

3

Bagian Pengolahan dan Memori

Setelah membaca bab ini anda diharapkan memahami hal-hal sebagai berikut:

- Bagian dalam komputer
- Bagian pengolahan
- Memori
- Bus*
- Menjalankan program oleh prosesor
- Bahasa komputer

Pendahuluan

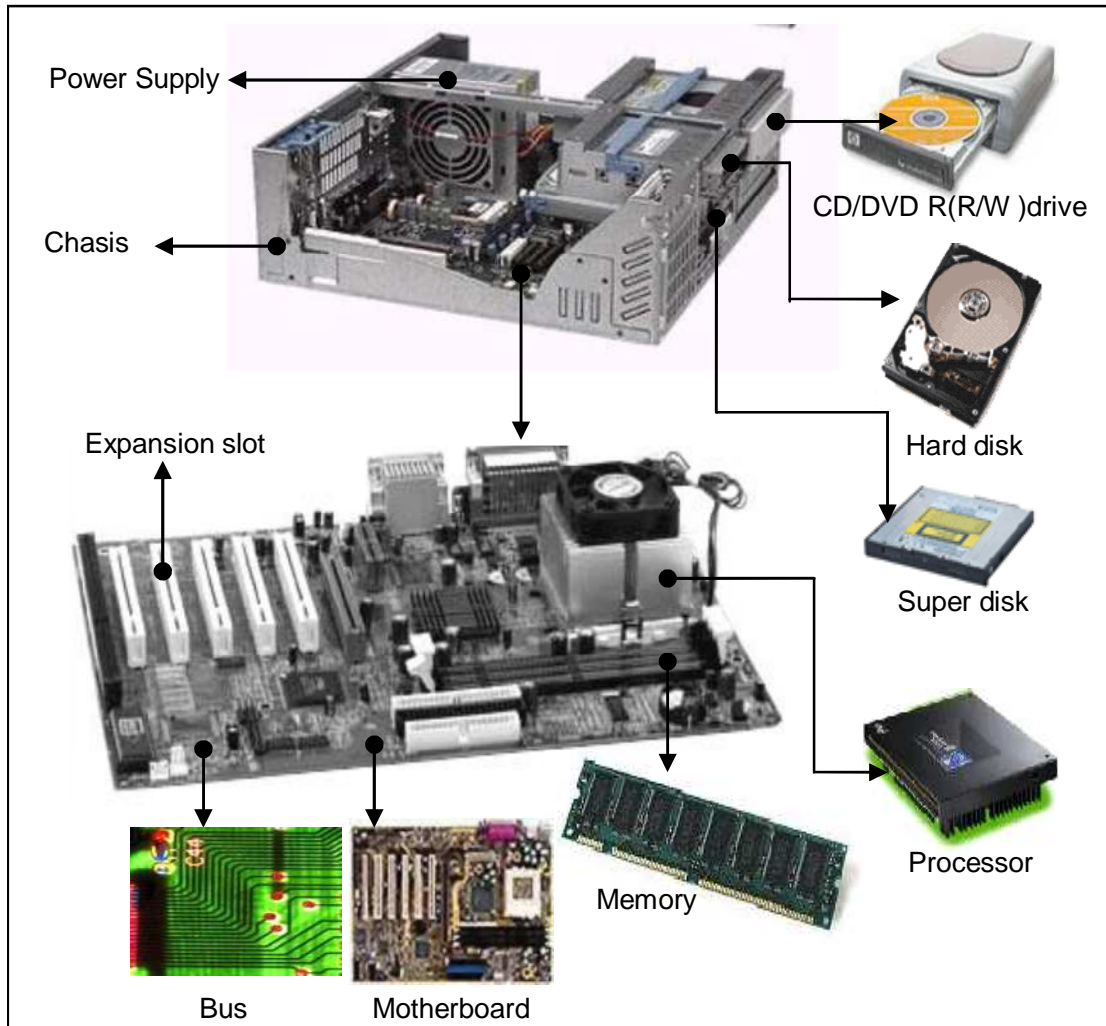
Empat puluh tahun yang lalu ketika kebanyakan masyarakat masih asing dengan komputer mereka sering menganggap bahwa komputer adalah otak elektronik. Saat ini masyarakat jauh lebih mengerti tentang komputer dan tidak lagi merasa heran oleh kemampuannya. Kita tahu bahwa komputer harus diprogram agar dapat melakukan sesuatu dan memiliki banyak keterbatasan. Akan tetapi sampai di mana kemampuan otak elektronik ini, dan mengapa keberadaannya mewakili kehidupan masa kini ?

Pemberian nama komputer sebagai "otak" didasarkan kepada beberapa kesamaan antara dua hal kompleks yang ada dimana yang satu organik dan yang lain elektronik. Membandingkan komputer dengan otak sebenarnya salah. Seperti halnya membandingkan apel dengan jeruk, hanya karena keduanya bulat dan buah-buahan lalu dibandingkan. Membandingkan dengan cara yang tidak tepat ini didasarkan kepada beberapa kesamaan mendasar yang dimiliki oleh otak maupun oleh komputer.

3.1 Bagian Dalam Komputer

Bila anda membuka sebuah komputer maka anda akan melihat struktur bagian dalam komputer tersebut seperti tampak pada gambar 3.1 dibawah ini

Gambar 3.1 Bagian dalam Komputer



Beberapa komponen penting sebuah komputer yang perlu diketahui disini adalah :

- ❑ **Chasis** - merupakan rangka suatu komputer yang digunakan untuk menempatkan *motherboard*, *Devices controler*, *power supply*, *speaker*, *hard disk*, *Super disk/Floppy disk* dan *CD/DVD ROM* atau *CD/DVD R(W)*.
- ❑ **Mother/ board** - sering juga disebut sebagai *Main board* merupakan *printed circuit board* utama pada suatu komputer. *Motherboard* pada dasarnya digunakan untuk menempatkan *processor* dan, *memory* disamping komponen lainnya.

- ❑ **Processor** - merupakan komponen utama komputer yang berfungsi sebagai otaknya sistem komputer yang mengolah setiap *data* yang masuk. Kemampuan suatu komputer sangat tergantung kepada *processor* yang digunakan. Agar tidak mudah panas *processor* biasanya dilengkapi dengan *fan* yang berfungsi sebagai pendingin.
- ❑ **Memory** - merupakan komponen utama lainnya dalam suatu komputer disamping *processor*. Pada *motherboard*, *memory* (memori) ditempatkan dalam *socket memory* (dudukan memori). Tidak semua tipe memori bisa ditempatkan dalam dudukan yang sama. Harus ada kesesuaian antara dudukan memori dengan memori yang akan ditempatkan.
- ❑ **Power supply** - merupakan sumber daya yang digunakan oleh suatu komputer. Sumber daya ini harus dijaga kestabilan daya yang dihasilkannya jangan sampai naik atau turun agar tidak mengganggu komponen-komponen komputer lainnya. Untuk menjaga kestabilan ini biasanya suatu komputer dilengkapi dengan *stabilizer*. Agar tidak mudah panas *power supply* dilengkapi dengan *fan* yang berfungsi sebagai pendingin.
- ❑ **Expansion Slot** - merupakan bagian motherboard yang digunakan untuk menempatkan *circuit board* seperti *card*, *adapter* atau *device controller* tambahan sehingga meningkatkan kemampuan komputer yang ada.
- ❑ **Device controllers** - Merupakan serangkaian *chip* pada *circuit board* yang berfungsi untuk menjalankan peralatan komputer tertentu seperti *disk drive*, layar monitor, *keyboard*, *mouse* dan *printer*. Saat ini pada *motherboard* baru umumnya *device controller* sudah merupakan bagian dari *motherboard* tersebut (*built in*)
- ❑ **Disk Drive** - adalah alat yang digunakan untuk membaca dan menulis *data* pada sebuah *magnetic disk* (piringan magnetik) seperti *Floppy disk* atau *Super disk*, *Compact Disk (CD) R (R/W)*, *Digital video disk(DVD) R(R/W)* dan *Hard disk*.
 - *Super disk drive* semacam *floppy disk drive (FDD)* generasi baru yang dapat membaca dan menulis *data* sampai dengan kapasitas 120 mega bytes (MB).
 - *CD/DVD R(R/W) drive* adalah *CD/DVD drive* yang dapat menulis dan membaca *CD/DVD R(R/W)*. R singkatan dari *Read* sedangkan W singkatan dari *Write*. *CD R/W* bisa menulis dan membaca seperti halnya *Floppy disk*. Jenis lainnya adalah *CD/DVD-R* yang hanya bisa ditulis satu kali dan selanjutnya hanya dapat dibaca. *CD/DVD* yang hanya dapat dibaca disebut *CD/DVD ROM (Read only)* dan bisa dibaca hanya dengan menggunakan *CD ROM drive*. Dilihat dari bentuknya sepintas *CD* dan *DVD* baik piringan maupun drivenya tampak sama.yang membedakan antara

Bagian dalam komputer terdiri dari:

- *Chasis*
- *Motherboard*
- *Processor*
- *Power supply*
- *Expansion slot*
- *Device controller*
- *Disk drive*
- *Bus*
- Dan komponen-komponen lainnya

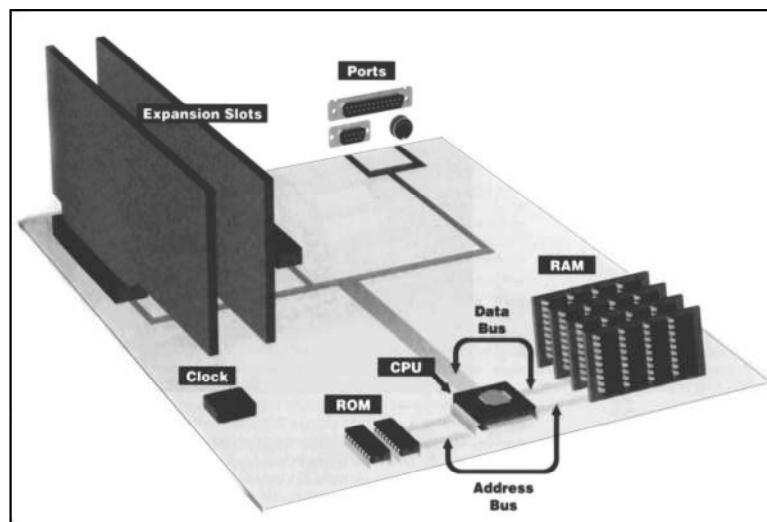
Komponen utama komputer:

- *Processor*
- *Memory*
- *Bus*

keduanya adalah kapasitasnya. *DVD R(R/W)* memiliki kemampuan menyimpan *data* jauh lebih besar dari *CD R (R/W)*. Saat ini kapasitas *data* yang dapat ditampung oleh *CD R(R/W)* sekitar 650-700MB sedangkan kapasitas *DVD R(R/W)* sekitar 4,7GB.

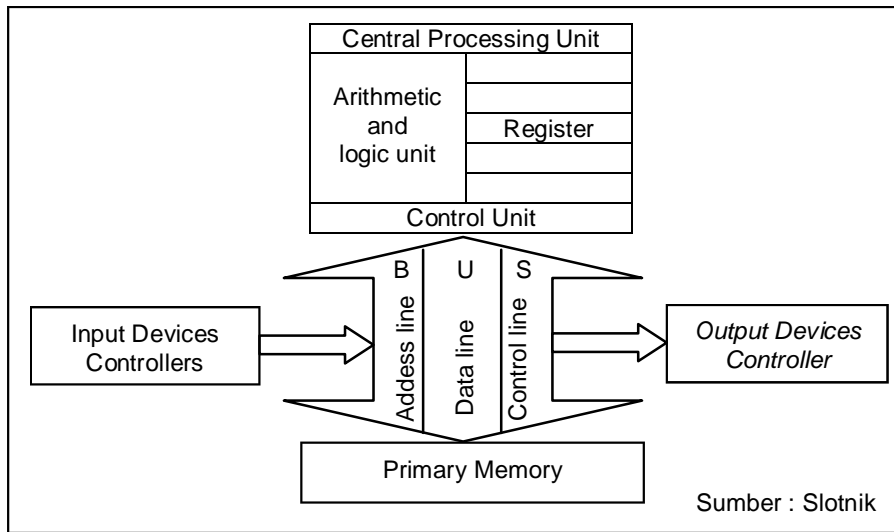
- *Hard disk drive* merupakan alat yang digunakan untuk membaca dan menulis *data*. Alat ini disamping memiliki beberapa *disk* (piringan) yang sifatnya permanen dan tertutup rapat juga memiliki kecepatan dan kapasitas lebih tinggi dari pada *Ploppy disk* atau *Compact Disk*.
- **Bus** - merupakan komponen utama lainnya dalam suatu komputer. *Bus* berbentuk seperangkat kabel (lempengan tipis) dan *connector* (penyambung) yang menghubungkan *CPU* ke memori utama (*Primary memory*) serta menghubungkan *data* atau informasi dari memori ke berbagai *device controller* seperti *device controller input* dan *output*.
- **Komponen lainnya** - Kebanyakan komputer memiliki komponen-komponen pendukung lainnya seperti *speaker*, *battery*, dan berbagai macam *Connector*. *Speaker* standar digunakan untuk mengeluarkan suara *beep*. Sedang pada komputer multimedia tidak lagi menggunakan *speaker* standar akan tetapi menggunakan *speaker* yang lebih besar dan lebih bagus sehingga bisa mengeluarkan suara yang lebih bagus pula.

Gambar 3.2 Denah beberapa komponen yang terpasang pada *motherboard*

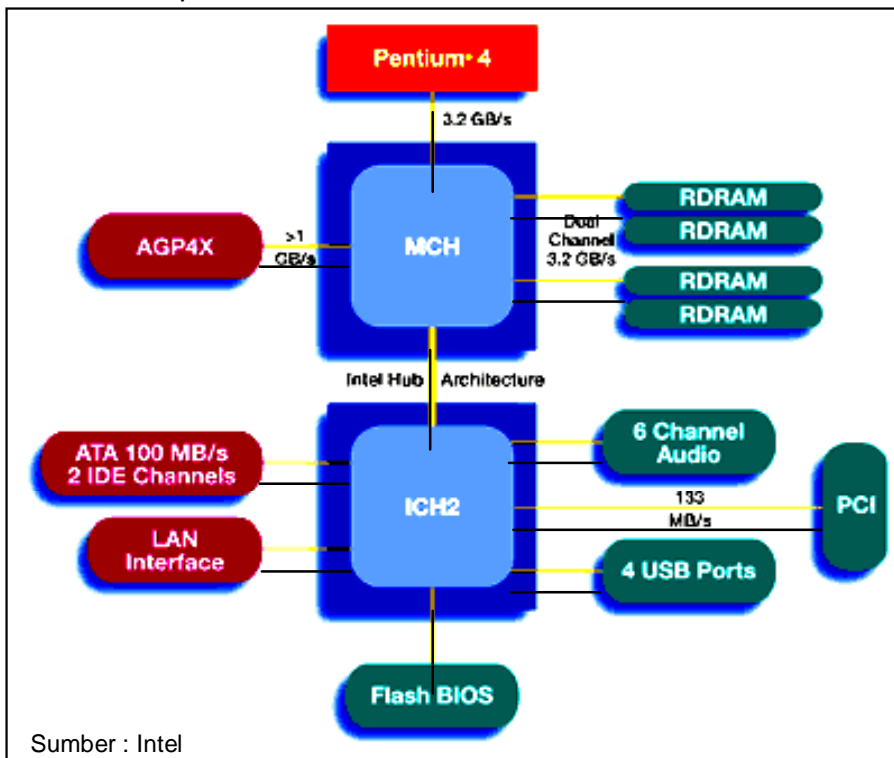


Jadi dari berbagai komponen penting diatas ada tiga komponen paling utama dalam suatu komputer yaitu *processor* (*Central Processing Unit*), *Primary memory* (memori) dan *bus*.

Gambar 3.3 Hubungan komponen utama komputer: CPU, Primary memory dan Bus.



Gambar 3.4 Hubungan komponen komputer yang menggunakan prosesor Pentium 4



Prosesor cepat untuk PC saat ini di pasaran:
 - Intel Pentium 4 3.2 Ghz
 - AMD Athlon Xp 3.1 Ghz

3.2 Bagian Pengolahan

Pengolahan *data* didalam komputer dilakukan di *Central Processing Unit (CPU)*. Pada sebuah personal komputer, *CPU* biasanya terdiri dari sebuah *chip microprosesor*. Pada komputer yang lebih besar, *CPU* bisa memiliki beberapa *chip microprosesor*.

Gambar 3.5 Berbagai microprocessor tercepat saat ini



CPU secara konseptual memiliki tiga komponen penting seperti ditunjukkan oleh gambar 3.3 dan 3.6 yaitu *arithmetic and logic unit*, *register*, dan *control unit*.

3.2.1. Arithmetic and Logic Unit (ALU)

Komponen penting CPU:

- *Arithmetic*
- *Register*
- *Control unit*

ALU merupakan bagian dari *CPU* yang melaksanakan semua perhitungan *arithmetic* (aritmatika) atau matematika dan melaksanakan operasi logika berdasarkan instruksi program. Perhitungan yang dilakukan oleh *ALU* biasanya berbentuk penjumlahan, pengurangan, perkalian dan pembagian. Beberapa *ALU* sangat sederhana dan hanya bisa melakukan penjumlahan dan pengurangan sedangkan proses aritmatika yang lebih kompleks dilakukan melalui pemrograman. *ALU* yang lain sangat kompleks sehingga mampu melakukan semua kemampuan aritmatika diatas.

Operasi *logic* (Logika) yang dilakukan oleh *ALU* pada dasarnya merupakan operasi membandingkan dan menggabungkan dua angka dengan cara tertentu. Operasi ini memungkinkan komputer untuk mengevaluasi situasi dan mengambil alternatif tindakan. Kemampuan untuk membandingkan bagi *ALU* menjadikan komputer lebih dari sekedar *Calculator*. Sebagai contoh untuk dua angka misalnya A dan B. *ALU* dapat membandingkan dengan tiga macam cara, yaitu :

$A > B$ (A lebih besar dari B)

$A = B$ (A sama dengan B)

$A < B$ (A kurang dari B)

ALU dapat juga membandingkan hal-hal yang lebih kompleks seperti :

$A \geq B$ (Apakah A lebih besar dari atau sama dengan B?)

$A \leq B$ (Apakah A lebih kecil dari atau sama dengan B?)

$A \neq B$ (A tidak sama dengan B?)

ALU dapat juga mengkombinasikan berbagai macam perbandingan dengan berbagai macam cara yang sering disebut sebagai *Logical connectives* (hubungan logika) dengan menggunakan *OR*, *AND* dan *NOT*. Ketiga jenis operasi *logic* ini disebut sebagai *truth table* (tabel kebenaran). Setiap *truth table* memberikan berbagai kemungkinan hasil seperti bisa dilihat pada tabel 3.1 dibawah ini. Ketika beberapa perbandingan digabung dengan *logical connectivity* akan menghasilkan *logical expression*.

Contoh *logical expression*,

$(A > 40) \text{ and } (A < 80)$

Ekspresi logika diatas misalnya digunakan saat menentukan jumlah pembayaran gaji seseorang seperti dibawah ini,

Kalau jumlah jam kerja lebih besar dari 40 jam atau jumlah jam kerja lebih kecil dari 80 jam , maka tarif lembur sama dengan 1,5 kali tarif jam normal.

Table 3.1 Truth table (tabel kebenaran) untuk AND,OR dan NOT

A	B	A ANDB
0(False)	0(False)	0(False)
0(False)	1(true)	0(False)
1(true)	0(False)	0(False)
1(true)	1(true)	1(true)

A	B	A OR B
0(False)	0(False)	0(False)
0(False)	1(true)	1(true)
1(true)	0(False)	1(true)
1(true)	1(true)	1(true)

A	NOT A
0(False)	1(true)
1(true)	0(False)

3.2.2. Register

ALU hanya dapat memproses satu atau dua *input* (*data* yang masuk) untuk menghasilkan *output*. Tempat penampungan khusus dalam *CPU* yang berkecepatan tinggi dan bersifat temporer (sementara) disebut *register*. *Register* selain digunakan untuk menampung *data* yang akan masuk ke *ALU* untuk di proses dan hasil pemrosesannya juga digunakan untuk menampung perintah-perintah program dan *data* yang akan di transfer dari satu lokasi ke lokasi lain. Meskipun *register* bisa menampung *data*, tapi lebih dianggap sebagai bagian dari *CPU* bukan sebagai bagian dari *primary memory* (memori utama). *Register* memiliki kecepatan sangat tinggi tapi kapasitasnya yang sangat terbatas bila dibandingkan dengan *primary memory*. Kecepatan register 5 sampai 10 kali lebih cepat dibandingkan dengan kecepatan *primary memory*.

Ukuran register dinyatakan dalam *Bit*. Ukuran yang lazim digunakan adalah 8, 16, 32, 64 dan 128 bit (identik dengan lebar *word*). Pada umumnya *CPU* memiliki beberapa register yang berbeda, diantaranya :

- ❑ **Accumulator**, sering dianggap sebagai bagian dari *ALU*, *register* ini digunakan untuk menyimpan hasil perhitungan dan operasi logika dari *ALU*. Beberapa *CPU* memiliki lebih dari

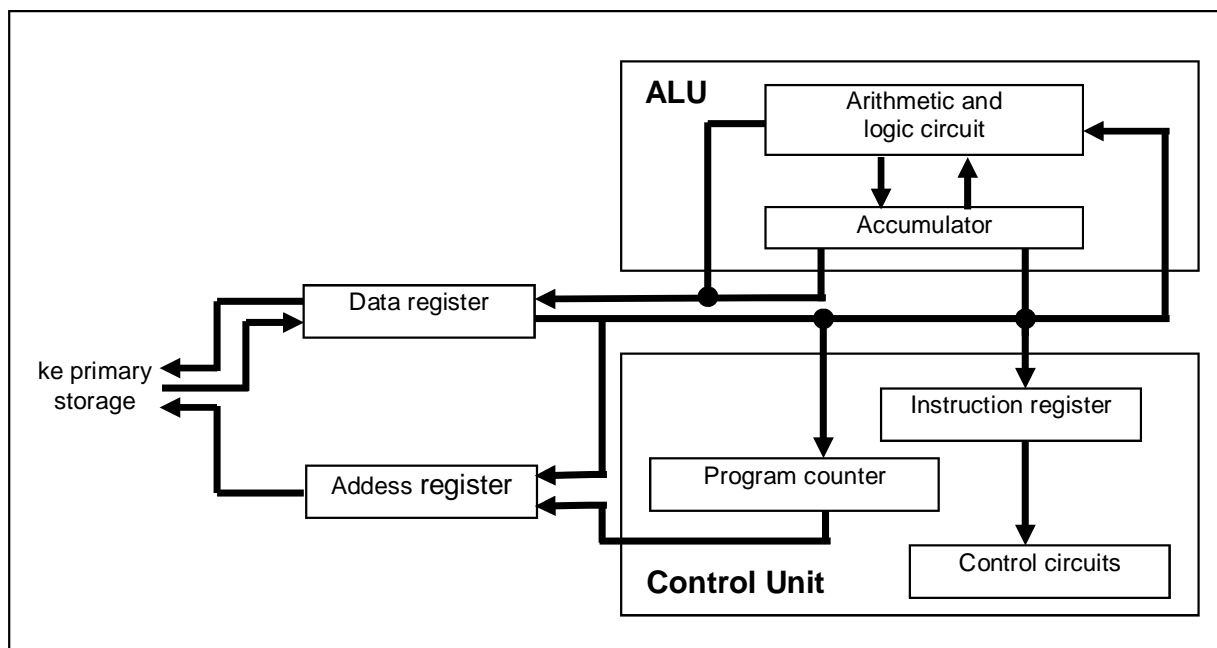
Jenis-jenis register:

- *Accumulator*
- *Data register*
- *Address register*
- *Program counter*
- *Instruction register*
- *Status register*
- *General purpose register*

satu *accumulator*, sedangkan yang lainnya tidak memiliki suatu *register* yang digunakan sebagai *accumulator*.

- ❑ **Data Register**, digunakan untuk menampung *data* yang baru dipindahkan dari atau mau dipindahkan ke *primary memory*.
- ❑ **Address Register**, berfungsi untuk menunjukkan posisi *data* yang akan disimpan atau diambil dari *primary memory*.
- ❑ **Program Counter**, sering dianggap sebagai bagian dari *control unit*, adalah *register* yang digunakan untuk menyimpan alamat di *primary memory* yang menunjukkan instruksi yang harus dilaksanakan selanjutnya.
- ❑ **Instruction Register**, berfungsi untuk menyimpan instruksi yang akan dilaksanakan. Seperti halnya *program counter*, *register* ini sering dianggap sebagai bagian dari *control unit*
- ❑ **Status Register**, berfungsi untuk memberitahukan hasil operasi logika atau menunjukkan kondisi komputer lainnya.
- ❑ **General Purpose Register**, digunakan oleh programmer untuk menyimpan *data*, alamat *memory* dan instruksi.

Gambar 3.6 Arsitektur CPU yang menggambarkan hubungan antar komponen di dalam CPU



3.2.3. Control Unit

Merupakan bagian dari *CPU* yang berfungsi mengatur dan mengendalikan semua peralatan yang ada pada sistem komputer. Dengan kata lain *Control unit* menjalankan *CPU* dengan menerjemahkan instruksi program, memberi tahu *ALU* untuk menjalankan semua program tersebut, dan berkomunikasi dengan *Pri-*

mary memory serta device controller input dan output. Control unit lah yang membuat komputer sebagai suatu sistem

Jadi tugas control unit adalah :

- Mengatur serta mengendalikan alat input dan output,
- Mengambil instruksi-instruksi dari main memory,
- Mengambil data yang akan diproses dari main memori
- Mengirim instruksi ke ALU bila ada perhitungan matematika atau logika serta mengawasi bekerjanya ALU
- Menyimpan hasil pemrosesan ke main memory.

3.2.4 Kecepatan Pengolahan

Prosesor memiliki lebih dari satu ukuran untuk menghitung kecepatannya. Komputer pribadi biasanya diukur dengan Megahertz, Workstation dan Mainframe biasa diukur dengan satuan MIPS. Sedangkan untuk Super Computer biasa dihitung dengan menggunakan satuan Flops.

Megahertz

Jantungnya komputer pribadi (PC) adalah crystal oscillator dan detaknya merupakan Clock cycle. Kecepatan PC diukur dengan menggunakan frekuensi dari oscillator atau jumlah Clock cycle perdetik. Kecepatan komputer pribadi saat ini yang beredar dipasaran berkisar sekitar 233 Mhz sampai dengan 1.7 Ghz pada intel pentium 4.

Ada 3 macam satuan kecepatan komputer yaitu:

- Megahertz
- MIPS
- Flops

MIPS

Kecepatan pengolahan dapat dihitung dengan menggunakan ukuran Millions of Instructions Per Second (MIPS). Meskipun biasanya digunakan untuk workstation dan mainframe MIPS juga digunakan untuk menghitung kecepatan komputer pribadi (PC). Komputer dengan kecepatan 100 MIPS dapat melakukan 100 juta perintah atau instruksi per detik. Untuk Mainframe juga biasa digunakan satuan Billions of Instructions Per Second yang menunjukkan kecepatannya yang sangat tinggi.

Flops

Kecepatan supercomputer diukur dengan satuan floating point operation per second (Flops). Super Computer biasa digunakan untuk aplikasi ilmiah yang menggunakan aplikasi floating point. Operasi floating point menggunakan angka yang sangat sedikit atau sangat besar. Komputer saat ini beroperasi pada daerah 30-100 GFLOPS. Satu GFLOPS (Giga Flops) menunjukkan satu juta FLOPS.

3.2.5 Rancangan Processor

4 rancangan prosesor:

- CISC
- RISC
- Parallel processing
- Neural network

Ada beberapa jenis rancangan prosesor yang biasa digunakan oleh para produsen prosesor dunia saat ini, yaitu :

- CISC** (*Complex Instruction Set Computer*) Design.
- RISC** (*Reduced Instruction Set Computer*) Design.
- Parallel Processing**
- Neural Network**

CISC (Complex Instruction Set Computer) Design.

Kebanyakan komputer *mainframe* dan pribadi menggunakan rancangan CISC. Bahasa mesin pada komputer yang dirancang dengan menggunakan teknologi perancangan CISC menawarkan kepada programmer berbagai macam perintah/instruksi seperti *add*, *multiply*, *compare*, *move data*, dan lainnya. Komputer yang dirancang dengan teknologi CISC menunjukkan evolusi yang semakin canggih dalam bahasa mesinnya.

RISC (Reduced Instruction Set Computer) Design.

Para perancang komputer menemukan kembali pentingnya kesederhanaan dalam perancangan, sehingga melahirkan rancangan komputer yang bisa menangani lebih sedikit perintah /instruksi dan digunakan untuk aplikasi tertentu khususnya berkaitan dengan grafik seperti *Computer Aided Design (CAD)*. Komputer yang memiliki teknologi penyederhanaan jumlah instruksi yang dapat ditangani ini disebut komputer berteknologi RISC. Dengan teknologi ini kecepatan pengolahan menjadi lebih tinggi dan harga prosesor menjadi lebih murah.

Parallel Processing (Komputer bekerja sama)

Bila menggunakan satu prosesor, prosesor menangani pekerjaannya secara berurut dari awal sampai akhir. Saat ini para perancang sedang melakukan penelitian untuk memecah pekerjaan yang harus dilakukan oleh prosesor kedalam bagian-bagian yang lebih kecil. Bagian-bagian tersebut masing-masing dijalankan dalam sebuah prosesor pada satu komputer yang sama. Konsep menggunakan banyak prosesor dalam satu komputer disebut sebagai *parallel processing*.

Pada *parallel processing* satu prosesor utama akan mengevaluasi program yang dibuat dan menentukan bagian program yang mana (kalau ada) yang dapat diolah oleh prosesor yang lain. Hasil pengolahan dari bagian-bagian tersebut kemudian disusun kembali di prosesor utama untuk pengolahan lebih lanjut, disimpan atau dicetak. Hasil akhir dari *parallel processing* adalah kinerja yang lebih baik.

Para perancang komputer membuat *mainframe* dan *super computer* dengan jutaan *microprocessor*. *Parallel processing* de-

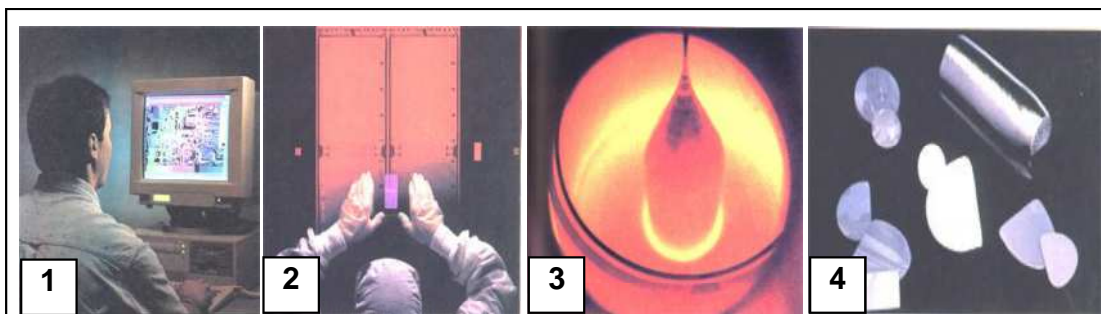
ngan jumlah prosesor yang begitu banyak disebut sebagai *Masively Parallel Processing* (MPP). *Super computer* yang sangat cepat ini dapat melakukan operasi yang sebelumnya tidak dapat dilakukan oleh komputer yang ada, sebagai contoh untuk mensimulasikan dan meramalkan pemanasan secara global.

Neural Network (Generasi masa depan)

Prosesor yang terbaik saat ini adalah otak manusia. Para ahli sedang mempelajari bagaimana bekerjanya otak manusia dan sistem syaraf dalam upaya membuat komputer yang memiliki kemampuan seperti otak manusia, teknologi yang mendasari teknologi pembuatan komputer ini adalah teknologi *neural network*. *Neural network* adalah gabungan dari jutaan syaraf buatan yang pada dasarnya adalah gabungan dari jutaan prosesor-prosesor. Teknologi *Neural network* yang sudah matang akan mampu melakukan tugas seperti apa yang dilakukan oleh manusia seperti pengenalan pola, membaca tulisan tangan dan belajar dari pengalaman masa lalu.

3.2.6. Pembuatan Chip untuk Prosesor

Gambar 3.7 Merancang Chip



Keterangan gambar:

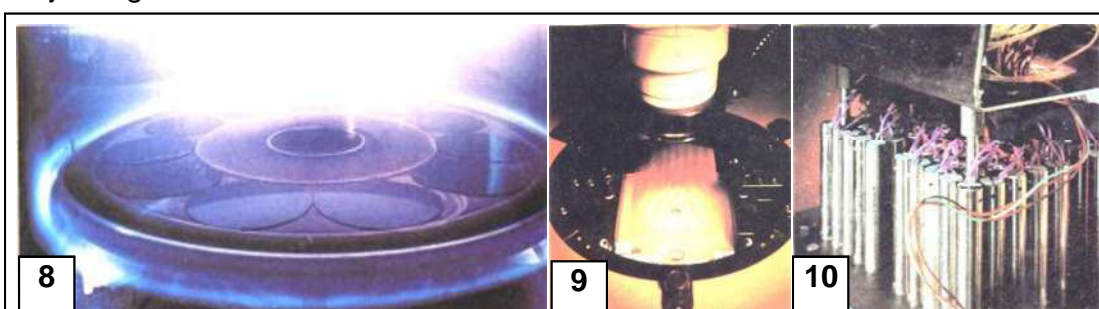
1. **Merancang Chip dengan menggunakan *Computer Aid Design (CAD)*** - Setiap *chip* yang dirancang dapat memiliki 30 lapisan, dimana setiap lapis memiliki fungsi yang berbeda.
2. **Setiap lapis *circuit* dipindahkan ke dalam plat yang tidak tembus cahaya untuk diisi pola.** *Pentium* sebagai contoh, menggunakan 20 lapis *circuit* yang membentuk jutaan transistor.
3. **Melelehkan Silikon** - Silikon dipanasi hingga meleleh.
4. **Memotong lapis silikon** - Silikon panas dibentuk batang dan kemudian dipotong tipis dan disebut *Wafer*

Lanjutan gambar 3.7



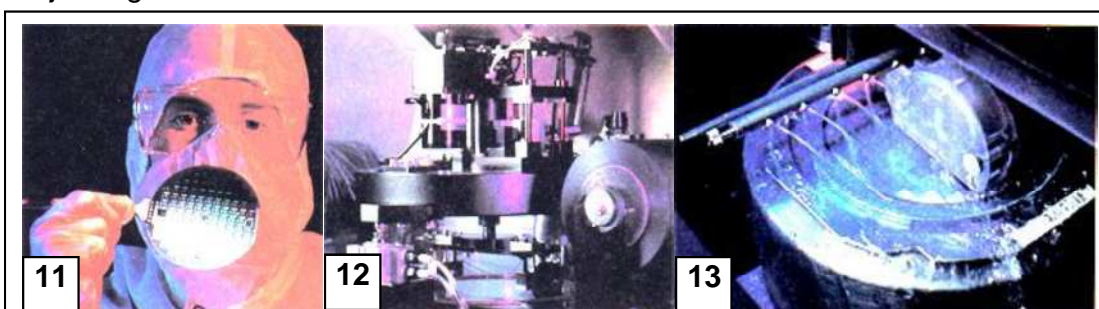
- 5. **Menggunakan pakaian bebas debu** - Untuk menjaga agar lingkungan tetap bersih.
- 6. **Menjaga ruangan agar tetap bersih** - Ruangan pembuatan *Chip* harus tetap bersih dengan jumlah debu harus kurang dari 1 (satu) untuk tiap m³ (ruangan normal biasanya berisi 15 juta)
- 7. **Menutupi permukaan silikon** - *Wafer* diletakan diruangan beroksigen pada temperatur 200⁰ C untuk ditutupi.

Lanjutan gambar 3.7



- 8. **Mengisi Wafer** dengan bahan yang tidak tahan sinar (seperti klise)
- 9. **Membuat pola pada permukaan Wafer** - Dengan alat khusus rancangan setiap lapis dialihkan kedalam *Wafer*.
- 10. **Mengebor Wafer** - *Wafer* yang sudah terpola dibor selama beberapa detik untuk membuat 1440 lubang kecil.

Lanjutan gambar 3.7



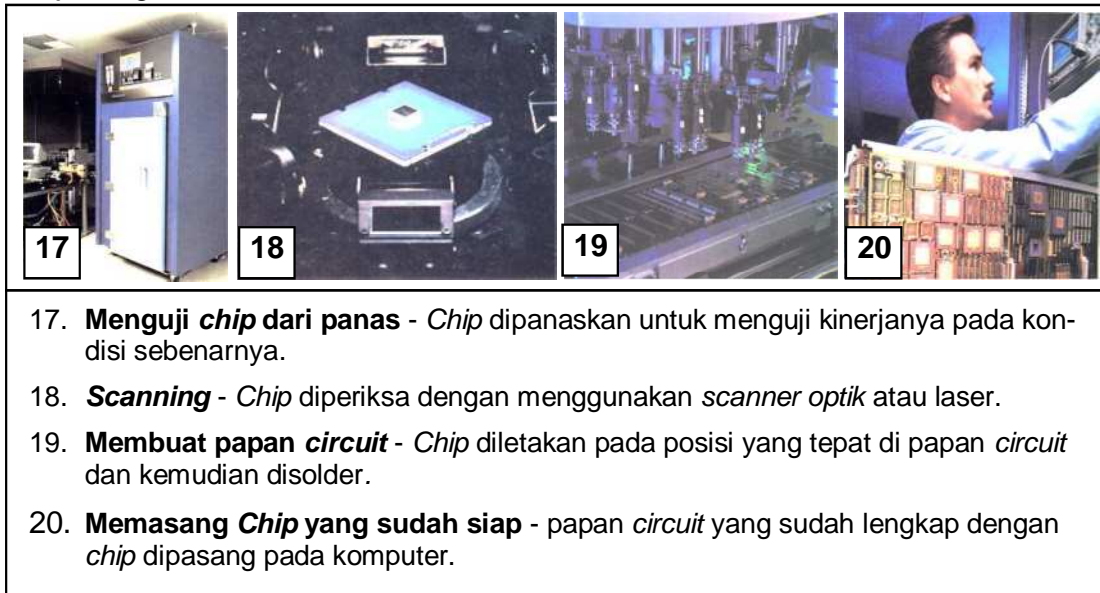
- 11. **Melepaskan lapisan terkena cahaya** pada *wafer* sehingga akan muncul 100-400 *Ingrated circuit* yang masing-masing berisi jutaan *transistor*.
- 12. **Menempatkan Wafer** - setiap *wafer* ditempatkan pada suatu bingkai terbuat dari metal.
- 13. **Memotong Wafer** - *Wafer* dipotong-potong menjadi kepingan prosesor

Lanjutan gambar 3.7



14. **Menempatkan kepingan prosesor** - Setiap kepingan prosesor diletakan pada perak berlapis dan ditempatkan pada tengah bingkai.
15. **Membungkus Chip** - Setiap *chip* dibungkus oleh kramik pelindung
16. **Menguji chip** - setiap *chip* diuji kinerjanya dalam kecepatan dan menyimpan *data*.

Lanjutan gambar 3.7



17. **Menguji chip dari panas** - *Chip* dipanaskan untuk menguji kinerjanya pada kondisi sebenarnya.
18. **Scanning** - *Chip* diperiksa dengan menggunakan *scanner optik* atau laser.
19. **Membuat papan circuit** - *Chip* diletakan pada posisi yang tepat di papan *circuit* dan kemudian disolder.
20. **Memasang Chip yang sudah siap** - papan *circuit* yang sudah lengkap dengan *chip* dipasang pada komputer.

3.3 Memori

Memori, sebagai tempat penyimpanan, pada dasarnya dapat dibagi menjadi dua bagian yaitu: Memori utama (*Primary memory/Main memory/main storage*) dan Memori kedua atau tambahan (*Scondary memory/Scondary storage*)

Yang akan dibahas disini adalah memori utama sedangkan jenis memori yang lainnya (memori kedua/*secondary memory*) selain dibahas sepintas pada topik mengenai peralatan *input* dan peralatan *output* juga akan dibahas pada pembahasan mengenai *Database* dan *Sistem Manajemen Database (DBMS)* pada bab 9.

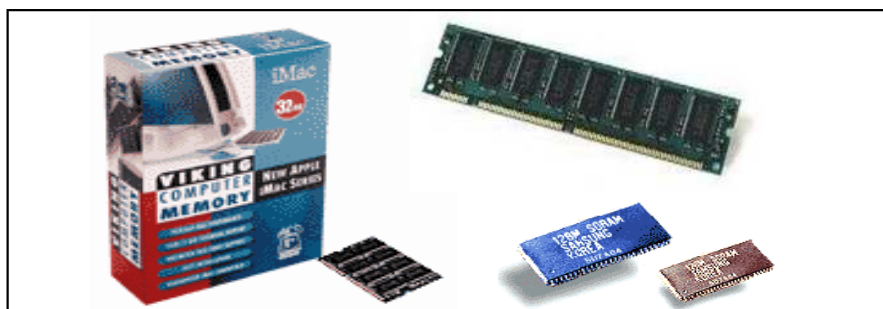
Memori utama merupakan memori yang dapat dibaca (*access*) dengan cepat oleh *CPU*. Memori ini disamping digunakan untuk menyimpan program yang sedang dijalankan dan *data* yang diperlukan oleh program tersebut, juga menyimpan hasil pengolahannya. *Data-data* yang masuk kedalam memori utama dapat

Ada 2 jenis memori:

- Memori utama
- Memori tambahan

masuk melalui *keyboard*, *disk*, *scanner* dan lain-lain. Disamping itu, memori utama juga menyimpan *data-data* yang ditampilkan di layar. Lokasi memori utama berbeda dengan *register*. Kalau dibandingkan dengan *register* yang terdapat didalam *CPU*, *register* hanya bisa menyimpan beberapa *bit data* tapi cepat sedangkan memori utama menyimpan *data* jauh lebih banyak tapi lambat. Kapasitas memori utama dihitung dengan berdasarkan jumlah *bytes data* yang dapat disimpan. 1 *kilobytes (kb)* sama dengan 1024 *bytes*. Kapasitas memori utama yang banyak digunakan saat ini untuk aplikasi berbasis *windows* berkisar sekitar 64 *mega-bytes (MB)* sampai dengan 512 *MB*.

Gambar 3.8 Contoh berbagai jenis memori utama (RAM)



3.3.1 Jenis-Jenis Memori utama

Memori utama atau *Primary memory* terdiri dari *Random Access Memory (RAM)* dan *Read Only Memory (ROM)* .

- ❑ **RAM**, merupakan memori utama yang selain dapat diakses juga dapat diisi baik oleh operator maupun oleh *programer*. Semua *data* dan program yang dimasukkan melalui alat *input* akan disimpan terlebih dahulu di memori utama, tepatnya di *RAM*. Sifat dari memori ini adalah *volatile* artinya hanya bekerja menyimpan *data* pada saat ada energi listrik.
- ❑ **ROM**, merupakan memori yang datanya hanya dapat dibaca. *Data* dan program yang ada sebelumnya diisi oleh pabrik. Memori ini sifatnya tidak *volatile* sehingga walaupun tidak ada listrik sebagai sumber energi *data* atau program yang tersimpan didalamnya tidak akan hilang.

3.3.2 Fungsi Memori Utama

Beberapa fungsi dari memori utama yang sampai sekarang masih digunakan adalah :

Fungsi memori utama:

- Menyimpan program
- Menyimpan data
- Menyimpan sistem operasi
- Sebagai penyangga
- Menyimpan gambar di layar

Menyimpan Program

Memori utama digunakan untuk menyimpan instruksi-instruksi ke komputer (Program). Instruksi-instruksi tersebut bisa masuk melalui *keyboard*, *disk (Hardisk, floppy disk, CD)* atau peralatan lainnya. Instruksi-instruksi yang sudah tersimpan di memori utama tersebut selanjutnya dapat dijalankan (*Run*).

Menyimpan Data

Memori utama juga digunakan untuk menyimpan *data* yang akan dimanipulasi atau hasil manipulasi. Kadang-kadang suatu program memerlukan lebih banyak *data* didalam memori untuk melaksanakan aplikasi tertentu sehingga jumlah *data* yang digunakan lebih besar dari kapasitas memori yang tersedia. Dalam kondisi seperti ini program akan menyimpan *data* kedalam memori sedikit demi sedikit sesuai dengan kebutuhan dan kapasitas memori yang tersedia, sisanya akan disimpan di *Secondary memory (disk)*. Akibat dari keadaan seperti ini program akan berjalan lebih lambat karena kecepatan *disk* jauh dibawah kecepatan memori utama.

Menyimpan Sistem Operasi

Sistem operasi merupakan kumpulan dari program-program yang digunakan untuk mengelola atau mengontrol jalannya sistem komputer. Bagian tertentu dari sistem operasi disimpan secara permanen pada memori utama (*ROM*) sedangkan bagian yang lain disimpan kedalam memori utama (*RAM*) pada saat komputer mulai dijalankan (*Start*).

Berfungsi sebagai penyangga (Buffer)

Kebanyakan media penyimpanan (memori tambahan) seperti *hard-disk*, *floppy disk* memiliki kecepatan lebih kecil dari CPU. Agar komputer dapat beroperasi lebih efisien, *CPU* tidak boleh menunggu kerja memori tambahan tersebut, sebab kalau ini terjadi maka CPU akan berjalan lambat. Untuk mengatasi perbedaan kecepatan tersebut maka memori berfungsi sebagai *buffer*.

Menyimpan gambar di layar

Memori utama juga digunakan untuk menyimpan gambar yang harus atau sedang ditampilkan dilayar. Lokasi tertentu di memori berhubungan dengan lokasi tertentu di layar komputer. Segala sesuatu yang ditulis di *keyboard* dan ditampilkan dilayar semuanya tersimpan di memori utama untuk jangka waktu tertentu.

Untuk memenuhi berbagai kebutuhan penyimpanan *data* seperti dijelaskan diatas, struktur memori utama *RAM* dibagi menjadi 4 bagian, yaitu :

- Input Storage** - digunakan untuk menampung semua *data input* yang dimasukkan melalui alat *input*,
- Program Storage** - digunakan untuk menyimpan semua instruksi-instruksi program yang akan diproses,
- Working Storage** - digunakan untuk menyimpan *data* yang akan diolah dan hasil dari pengolahannya,
- Output Storage** - digunakan untuk menampung hasil akhir dari pengolahan *data*.

RAM dibagi dalam 4 bagian:

- *Input storage*
- *Program storage*
- *Working storage*
- *Output storage*

3.3.3 Jenis-Jenis RAM

2 jenis RAM:

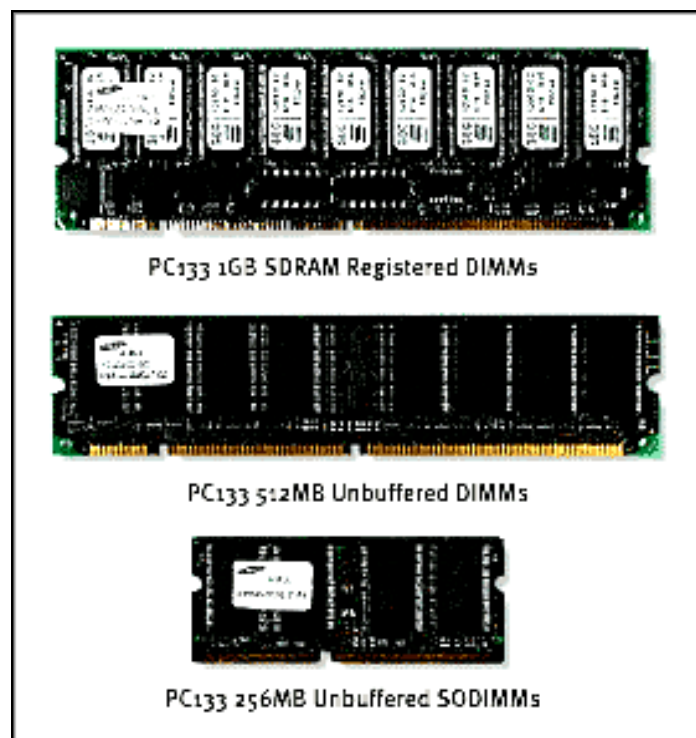
- DRAM
- SRAM

Kapasitas RAM terbesar saat ini adalah 4 GB/Chip, dibuat oleh Samsung Korea.

Seperti telah dijelaskan di atas RAM sifatnya *Volatile*, yaitu hanya dapat menyimpan *data* selama komputer dinyalakan. Saat ini ada dua jenis RAM yang umum dipakai yaitu:

- ❑ **DRAM (Dinamic Random Access Memory)** - DRAM mempunyai kapasitas terbesar 4 GB/Chip, DRAM memiliki beberapa tipe diantaranya adalah: SDRAM (Synchronous DRAM), DDR SDRAM, BAT-RAM SDRAM, EDO DRAM dan RDRAM (Ram-bus DRAM)

Gambar 3.9 Berbagai kapasitas SDRAM



- ❑ **SRAM (Static Random Access Memory)** - beberapa tipe dari SRAM diantaranya adalah: DDR SRAM, QDR SRAM, SyncBurst dan ZBT SRAM.

3.3.4 Jenis-Jenis ROM

Jenis-jenis ROM:

- PROM
- EPROM
- EEPROM
- Flash memory

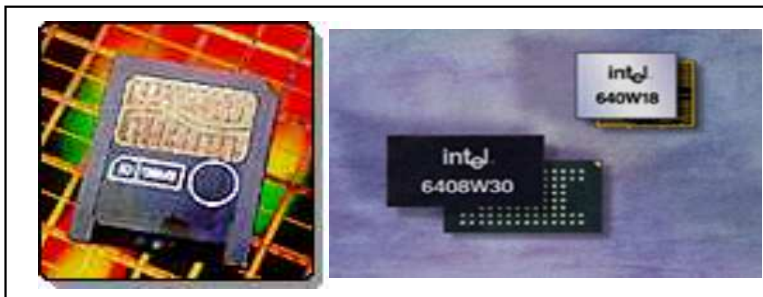
Melihat perkembangannya ada beberapa jenis ROM yang beredar saat ini, beberapa diantaranya adalah :

- ❑ **PROM (Programable Read Only Memory)** - adalah ROM yang dapat diprogram oleh programmer.
- ❑ **EPROM (Erasable Programable Read Only Memory)** - ROM ini selain dapat diprogram juga dapat dihapus dengan menggunakan sinar ultra violet yang berkekuatan tinggi.

- ❑ **EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read Only Memory)** - jenis ROM ini selain dapat diisi juga dapat dihapus tetapi secara elektronik.
- ❑ **Flash Memory**-merupakan perpaduan ROM dan RAM, karena itu memori ini tidak bersifat *volatile* dapat diisi *data*/program juga dapat dihapus, kapasitas terbesar satu chip saat ini adalah 1GB. *Flash memory* digunakan sebagai pengganti disk yang disebut USB drive dengan kapasitas maksimum yang beredar dipasaran 512 MB. Aplikasi lain untuk *Digital Camera*, *personal Digital Assistance (PDA)* dengan nama *flash disk*.
Flash memory memiliki beberapa tipe diantaranya adalah: *Low Power*, *Compact Flash*, *Sync Flash*, *Boot Block* dan *Even Sectored*.

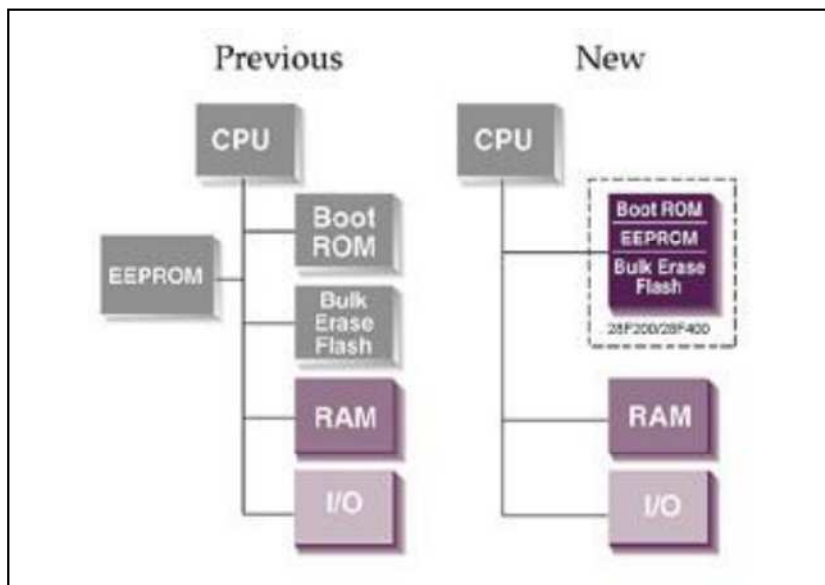
Kapasitas Flash memory terbesar saat ini adalah 512 MB/chip dibuat oleh Samsung Korea.

Gambar 3.10 Berbagai bentuk Flash Memory
 (kiri samsung 512MB, Kanan Intel 64MB)



Sumber: Samsung dan intel

Gambar 3.11 Arsitek flash memory dari intel



3.3.5 Ukuran

Ukuran memori utama atau sebut saja memori (*RAM*) ditunjukkan oleh satuan Kilo Byte (KB), Mega Byte (MB), atau Giga Byte (GB). Contoh untuk komputer yang mempunyai kapasitas memori 256 KB atau 262144 bytes, berarti mempunyai 262144 lokasi memori (*RAM*). Alamat memori ini mulai dari nomor 000000 sampai dengan nomor 262143. Kapasitas memori menentukan program apa yang dapat dijalankan. Program yang besar dan rumit membutuhkan kapasitas memori yang besar. Sering sekali kapasitas memori yang ada sangat mempengaruhi kuantitas *data* yang dapat diproses.

3.3.6. Pertimbangan Menentukan Memori Utama

Ada tiga hal yang dipertimbangkan dalam memilih memori utama (*RAM*). Kecepatan, kapasitas dan harga yang harus dibayar.

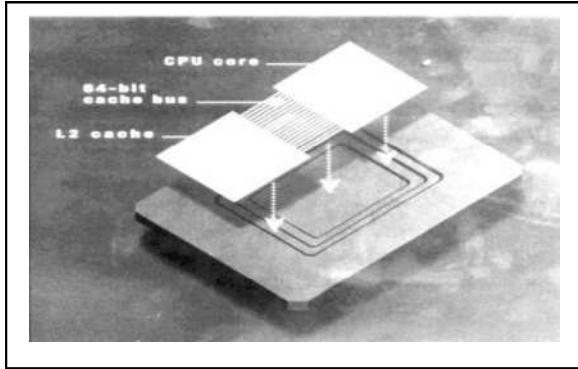
- ❑ **Kecepatan** - kecepatan komputer di tentukan dengan secepat apa komputer tersebut membaca *data* dari memori (*RAM*). Kecepatan merupakan kata kunci yang diperlukan dalam memori. Kalau program atau *data* tidak dapat dipanggil atau dibaca dengan cepat dari memori, *data* tersebut tidak dapat diproses secara efisien setinggi apapun kecepatan yang dimiliki oleh *CPU*
- ❑ **Jumlah/Kapasitas**- kapasitas memori sangat menentukan jalannya komputer. Makin banyak memori yang digunakan maka akan makin baik jalannya komputer.
- ❑ **Biaya** - memori harganya sangat mahal, biaya ini akan membatasi kemampuan untuk membeli memori dalam jumlah yang besar. Harga dari memori ini dari tahun ke tahun cenderung menjadi semakin murah dan kecepatannya pun menjadi semakin tinggi.

3.3.7. Cache Memory

Cache memory adalah *Buffer* antara *CPU* yang berkecepatan tinggi dan memori yang berkecepatan rendah.

Agar *CPU* dapat bekerja lebih efisien dan mengurangi waktu yang terbuang para produsen *CPU* mengembangkan apa yang namanya *Cache*. *Cache* berfungsi sebagai *buffer* (Media penyesuai) antara *CPU* yang berkecepatan tinggi dan memori yang memiliki kecepatan lebih rendah. Tanpa *Cache memory*, *CPU* harus menunggu *data* dan instruksi diterima dari memori atau menunggu hasil pengolahan selesai dikirim ke memori baru proses selanjutnya bisa dilakukan. *Cache Memory* diletakkan diantara *CPU* dengan memori.

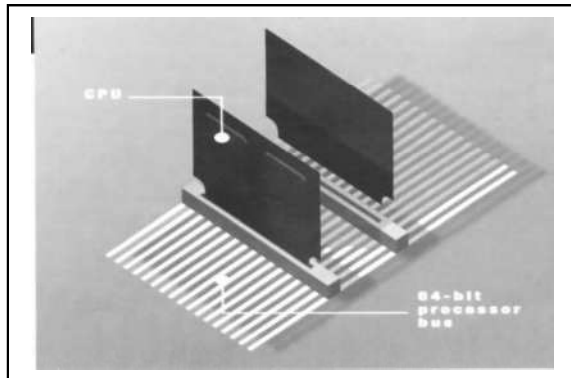
Gambar 3.11 Cache memory



3.4 Bus

Bus merupakan kabel-kabel yang tersusun dengan rapi sekali dan digunakan sebagai menghubungkan antara *CPU* dengan memori. *Bus* juga digunakan untuk mentransfer *data* atau informasi dari memori ke berbagai macam peralatan *input*, *output* atau dengan kata lain *Bus* merupakan suatu sirkuit yang digunakan sebagai jalur transformasi informasi antara dua atau lebih alat-alat dalam sistem komputer. Bus yang menghubungkan antara *CPU* dengan memori disebut *internal bus*. Sedangkan *bus* yang menghubungkan *CPU* dengan alat *input/output* disebut *external bus*.

Gambar 3.12 Model phisik Bus



3.4.1 Struktur Bus

Bus dibagi menjadi 3 subkelompok yaitu :

- Address Lines** - membawa sinyal yang menunjukkan lokasi memori mana yang akan dibaca atau akan direkam,
- Data Lines** - membawa instruksi dan *data* dari dan ke memori
- Control Lines** - jalur yang digunakan untuk mengirim sinyal pemberitahuan akan dikirimkannya suatu informasi atau telah diterimanya informasi yang dikirimkan dari satu alat ke alat yang lain.

BUS dibagi kedalam 3 kelompok:

- Address line
- Data line
- Control line

3.5 Menjalankan Program Oleh Prosesor

Ada 2 cara menjalankan program:

- *Fetch cycle*
- *Execution cycle*

Menjalankan program komputer oleh prosesor merupakan pelaksanaan terhadap instruksi-instruksi yang diberikan kepadanya. Pelaksanaan perintah program tersebut dilakukan melalui dua cara yaitu *Fetch Cycle* dan *Execution Cycle*. Kedua cara tersebut disebut sebagai *Machine Cycle*.

- ❑ **Fetch Cycle** - adalah suatu proses dimana *CPU* mengambil atau membawa (menjemput) instruksi-instruksi dari memori ke *CPU*
- ❑ **Execution Cycle** - adalah proses dimana *CPU* melaksanakan instruksi yang tersimpan pada *register* yang berasal dari memori.

3.6 Bahasa Komputer

Bahasa komputer didasarkan kepada bilangan biner 0 dan 1

Bahasa yang dimengerti oleh komputer sebagai suatu mesin (prosesor) hanyalah hidup (1) dan mati (0). 0 dan 1 terdiri dari dua angka (bi), karena itu bilangan yang berdasarkan dua angka (0 dan 1) ini dikenal sebagai bilangan *biner*. Jadi kalau ada *data* dan program dimasukkan kedalam komputer dalam bentuk format yang dimengerti oleh manusia seperti huruf, angka, tanda-tanda petik, *data* dan program tersebut akan diterjemahkan dahulu kedalam format yang dimengerti oleh komputer berupa sinyal elektronik 0 dan 1 (sinyal digital).

3.6.1 Sistem Bilangan

Bilangan Desimal

Bilangan desimal menggunakan 10, simbol dari 0-9

Sistem bilangan yang berlaku dan digunakan oleh masyarakat saat ini adalah sistem bilangan desimal. Disebut bilangan desimal karena menggunakan 10 simbol bilangan dari 0 sampai dengan 9.

Contoh bilangan desimal:

12.398₁₀ ← bilangan dasar 10/desimal

Bilangan di atas terdiri dari lima angka (1,2,3,9,8), masing-masing angka memiliki nilai kelipatan 10 dan dihitung mulai dari angka paling kanan seperti ditunjukkan pada contoh berikut ini.

Contoh menguraikan bilangan desimal,

10^4	10^3	10^2	10^1	10^0
1	2	3	9	8
1X10.000	2X1000	3X100	9X10	8X1

Contoh lainnya adalah bilangan desimal untuk angka 578 dapat diuraikan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} 8 \times 10^0 &= 8 \\ 7 \times 10^1 &= 70 \\ 5 \times 10^2 &= \underline{500} \\ &578_{10} \end{aligned}$$

Bilangan Biner

Sistem bilangan biner seperti diuraikan diatas menggunakan dua (bi) simbol angka 1 dan 0. Setiap posisi angka dalam bilangan biner merupakan kelipatan dari 2 dan dihitung mulai dari kanan.

Bilangan biner menggunakan dua (bi) simbol yaitu 0 dan 1

Contoh bilangan biner:

1 0 1 1 0 0 1 0₂ ← bilangan dasar 2/biner

Untuk menentukan ekivalensinya dalam bilangan desimal maka bilangan biner diatas diuraikan seperti contoh dibawah ini,

Contoh menguraikan bilangan biner ke desimal

2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
1	0	1	1	0	0	1	0
1X128	0X64	1X32	1X16	0X8	0X4	1X2	0X1

Selanjutnya dapat dijumlahkan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} 1 \times 128 &= 128 \\ 0 \times 64 &= 0 \\ 1 \times 32 &= 32 \\ 1 \times 16 &= 16 \\ 0 \times 8 &= 0 \\ 0 \times 4 &= 0 \\ 1 \times 2 &= 2 \\ 0 \times 1 &= \underline{0} \\ &178_{10} \end{aligned}$$

Jadi angka 178 dalam bilangan desimal (dimengerti manusia) sama dengan 1 0 1 1 0 0 1 0 dalam bilangan biner (dimengerti oleh komputer)

Contoh lainnya

Bilangan biner 1101 kalau dirubah menjadi bilangan desimal akan menjadi angka 11, seperti ditunjukkan dibawah ini:

$$\begin{aligned} 1 \times 2^0 &= 1 \\ 1 \times 2^1 &= 2 \\ 0 \times 2^2 &= 0 \\ 1 \times 2^3 &= \underline{8} \\ &11_{10} \end{aligned}$$

Tabel 3.1 Ekvivalensi bilangan biner ke bilangan desimal

Desimal	Biner	Desimal	Biner	Desimal	Biner
0	0000 0000	43	0010 1011	86	0101 0110
1	0000 0001	44	0010 1100	87	0101 0111
2	0000 0010	45	0010 1101	88	0101 1000
3	0000 0011	46	0010 1110	89	0101 1001
4	0000 0100	47	0010 1111	90	0101 1010
5	0000 0101	48	0011 0000	91	0101 1011
6	0000 1010	49	0011 0001	92	0101 1100
7	0000 1011	50	0011 0010	93	0101 1101
8	0000 1000	51	0011 0011	94	0101 1110
9	0000 1001	52	0011 0100	95	0101 1111
10	0000 1010	53	0011 0101	96	0110 0000
11	0000 1011	54	0011 0110	97	0110 0001
12	0000 1100	55	0011 0111	98	0110 0010
13	0000 1101	56	0011 1000	99	0110 0011
14	0000 1110	57	0011 1001	100	0110 0100
15	0000 1111	58	0011 1010	101	0110 0101
16	0001 0000	59	0011 1011	102	0110 0110
17	0001 0001	60	0011 1100	103	0110 0111
18	0001 0010	61	0011 1101	104	0110 1000
19	0001 0011	62	0011 1110	105	0110 1001
20	0001 0100	63	0011 1111	106	0110 1010
21	0001 0101	64	0100 0000	107	0110 1011
22	0001 0110	65	0100 0001	108	0110 1100
23	0001 0111	66	0100 0010	109	0110 1101
24	0001 1000	67	0100 0011	110	0110 1110
25	0001 1001	68	0100 0100	111	0110 1111
26	0001 1010	69	0100 0101	112	0111 0000
27	0001 1011	70	0100 0110	113	0111 0001
28	0001 1100	71	0100 0111	114	0111 0010
29	0001 1101	72	0100 1000	115	0111 0011
30	0001 1110	73	0100 1001	116	0111 0100
31	0001 1111	74	0100 1010	117	0111 0101
32	0010 0000	75	0100 1011	118	0111 0110
33	0010 0001	76	0100 1100	119	0111 0111
34	0010 0010	77	0100 1101	120	0111 1000
35	0010 0011	78	0100 1110	121	0111 1001
36	0010 0100	79	0100 1111	122	0111 1010
37	0010 0101	80	0101 0000	123	0111 1011
38	0010 0110	81	0101 0001	124	0111 1100
39	0010 0111	82	0101 0010	125	0111 1101
40	0010 1000	83	0101 0011	126	0111 1110
41	0010 1001	84	0101 0100	127	0111 1111
42	0010 1010	85	0101 0101		

Bilangan Hexadesimal

Bilangan *hexadesimal* menggunakan 16 lambang.

Akan sangat mudah bagi komputer untuk menjalankan sistem bilangan *biner*, tapi sangat sulit bagi para pemakai komputer. Dengan alasan ini, para pakar komputer mengembangkan sistem bilangan *hexadesimal*.

Bilangan *hexadesimal* menggunakan 16 lambang yaitu:

0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F

Bilangan *hexadesimal* penggunaannya dianggap penting karena bilangan tersebut erat sekali kaitannya dengan bilangan *biner*. 4 *bit* (4 *binary digit*) pada bilangan *biner* sama dengan satu *digit* bilangan *hexadesimal*. Dengan menggunakan tabel 3.1 kita dapat mengelompokkan empat bilangan biner kedalam satu bilangan *hexadesimal*. Sebagai contoh bilangan biner 0010 1100 0110 1110 dapat dikelompokkan seperti berikut :

Biner	0010	1100	0110	1110
Hexadesimal	2	C	6	E

Tabel 3.2 Ekvivalensi bilangan hexadesimal ke desimal dan biner

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

3.6.2 Sistem Pengkodean

Informasi dalam bentuk teks diproses oleh komputer dengan cara menghubungkan kode-kode dari setiap karakter yang ada dalam teks tersebut. Ada dua cara pengkodean yang paling umum digunakan dalam industri komputer, yaitu sistem pengkodean *ASCII* (*American Standard Code for Information Interchange*). Pada sistem pengkodean menggunakan angka desimal 65 sampai 90 (1000001 sampai 1011010 biner) untuk mewakili huruf kapital dari A sampai Z. Angka lainnya dirancang untuk tanda baca, huruf kecil, dan angka. Pada sistem ini juga terdapat berbagai macam kode untuk *input*, *output*, dan komunikasi untuk menandai suatu perintah seperti perintah pencetakan baris baru pada halaman baru, perintah mengeluarkan suara dan lain-lain. Walaupun kode *ASCII* yang asli (pertama kali digunakan) hanya menggunakan 7 bilangan biner (7 *bits*) untuk mewakili sebuah karakter, sistem kode *ASCII* tersebut dapat mewakili 128 karakter yang berbeda ($2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 2^7 = 128$).

- Sistem pengkodean:**
- *ASCII*
 - *ANSI*
 - *UNICODE*
 - *EBCDIC*

ASCII menggunakan 7 bilangan biner (*bit*), tetapi satu *byte* komputer menggunakan 8 *bits* sehingga memungkinkan komputer menggunakan 256 (2^8) jenis karakter. Para pembuat *hardware* dan *software* umumnya saat ini menggunakan *ASCII* berbasis 8 *bits* memiliki kemampuan untuk menghasilkan 256 jenis karakter yang berbeda, 128 karakter tambahan, dari 128 karakter sebelumnya yang bila berbasis 7 *bits*, digunakan untuk mengontrol karakter dan gambar (*image*).

Microsoft Windows menggunakan sistem pengkodean 8 bits ANSI, standar yang dikembangkan oleh *American National Standards Institute* yang memungkinkan penggunaan bersama suatu teks (*sharing*) diantara berbagai aplikasi *Windows*.

Suatu konsorsium yang terdiri dari beberapa perusahaan industri komputer terbesar seperti *IBM, Microsoft, Lotus, dan Sun Micro system* mensponsori penggunaan suatu standar pengkodean baru yang disebut sebagai *UNICODE* yang berbasis 16 bits sehingga memungkinkan menghasilkan 65,536 jenis karakter. Dengan standar baru ini memungkinkan dibuatnya semua lambang hurup untuk semua bahasa diseluruh dunia (*ASCII* sebelumnya menggunakan standar bahasa ingris). Standar baru ini ternyata memberikan masalah yaitu masalah konsumsi memori dua kali lebih banyak dari *ASCII 8 bits* dan adanya masalah konversi yang terlalu lama dari 8 bits *ASCII*, yang secara riel banyak digunakan saat ini oleh berbagai *software* aplikasi tertentu dan *database*, ke 16 bits.

Sistem pengkodean lain adalah *EBCDIC* (dibaca IB-Si-Dik) singkatan dari *Extended Binary Coded Decimal Interchange Code* atau *EBCDIC*. Sistem pengkodean ini berbasis 8 bits, pertama kali digunakan pada komputer *IBM mainframe*. Pada sistem *EBCDIC*, sebagai contoh adalah huruf kapital A diwakili dengan nomor 193 (11000001 bilangan biner) dan huruf Z diwakili oleh angka 233 (11101001 bilangan biner).

3.6.3 Bit, Byte dan Word

Bit adalah singkatan dari *Binary digit (biner)* yang bernilai 0 dan 1

Byte adalah rangkaian 8 buah bilangan biner

Word adalah daya tampung suatu komputer untuk memproses serangkaian bilangan biner

Pada bagian terdahulu kita sudah mengenal istilah bilangan biner 1 atau 0. Bilangan ini merupakan unit terkecil dalam sistem pengolahan *data*. Semua komputer saat ini menggunakan sistem bilangan *biner*. *Byte* merupakan rangkaian bilangan *biner* sebanyak 8 buah (8 bits), digunakan untuk menunjukkan jumlah memori yang diperlukan untuk menyimpan sebuah karakter tertentu mulai dari bilangan desimal 0 sampai dengan 255. Setengah *byte* (4 bits) disebut sebagai *nyble*.

Word adalah daya tampung suatu prosesor untuk memproses serangkaian bilangan *biner*. Jumlah bilangan *biner* yang dapat diproses dalam satu *word* tergantung dari prosesor yang digunakan. Ada prosesor yang memiliki lebar *word 8 bits* ada juga yang memiliki lebar *word 64 bits*. Semakin besar lebar *word* maka semakin kuat kemampuan komputer tersebut.

Lebar *word* yang besar berarti sebuah prosesor dapat memanipulasi lebih banyak *data* dalam satu waktu sehingga membuatnya lebih cepat daripada prosesor dengan lebar *word* yang lebih kecil. Sebagai contoh, sebuah komputer dengan lebar *word 32 bit* dapat mengolah *data* sedikitnya dua kali lebih cepat daripada prosesor dengan lebar *word 16 bit*.

Semakin besar lebar *word*, semakin tinggi pula kapasitas atau kemampuan penyimpanan dari sebuah prosesor. Tiap lokasi memori harus spesifik dan dapat diidentifikasi sehingga komputer dengan lebar *word* yang lebih besar dapat mengidentifikasi le-

lebih banyak memori daripada prosesor dengan lebar *word* yang lebih kecil.

Perintah-perintah ke prosesor, seperti halnya juga *data*, diwakili oleh angka 0 dan 1. Untuk melakukan suatu proses rangkaian kode angka tersebut harus dapat ditampung dalam sebuah *word*. Lebih lebar *word* berarti lebih banyak instruksi (rangkaiannya angka 0 dan 1) yang dapat dimasukkan ke dalam prosesor sehingga menghasilkan prosesor yang lebih kuat. Dengan kuatnya prosesor berarti semakin besar kapasitas memori dan hard disk yang dapat dipasang yang secara keseluruhan berarti merepresentasikan kekuatan sistem komputer. Tapi jangan lupa, kapasitas memori dan hard disk yang besar, prosesor yang kuat tidak akan bekerja optimal bila tidak didukung oleh BUS yang sesuai dan *cash buffer* yang kecil.

Rangkuman

Processor merupakan jantungnya komputer, selain *processor*, bagian terpenting komputer lainnya adalah memori dan *bus*. Di dalam *processor* terdapat tiga komponen penting yaitu *Control unit*, *Arithmetic and logic unit* dan *Register*.

Secara garis besar memori dibagi dua macam yaitu *Random Access Memory (RAM)* dan *Read Only Memory (ROM)*. Berbagai tipe *RAM* beredar saat ini, misalnya *DRAM*, *SRAM*, *SD-RAM* dan *RDRAM*. *ROM* juga memiliki beberapa tipe diantaranya adalah *PROM*, *EPROM* dan *EEPROM*.

Antar komponen didalam *motherboard* dihubungkan oleh semacam kawat tipis yang melekat yang disebut dengan *BUS*. *BUS* memiliki tiga fungsi yaitu sebagai *Address lines*, *Data lines* dan *Control lines*.

Soal

1. Coba sebutkan komponen apa saja yang ada pada komputer
2. Coba jelaskan apakah fungsi dari *Processor* ?
3. Coba jelaskan apakah fungsi dan berbagai jenis memori Memori ?
4. Sebutkan dan jelaskan tiga komponen *CPU* beserta fungsi-fungsinya !
5. Coba jelaskan apa fungsi dari *BUS* ?

Kasus

1. Coba jelaskan dampak dari kecilnya kapasitas memori yang digunakan.
2. Coba jelaskan dampak dari komputer yang memiliki *Cache memory* yang kecil.
3. Jelaskan dampaknya bila kapasitas *Processor* dan memori tidak sesuai.
4. Mengapa *Processor* dengan *word* yang kecil prosesnya lambat dibandingkan dengan yang *wordnya* besar.
5. Jelaskan bagaimana peran *internal bus* dan *external bus* dalam meningkatkan kecepatan suatu sistem komputer