masuk ke dalam CPU maka Control unit terdiri dari 3 komponen internal:

1. Sequencing logic

2. Control unit registers dan decoders
3. Control memory

Sequencing logic dan control memory menentukan keluaran dari control unit. Control Unit needs to have circuitry to:

- Decide which is the next instruction and input it from memory
- Decode the instruction
- Issue signals that control the way information flows between datapath components
- Control what operations the datapath's functional units perform



1.2.2 Level Abstraksi Pemrosesan Kode Program

Hal menarik terjadi ketika seorang developer (a.k.a programmer) membuat sebuah kode program dan meminta komputer untuk mengeksekusi/menjalankan kode tersebut, apa yang terjadi? Anda sudah pernah membuat program dalam bahasa Pascal? Apa saja tahap yang anda lakukan agar kode program anda dapat dijalankan?

Tahapan dalam membuat program dapat dieksekusi oleh komputer:

1. Melakukan pengecekan kesesuaian sintak dengan aturan penulisan dalam bahasa pemrograman
2. Melakukan proses kompilasi -> menghasilkan file yang siap untuk dieksekusi oleh mesin/komputer
3. Memerintahkan komputer untuk menjalankan file yang sudah siap dieksekusi

Melihat tahapan tersebut diatas dapat dijelaskan bahwa komputer memahami bahasa yang berbeda dengan manusia (bayangkan anda sedang berkomunikasi dengan makhluk asing "alien"), oleh karena itu diperlukan proses translasi dari bahasa pemrograman (High-Level Language) menjadi bahasa mesin (Low-Level Language). Anda harus berterima kasih kepada para penemu mekanisme translasi ini sehingga anda dapat berkomunikasi dengan komputer menggunakan bahasa yang sedikit mirip/mudah dimengerti oleh manusia 😊

Perhatikan ilustrasi berikut yang menggambarkan bagaimana sebuah program sederhana diproses oleh komputer.

This is miracle isn't it? And we just need to use it, so bring our imagination and innovation to make something that "unique" ☺

And welcome to InformatiC's your and our future dream world

Below the Program

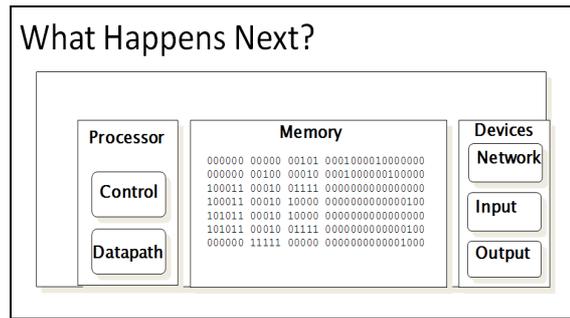
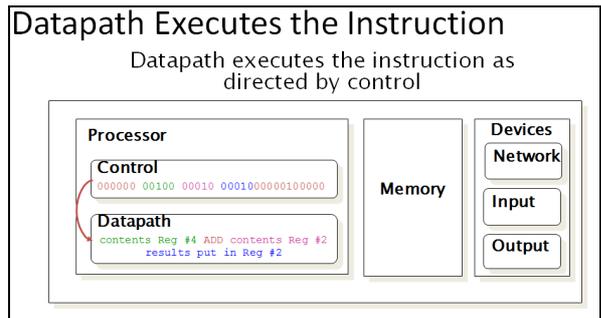
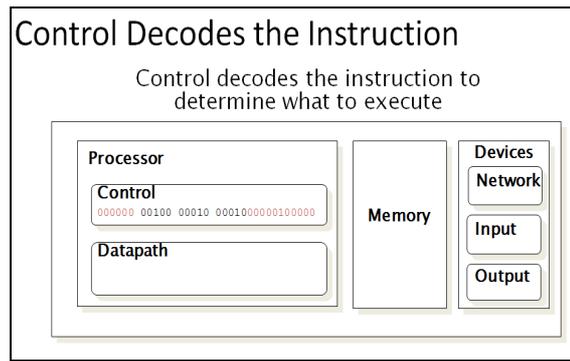
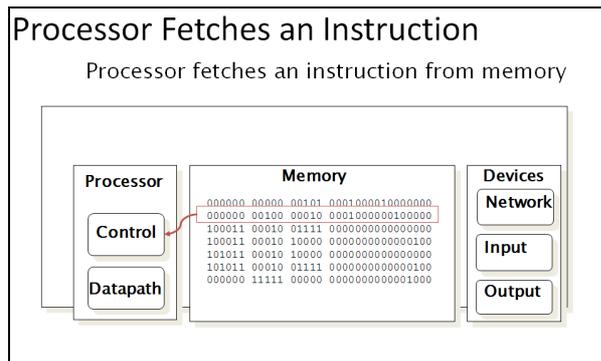
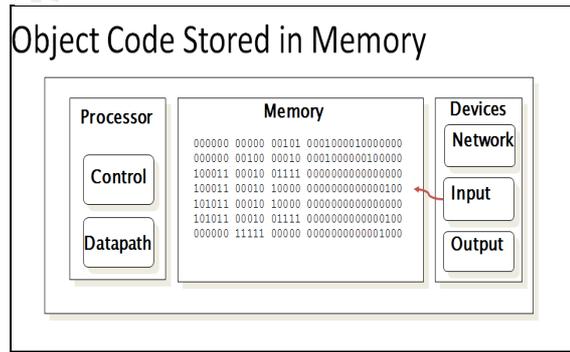
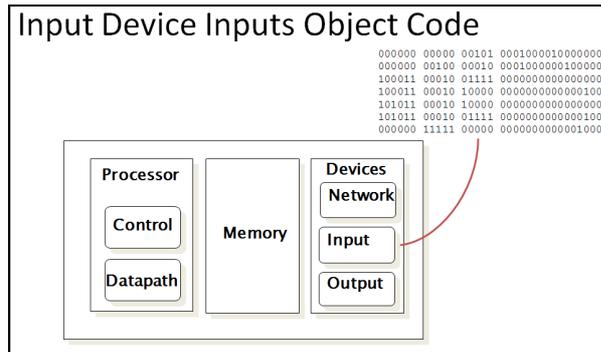
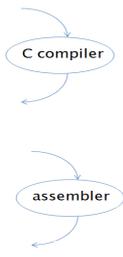
▣ High-level language program (in C)
`swap (int v[], int k)`

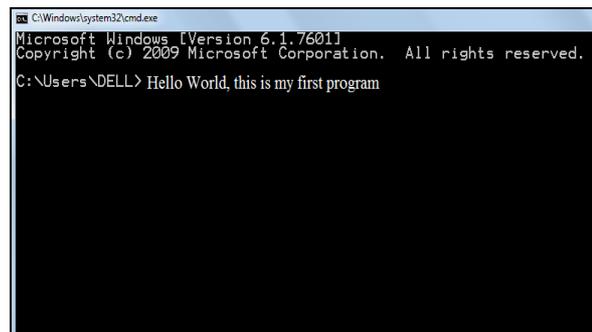
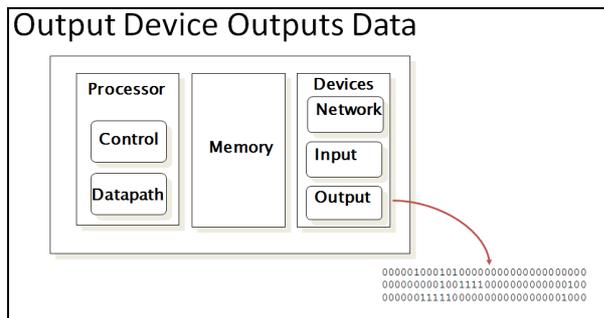
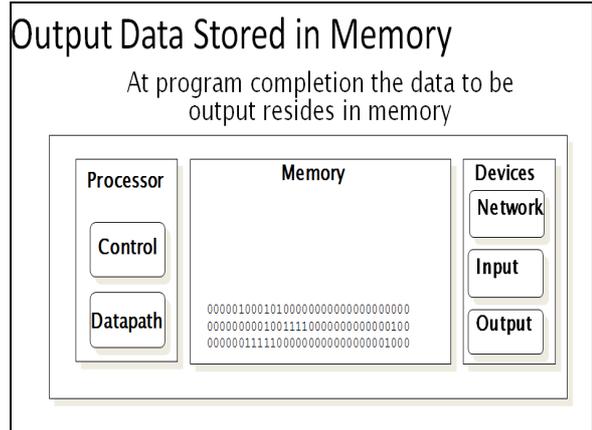
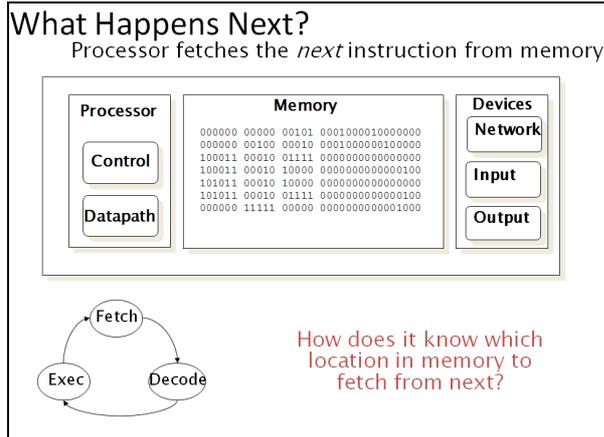
▣ Assembly language program (for MIPS)

```
swap:  sll $2, $5, 2
      add $2, $4, $2
      lw $15, 0($2)
      lw $16, 4($2)
      sw $16, 0($2)
      sw $15, 4($2)
      jr $31
```

▣ Machine (object) code (for MIPS)

```
000000 00000 00101 0001000010000000
000000 00100 00010 0001000000100000
100011 00010 01111 0000000000000000
100011 00010 10000 0000000000000100
101011 00010 10000 0000000000000000
101011 00010 01111 0000000000000100
000000 11111 00000 0000000000001000
```



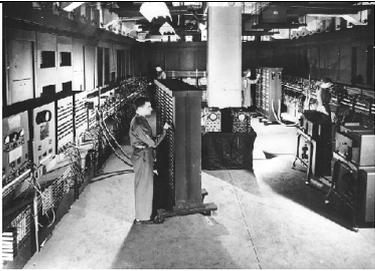


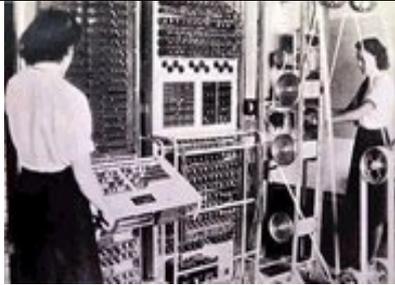
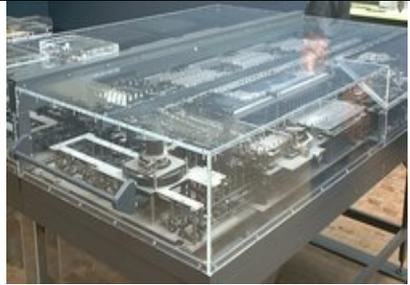
1.2.3 Perkembangan Processor

Processor merupakan salah satu bagian penting dari sebuah komputer dan dapat dikatakan sebagai “otak” dari komputer. Sebelumnya anda telah mencari tahu mengenai generasi komputer ditinjau dari komponen pembangun processor, mari kita bahas secara singkat:

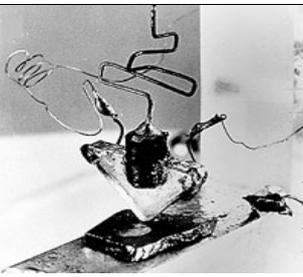
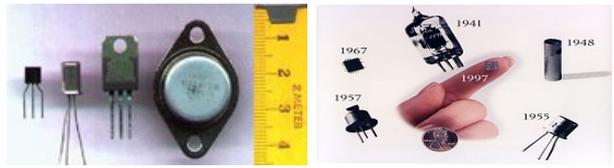
0. Generasi ke-0
1. Generasi ke-1: Ciri-ciri komputer generasi pertama adalah penggunaan tube vakum (yang membuat komputer pada masa tersebut berukuran sangat besar) dan silinder magnetik untuk penyimpanan data. Bahan baku vakum tube adalah kaca sehingga memiliki banyak kelemahan dalam hal *reabilitas* dan daya tahan.

Contoh komputer pada generasi ini dapat dilihat pada tabel berikut:

 <p style="text-align: center;">ENIAC</p>	 <p style="text-align: center;">EDVAC</p>
<ul style="list-style-type: none"> • ENIAC dibangun oleh US untuk menghasilkan tabel dan gerak parabola dari meriam (Mauchly dan Eckert – University of Pennsylvania) • ENIAC dibangun dari tahun 1941 sampai 	<ul style="list-style-type: none"> • EDVAC dibangun untuk mengatasi masalah yang ada pada ENIAC dengan anggaran awal \$100.000 dan nama prototypenya adalah Electronic Discrete Variabel Automatic Calculator

<p>1945, dengan ukuran dan konsumsi tenaga yang sangat besar</p> <ul style="list-style-type: none"> • Spec dari ENIAC : komputer tabung hampa pertama , dipakai selama PD 2. berat 30 ton, 17,468 <i>vacum tubes</i>, 70,000 <i>resistors</i>, 10,000 <i>capacitors</i>, 1,500 <i>relays</i>, 6,000 <i>switches</i>, catu, daya 174kw (1,740 100 watt <i>light bulbs!</i>). kebutuhan ruangan seluas 1900 cubic feet 	<ul style="list-style-type: none"> • EDVAC menggunakan sistem bilangan biner berbeda dengan ENIAC yang menggunakan desimal • Dana yang dihabiskan untuk pembuatan EDVAC kira-kira \$500.000 • EDVAC's addition time was 864 microseconds and its multiplication time was 2900 microseconds (2.9 milliseconds). • The computer had almost 6,000 vacuum tubes and 12,000 diodes, and consumed 56 kW of power. It covered 490 ft² (45.5 m²) of floor space and weighed 17,300 lb (7,850 kg). The full complement of operating personnel was thirty people for each eight-hour shift.
 <p>Colossus was used to break German ciphers during World War II.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Colossus => dibuat oleh Inggris untuk memecahkan kode rahasia dari German "first totally electronic computing device" 	 <p>A reproduction of Zuse's Z1 computer. Konrad Zuse's Z-series</p> <ul style="list-style-type: none"> • Konrad Zuse => Dibuat oleh Jerman "first functional program-controlled computer"

2. Generasi ke-2: Era generasi ke-2 diawali dengan ditemukannya transistor. Bahan bakunya terdiri atas tiga lapis, yaitu: "basic", "collector" dan "emmitter". => memakai silikon padat. Dengan bahan baku berupa logam maka transistor memiliki berbagai kelebihan dibandingkan dengan vacum tube.

	<p>Modern-day electronics began with the invention in 1947 of the transfer resistor - the bi-polar transistor - by Bardeen <i>et.al</i> at Bell Laboratories</p> 
---	--



1956 -> transistor mulai digunakan pada komputer. Mesin pertama yang menggunakannya adalah superkomputer IBM yaitu stretch dan komputer yang dibuat oleh sprery-rand yang dinamakan LARC. Kedua komputer ini dibuat di laboratorium energi atom yang digunakan untuk menangani sejumlah data dan juga membantu kerja peneliti atom. Sayangnya komputer-komputer ini tidak terlalu populer karena harganya sangat mahal dan terlalu kompleks untuk kebutuhan komputasi bisnis. Beberapa contoh komputer generasi ke-2: : IBM- 7090, IBM Serie 1400, NCR Serie 304, MARK IV dan Honeywell Model 800.

3. Generasi ke-3: Meskipun penggunaan transistor dapat mengatasi kelemahan vacum tube dari sisi daya tahan dan ukuran, namun kelemahan sebagai sebuah komponen elektronik adalah panas yang dihasilkan oleh transistor. Panas yang dihasilkan oleh transistor memungkinkan mengganggu komponen lain dari komputer.

Pada tahun 1958 Jack Kilby seorang insinyur di Texas instruments mulai mengembangkan IC (Integrated Circuit). IC mengkombinasikan tiga komponen elektronik dalam sebuah piringan silikon yang kecil terbuat dari pasir kuarsa.

Kemudian para ilmuwan berhasil memasukkan lebih banyak komponen-komponen ke dalam suatu chip tunggal yang dinamakan semikonduktor sehingga, menghasilkan sebuah komputer yang semakin kecil karena komponen yang ada di dalamnya dapat dipadatkan dalam chip. Mulailah dikenal sebuah teknologi yang diberi nama *wafer packaged chip gate* dimana IC dicetak pada suatu bahan semikonduktor.

Sejarah Perkembangan Transistor	
1948	Point contact transistor
1950	Single crystal germanium
1951	Grown junction transistor
1952	Alloy junction transistor
1952	Zone melting and refining
1952	Single crystal silicon
1955	Diffused base transistors
1957	Oxide masking
1960	Planar transistor
1960	Mos transistor
1960	Epitaxial transistor
1961	Integrated circuits



- IBM S-360 merupakan komputer pertama yang menggunakan IC dan diperkenalkan pada tahun 1964
- Mulai penerapan microprogramming

4. Generasi ke-4

Microprocessor dan semikonduktor merupakan ciri khas komputer generasi ke-empat yang merupakan pemadatan ribuan IC kedalam sebuah Chip (dikenal dengan teknologi LSI =Large Scale Integration). Dengan teknologi LSI maka ukuran komputer menjadi semakin kecil dengan kemampuan yang jauh lebih tinggi. Teknologi LSI memungkinkan untuk menekan biaya produksi sehingga harga jual komputer menjadi lebih murah, masa ini dapat dikatakan sebagai awal dari personal komputer. Pada tahun 1971, Intel Corp kemudian mengembangkan microprocessor pertama serie 4004 dengan meletakkan seluruh

komponen dari sebuah komputer (central processing unit, memori, dan kendali input/output) dalam sebuah chip yang sangat kecil.

	<p>Apple I Computer yang dikembangkan oleh Steve Wozniak dan Steve Jobs dengan cara memasukkan microprocessor pada circuit board komputer. Disamping itu, kemudian muncul TRS Model 80 dengan processor jenis Motorola 68000 dan Zilog Z-80 menggunakan 64Kb RAM standard.</p>		
			
<ul style="list-style-type: none"> • Komputer Apple II-e yang menggunakan processor jenis 6502R serta Ram sebesar 64 Kb • Radio Shack TRS-80 • IBM mulai mengeluarkan Personal Computer pada sekitar tahun 1981 seperti yang nampak pada gambar, dengan menggunakan Operating System MS-DOS 16 Bit. 			

5. Generasi ke-5: Banyak sumber yang menyatakan bahwa generasi ke-5 ditandai dengan teknologi VLSI (Very Large Scale Integration) dan ULSI (Ultra Large Scale Integration), namun beberapa pihak memandang dengan melihat perkembangan generasi komputer sebelumnya terdapat sedikit keraguan apakah hal ini dapat dipandang sebagai generasi ke-5, pertanyaan ini muncul karena dari sisi bahan pembuat processor tidak terdapat perbedaan yang signifikan.

Teknologi VLSI dan ULSI memungkinkan untuk memadatkan lebih banyak IC ke dalam sebuah chip dengan menggunakan ukuran yang sangat kecil untuk sebuah chip (90 nanometer (90 nm), 65 nm and 45 nm). Tentu saja hal ini mempengaruhi kinerja pemrosesan instruksi oleh processor.

6. **Generasi ke-6??** Bila melihat perkembangan pembuatan processor maka kita melihat sebuah trend pengembangan Multi-Core processor dimana dalam sebuah chip terdapat lebih dari 1 processor yang mendukung kerja secara multi-tasking, multi-processing untuk proses konkurensi yang lebih tinggi. Model pengembangan ini dilakukan karena saat ini komputer memiliki banyak fungsi yang harus dilakukan secara simultan.

Dengan melihat sejarah perkembangan generasi komputer maka Bio-processor dan Quantum processor dapat diharapkan sebagai generasi ke- 6 komputer (meskipun saat ini kedua hal tersebut masih dalam tahap eksperiment ☺).

	<p>Lakukan penelusuran mengenai Quantum Processor dan Bio-Processor untuk memperkaya pengetahuan anda mengenai pengembangan teknologi dalam pembuatan processor.</p>
---	--

1.3 Representasi dan pengelolaan data dan informasi di dalam komputer.

1.3.1 Sistem Bilangan

Pada bagian ini kita akan membahas bagaimana pengelolaan data (storage) dalam komputer. Kita mulai dengan melihat sebuah piringan ajaib “DVD” yang dapat menyimpan data sampai 4 GB atau sebuah flash disk yang dapat menyimpan data sampai 16 GB. Sebenarnya apa yang disimpan dalam DVD atau flash disk? Bagaimana mana mereka bisa menyimpan data dan diambil kembali oleh komputer? Mungkinkah DVD dan flash disk dapat menyimpan data sampai 100GB?

Mari kita mulai bagian ini dengan melihat substansi dasar dari komputer. Komputer sesuai dengan namanya, pada awalnya dipergunakan untuk melakukan perhitungan. Perhatikan beberapa contoh perhitungan berikut:

<ul style="list-style-type: none">• $1 + 1 = 10$• $6 + 7 = 15$• $10 + 24 = 34$• $18 + 18 = 30$	<ul style="list-style-type: none">• $1_{(2)} + 1_{(2)} = 10_{(2)}$• $6_{(8)} + 7_{(8)} = 15_{(8)}$• $10_{(10)} + 24_{(10)} = 34_{(10)}$• $18_{(16)} + 18_{(16)} = 30_{(16)}$
---	---

Contoh diatas merupakan penerapan suatu konsep yang dikenal dengan sistem bilangan seperti desimal, biner, octal, hexa dan lain-lain. Terkait dengan komputer maka dikenal istilah:

1. Representasi Eksternal: suatu cara untuk merepresentasikan dan memanipulasi informasi oleh *programmer* dengan suatu bahasa pemrograman atau notasi bahasa perintah lainnya → Agar nyaman bagi programmer (user).
2. Representasi Internal : suatu cara untuk menyimpan dan memanipulasi informasi secara aktual di dalam sistem komputer → Agar mudah dalam membangun perangkat keras.

Karena proses perhitungan oleh komputer dilakukan secara elektronik maka sistem bilangan yang digunakan adalah sistem bilangan biner (bit) hal ini didasari pada konsep perangkat elektronik dimana sebuah state dapat direpresentasikan dengan 2 kondisi (adanya tidaknya arus listrik teknik ini digunakan pada beacon pesawat udara dan juga kapal laut dalam bentuk kode morse).

Bagaimana cara melakukan konversi dari sistem bilangan desimal menjadi sistem bilangan biner?

Algoritma konversi bilangan desimal ke bilangan biner
<ol style="list-style-type: none">1. Ambil sebuah bilangan desimal N2. Bagi bilangan N dengan 2 dan tentukan sisa pembagian misalkan B, tambahkan (append) sisa pembagian sebagai sebuah string pada suatu string X ($X \leftarrow B \bullet X$)3. Apakah hasil pembagian N dengan 2 sama dengan 0? Bila ya maka string X merupakan representasi biner dari bilangan desimal N, bila tidak kembali ke langkah ke-2

Operation	Remainder
$118 \div 2 = 59$	0
$59 \div 2 = 29$	1
$29 \div 2 = 14$	1
$14 \div 2 = 7$	0
$7 \div 2 = 3$	1
$3 \div 2 = 1$	1
$1 \div 2 = 0$	1

Hasil representasi bilangan biner dibaca dari bawah keatas, sehingga nilai biner untuk 118 adalah 1110110 (7 digit biner)



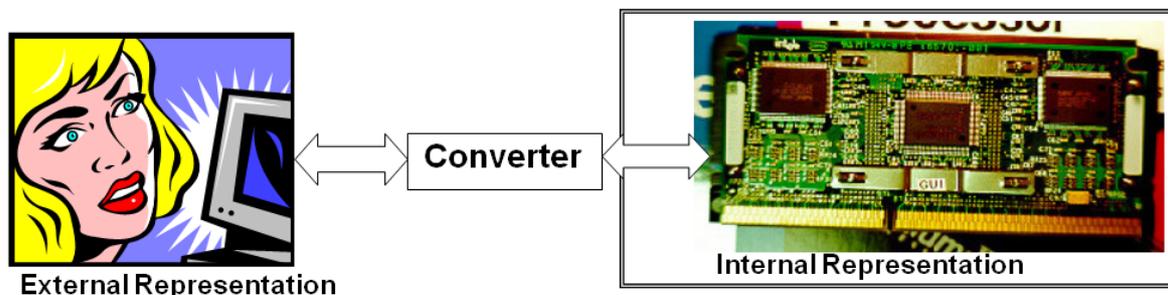
Coba anda tuliskan algoritma untuk melakukan konversi dari bilangan biner ke bilangan desimal dan dilanjutkan dengan algoritma konversi bilangan biner ke bilangan hexa. Terapkan algoritma yang anda tulis untuk menentukan nilai desimal dan nilai hexa dari 110010101101.

Tuliskan jawaban anda pada ruang yang disediakan dibawah ini

1.3.2 Konversi Data Analog to Digital

Manusia dalam melakukan perhitungan matematis akan lebih mudah menggunakan bilangan desimal (representasi eksternal), namun berbeda representasi internal dari komputer yang hanya mengenal 2 state saja yaitu 1 dan 0 (biner). Untuk itu diperlukan suatu mekanisme untuk melakukan konversi dari representasi eksternal menjadi representasi internal yang dikenal dengan Converter. Converter berfungsi untuk mengubah informasi dunia nyata ke dalam bentuk data yang bisa diproses oleh komputer, maka diciptakan berbagai perangkat input disesuaikan dengan karakteristik data yang akan dimasukkan ke komputer. Contohnya untuk data suara maka diperlukan perangkat input berupa Analog to Digital Converter (ADC) yang dipakai mengubah data analog sinyal suara menjadi rangkaian data digital dengan format tertentu.

Kebalikannya untuk merepresentasikan data dalam format komputer (representasi internal) ke format informasi yang bisa dikonsumsi dunia luar komputer diperlukan perangkat output. Contohnya untuk menghasilkan suara dari data digital dengan format tertentu diperlukan Digital to Analog Converter (DAC), sehingga data biner bisa dikeluarkan dalam bentuk sinyal suara.



Dari penjelasan di atas maka kita mengetahui bahwa komputer menyimpan data dalam bentuk biner apapun data tersebut, text, gambar, video, aplikasi (semua dalam bentuk biner). Lalu bagaimana komputer dapat membedakan perlakuan terhadap data yang telah disimpan? Meskipun sama-sama disimpan dalam bentuk biner, sebuah data digital memiliki format/kode tertentu yang memungkinkan komputer untuk memilah cara merepresentasikan data tersebut (pada umumnya melihat ekstensi dari file/data digital, misalkan docx, txt, exe dan lain-lain). Bentuk data/informasi yang sama bisa saja dinyatakan atau dikodekan dalam berbagai bentuk pengkodean. Alasan yang paling sering digunakan adalah efisiensi. Sehingga data yang sama dengan pengkodean yang lebih efisien bisa disimpan dengan jumlah bit yang lebih sedikit. Contohnya data suara ada berbagai koder dan decoder (Codec) misalnya sesuai urutan efisiensinya : AMR, GSM, PCM. Demikian juga berlaku untuk jenis data lain seperti gambar, video, dsb.

Untuk lebih memberikan gambaran maka berikut contoh format/kode dalam menyimpan file gambar tipe bmp-24 bit.

Struktur File Bitmap 24 bit

Sebuah file gambar bitmap 24 bit terdiri atas 3 bagian yaitu

- File header : 14 byte
- Bitmap header: 40 byte
- Bitmap data : triple RGB dengan adanya penanda tertentu

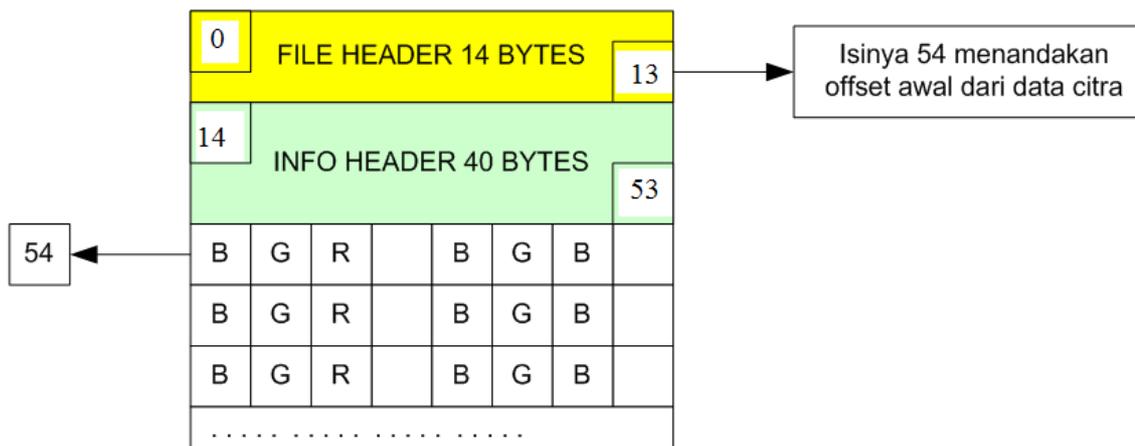
File Header:

Offset	Size	Name	Description
0	2	bfType	ASCII "BM"
2	4	bfSize	Size of file (in bytes)
6	2	bfReserved1	Zero
8	2	bfReserved2	Zero
10	4	bfOffBits	Byte offset in files where image begins

Bitmap Header:

Offset	Size	Name	Description
14	4	biSize	Size of this header (40 bytes)
18	4	biWidth	Image width in pixels
22	4	biHeight	Image height in pixels
26	2	biPlanes	Number of image planes, must be 1
28	2	biBitCount	Bits per pixel: 1,4,8, or 24
30	4	biCompression	Compression type

Offset	Size	Name	Description
34	4	biSizeImage	Size of compressed image (in bytes), zero if uncompressed
38	4	biXPelsPerMeter	Horizontal resolution (pixels/meter)
42	4	biYPelsPerMeter	Vertical resolution (pixels/meter)
46	4	biClrUsed	Number of colors used
50	4	biClrImportant	Number of 'important' color
54	4*N	bmiColors	Color map



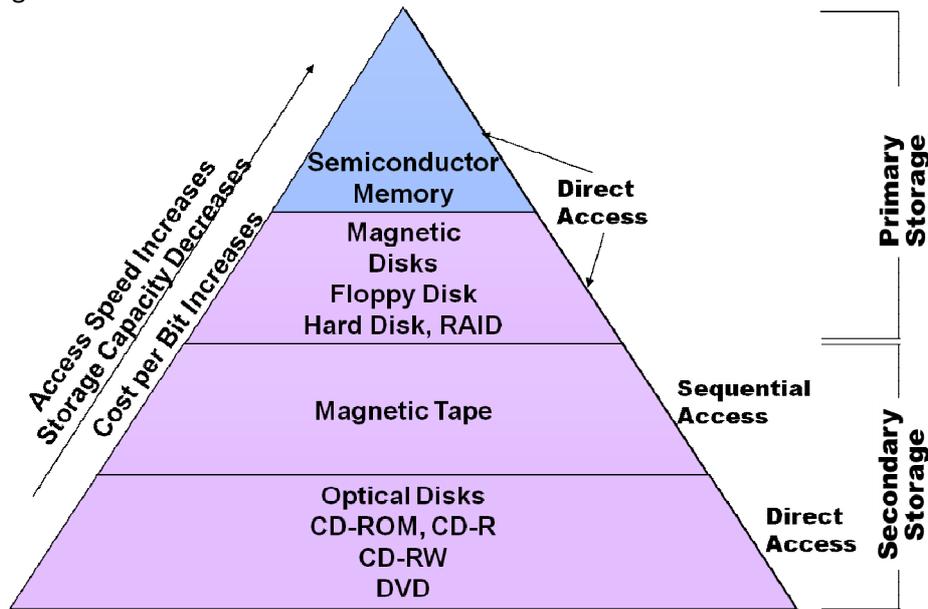
1.3.3 Storage Device

Ketika komputer bekerja maka data yang dibutuhkan/diakses oleh CPU akan diletakkan pada Memory dan bersifat *Volatile* (data akan hilang bila tidak ada listrik). Storage device berfungsi sebagai media untuk menyimpan data saat komputer dimatikan. Bentuk materi secara fisik untuk menyimpan data disebut dengan media storage. Alat untuk melakukan penulisan dan pembacaan terhadap media storage disebut dengan Storage Device.

Perkembangan storage device:

Primary Storage				
First Generation	Second Generation	Third Generation	Fourth Generation	Fifth Generation
Magnetic Drum	Magnetic Core	Magnetic Core	LSI Semiconductor Memory Chips	VLSI Semiconductor Memory Chips
Trend: Towards Large Capacities Using Smaller Microelectronic Circuits				
Secondary Storage				
Magnetic Tape Magnetic Drum	Magnetic Tape Magnetic Disk	Magnetic Disk Magnetic Tape	Magnetic Disk Optical Disk Magnetic Tape	Optical Disk Magnetic Disk
Trend: Towards Massive Capacities Using Magnetic and Optical Media				

Hirarki Storage Device

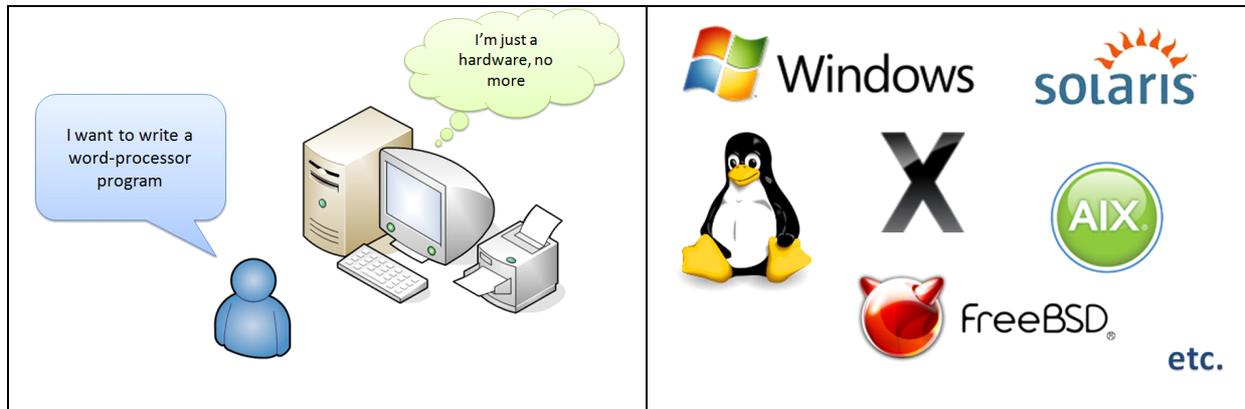


Lakukan penelurusan mengenai cara kerja storage device : magnetic dan optical

1.4 Sistem operasi:

Sebuah komputer terdiri dari ribuan rangkaian elektronik yang saling berkaitan membentuk suatu fungsi tertentu. Pada komputer generasi 1, untuk berinteraksi dengan “komputer”, maka seorang

user perlu melakukan hal-hal mekanik yang cukup rumit, misalkan : seorang operator harus mencabut kabel dan menancapkannya ke papan switch untuk proses switching, EDVAC diprogram dengan mengatur urutan kabel, untuk menelpon harus memutar nomor dan lain-lain



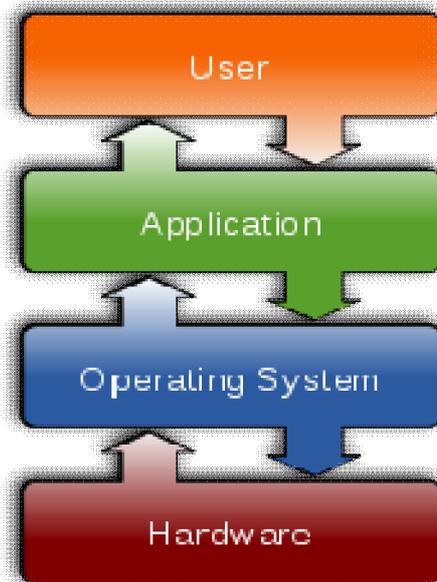
Untuk mempermudah interaksi antara brainware dengan hardware maka diperlukan suatu software yang memiliki fungsi khusus sebagai interface, fungsi lain yang dilakukan adalah berperan sebagai “Manager” yang mengatur dan mengelola agar sebuah komputer dapat berfungsi dengan baik dan benar. Sistem operasi merupakan representasi software dari peran Manager yang telah disebutkan diatas.

Secara global: OS dapat didefinisikan sebagai pengelola seluruh sumber daya yang terdapat pada sistem komputer yang menyediakan sekumpulan layanan ke pemakai sehingga memudahkan dan menyamankan pengguna serta proses-proses yang akan memanfaatkan sumber daya sistem komputer

1.4.1 Peran OS dalam sistem komputer

Selain sebagai interface antara hardware dengan brainware, sistem operasi juga berfungsi sebagai:

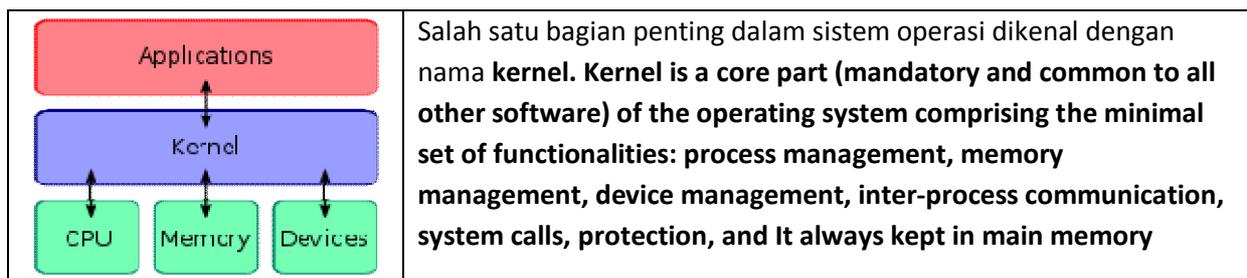
- **Extended Machine**
 - Program that hides the truth about the hardware
 - Present nice and simple ‘machine’ to program
 - Encapsulate the detail of different physical machines
- **Resource Manager**
 - Manage all the pieces of a complex system
 - Provide orderly and controlled allocation of resources among various programs (keep track of usage, grant request, mediate conflicting request etc.)



Persepsi klasik mengenai fungsionalitas Sistem Operasi mengkategorikan dalam 3 peran utama dalam manajemen komputer yaitu:

1. Resource Manager – manages and allocates resources. (bottom-up view)

- Handles multiple computer resources: CPU, Internal/External memory, Processes, Tasks, Applications, Users, etc...
 - Manages and allocates resources to multiple users or multiple jobs running at the same time (e.g., processor time, memory space, I/O devices)
 - Arranges to use the computer hardware in an efficient manner (maximize throughput, minimize response time) and in a fair manner.
2. Control program – controls the execution of user programs and operations of I/O devices. (black-box view)
- Manages all the components of a complex computer system in an integrated manner.
 - Controls the execution of user programs and I/O devices to prevent errors and improper use of the computer resources.
 - Looks over and protects the computer: Monitor, Supervisor, Executive, Controller, Master, Coordinator
3. Command Executer – Provides an environment for running user commands. (top-down view)
- Interfaces between the users and the machine.
 - Supplies services/utilities to users.
 - Provides the users with a convenient CLI (Command Language Interface), also called a Shell (in UNIX), for entering the user commands. Or GUI (Graphical User Interface) for user comfortable.



1.4.2 Perkembangan OS

Perkembangan sistem operasi dari sisi fungsi tidak terlepas dari perkembangan komputer (hal ini sangat logis mengingat perasn sistem operasi adalah jembatan antara hardware/komputer dengan brainware). Menurut Tanenbaum, sistem operasi dapat dibagi menjadi 4 generasi ditinjau dari perkembangannya yang terdiri dari:

1. Generasi Pertama (1945-1955): Belum ada sistem operasi, instruksi diberikan secara langsung oleh user (plug board)
2. Generasi Kedua (1955-1965): Dikenal Batch Processing System yaitu proses yang dikerjakan dalam satu rangkaian, lalu dieksekusi secara berurutan
3. Generasi Ketiga (1965-1980): Sistem operasi bersifat multi-user (digunakan oleh banyak pengguna sekaligus) dan multi-programming (melayani banyak program sekaligus)
4. Generasi Keempat (1980-an -- now): Sistem operasi digunakan untuk jaringan komputer, menggunakan GUI untuk interaksi, proses komputasi tidak berpusat pada satu titik namun disebar.

Ditinjau dari peran sistem operasi sebagai interface antara hardware dengan brainware maka perkembangan sistem operasi dapat kita tinjau dari bagaimana cara interaksi antara brainware dengan hardware yang meliputi:

1. Command-driven interface, Perintah diberikan oleh user dengan mengetik pada keyboard. Contoh : MS-DOS, cmd di windows
2. Menu-driven interface, Pada teknik ini user memberikan perintah dengan memilih menu yang ada dan pada umumnya menekan enter untuk memilih. Contoh : sistem kasir swalayan
3. Icon-driven interface, Teknik interaksi ini dengan menggunakan icon. User memilih user menggunakan mouse lalu melakukan double click untuk melakukan perintah
4. **Future Interface: Gesture base interface , pengembangan interaksi dengan melihat gerakan tubuh pengguna untuk diterjemahkan menjadi perintah tertentu. Sound Base interface, perintah dilakukan dengan menggunakan suara, Brain base Interface, perintah dilakukan dengan memantau gelombang otak manusia.**

2 References:

- [1] Agung Budi Wirayuda. Tjokorda. Bahan Ajar PI 1013 Pengantar Teknologi :Sejarah Komputer, IT Telkom, 2006.
- [2] Agung Budi Wirayuda. Tjokorda. Bahan Ajar PI 1013 Pengantar Teknologi :Bilangan Biner, IT Telkom, 2006.
- [3] Agung Budi Wirayuda. Tjokorda. Bahan Ajar PI 1013 Pengantar Teknologi : Pengenalan Sistem Operasi, IT Telkom, 2006.
- [4] Agung Budi Wirayuda. Tjokorda. Bahan Ajar CS3214 Grafika dan Pengolahan Citra : Pembentukan Citra Digital, IT Telkom, 2009.
- [5] Ghosh Sukumar, Lecture Note Draft 22C: 040 Computer Organization and Hardware, University of Iowa.
- [6] Humphrey, W. S. (March 1988). "Characterizing the software process: A maturity framework". IEEE Software 5 (2): 73–79. doi:10.1109/52.2014. edit
- [7] Paulk, M.; Weber, C.; Chrissis, M. (February 1993). "Capability Maturity Model for Software (Version 1.1)". Technical Report (Pittsburgh, PA: Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University). CMU/SEI-93-TR-024 ESC-TR-93-177.
- [8] Tim Pengajar CS1013 Pengantar Teknik Informatika, Introduction To Computer Architecture, IT Telkom, 2010.
- [9] Tim Pengajar CS1013 Pengantar Teknik Informatika, Representasi Bilangan Gerbang Logika, IT Telkom, 2010.
- [10] Tim Pengajar CS1013 Pengantar Teknik Informatika, Introduction to Operating Systems, IT Telkom, 2010.