

# Pengantar Teknologi Informasi

## Pertemuan 3

### MEMORI & MEDIA PENYIMPANAN dan REPRESENTASI & ALUR PEMROSESAN DATA

## MEMORI & MEDIA PENYIMPANAN

**Memori** adalah istilah generik bagi tempat penyimpanan data dalam komputer. Beberapa jenis memori yang banyak digunakan adalah sebagai berikut:

Register prosesor

RAM atau Random Access Memory

Cache Memory (SRAM) (Static RAM)

Memori fisik (DRAM) (Dynamic RAM)

Perangkat penyimpanan berbasis disk magnetis

Perangkat penyimpanan berbasis disk optik

Memori yang hanya dapat dibaca atau ROM (Read Only Memory)

Flash Memory

Punched Card (kuno)

CD atau Compact Disk

DVD

## MEMORI (Memory)

Memori berfungsi menyimpan sistem aplikasi, sistem pengendalian, dan data yang sedang beroperasi atau diolah. Semakin besar kapasitas memori akan meningkatkan kemampuan komputer tersebut. Memori diukur dengan KB atau MB.

### Jenis memori yang terdapat dipasaran diantaranya :

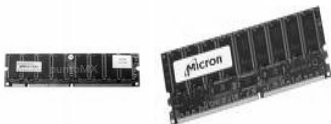
#### 1. SIMM (Single in-line memory module)

Mempunyai kapasitas 30 atau 72 pin. Memori SIMM 30 pin untuk kegunaan PC zaman 80286 sehingga 80486 dan beroperasi pada 16 bit. Memori 72 pin banyak digunakan untuk PC berasaskan Pentium dan beroperasi pada 32 bit. Kecepatan dirujuk mengikuti istilah ns (nano second) seperti 80ns, 70ns, 60ns dan sebagainya. Semakin kecil nilainya maka kecepatan lebih tinggi. DRAM (dynamic RAM) dan EDO RAM (extended data-out RAM) menggunakan SIMM. DRAM menyimpan bit di dalam suatu sel penyimpanan (storage cell) sebagai suatu nilai elektrik (electrical charge) yang harus di-refresh beratus-ratus kali setiap saat untuk menetapkan (retain) data. EDO RAM sejenis DRAM lebih cepat, EDO memakan waktu dalam output data, dimana ia memakan waktu di antara CPU dan RAM. Memori jenis ini tidak lagi digunakan pada komputer akhir-akhir ini .



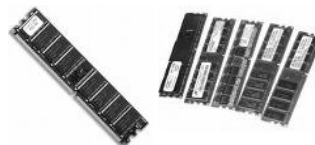
#### 2. DIMM (dual in-line memory module)

Berkapasitas 168 pin, kedua belah modul memori ini aktif, setiap permukaan adalah 84 pin. Ini berbeda daripada SIMM yang hanya berfungsi pada sebelah modul saja. Menyokong 64 bit penghantaran data. SDRAM (synchronous DRAM) menggunakan DIMM. Merupakan pengganti dari DRAM, FPM (fast page memory) dan EDO. SDRAM pengatur (synchronizes) memori supaya sama dengan CPU clock untuk pemindahan data yang lebih cepat. dan terdapat dalam dua kecepatan iaitu 100MHz (PC100) dan 133MHz (PC133).



#### 3. DDR SDRAM (double-data-rate SDRAM)

Ciri-ciri DDR SDRAM sama dengan SDRAM, tetapi pemindahan data (data transfer) mendekati kecepatan sistem jam (system clock) dan ini secara teori meningkatkan kecepatan SDRAM. Dahulu digunakan sebagai memori untuk card terpisah tetapi pada saat ini pabrik komputer membuatnya pada modul memori untuk motherboard sebagai satu jalan alternatif untuk pengganti SDRAM yang mempunyai 184 pin dan terdapat dalam tiga kecepatan yaitu 266MHz, 333MHz dan 400MHz.



#### 4. DRDRAM (direct Rambus DRAM)

Dulu dikenali sebagai RDRAM. Adalah sejenis SDRAM yang dibuat oleh Rambus. DRDRAM digunakan untuk CPU dari Intel yang berkecepatan tinggi. Pemindahan data sama seperti DDR SDRAM tetapi mempunyai dua saluran data untuk meningkatkan kemampuan. Juga dikenali sebagai PC800 yang berkelajuan 400MHz. Beroperasi dalam bentuk 16 bit bukan 64 bit. Pada saat ini terdapat DRDRAM berkecepatan 1066MHz yang dikenal dengan RIMM (Rambus inline memory module). DRDRAM model RIMM 4200 32-bit menghantar 4.2gb setiap saat pada kecepatan 1066MHZ.



#### Jenis memori dalam komputer :

##### CMOS

- *chip Complementary Metal-Oxide Semiconductor*, atau CMOS — maka sering pula disebut sebagai program Setup CMOS. *Chip CMOS* memiliki batere sendiri untuk memelihara *setting chip* sekalipun PC dimatikan.

##### Chace Memory

- Fungsi utama memori cache adalah untuk menyimpan olahan data yang telah diproses oleh CPU.
- Memiliki kecepatan yang sangat tinggi yang digunakan sebagai perantara RAM & CPU, mempunyai kecepatan lebih tinggi dari RAM namun harga mahal.
- Cache juga berfungsi sebagai penimbal (buffer) diantara CPU dengan memori utama kerana kecepatan cache lebih cepat.

### Kapasitas Memori

Seperti yang diketahui memori terdapat dalam berbagai jenis, ukuran dan kecepatan, yaitu :

1. **Pemasangan memori jenis SIMM 30 pin** memerlukan empat keping untuk dapat beroperasi. Untuk meningkatkan kapasitas memori, empat keping memori perlu ditambah pada motherboard. Motherboard untuk CPU jenis DX seperti 386DX dan 486DX mempunyai 8 slot, apabila motherboard untuk CPU jenis SX seperti 386SX dan 486SX mempunyai 4 slot.
2. **Memori jenis SIMM 72 pin** memerlukan dua keping untuk dapat beroperasi. Oleh itu ia memerlukan tambahan memori sebanyak 2 keping untuk meningkatkan kapasitas memori. Motherboard untuk Memori jenis DIMM 168 pin dan DDR SDRAM 184 pin hanya memerlukan sekeping untuk beroperasi.

### Kategori Tempat Penyimpanan

**Memori utama** adalah satu-satunya tempat penyimpanan yang besar yang dapat diakses secara langsung oleh prosesor, merupakan suatu array dari word atau byte, yang mempunyai ukuran ratusan sampai jutaan ribu. Setiap word memiliki alamatnya sendiri.

**Memori utama** adalah tempat penyimpanan yang volatile, dimana isinya hilang bila sumber energinya ( energi listrik ) dimatikan. Kebanyakan sistem komputer menyediakan secondary storage sebagai perluasan dari memori utama. Syarat utama dari secondary storage adalah dapat menyimpan data dalam jumlah besar secara permanen.

**Secondary storage** yang paling umum adalah disk magnetik, yang menyediakan penyimpanan untuk program maupun data. Disk magnetik adalah alat penyimpanan data yang nonvolatile yang juga menyediakan akses secara random. Tape magnetik digunakan terutama untuk backup, penyimpanan informasi yang jarang digunakan, dan sebagai media pemindahan informasi dari satu sistem ke sistem yang lain.

**Beragam sistem penyimpanan** dalam sistem komputer dapat disusun dalam hirarki berdasarkan kecepatan dan biayanya. Tingkat yang paling atas adalah yang paling mahal, tapi cepat. Semakin kebawah, biaya perbit menurun, sedangkan waktu aksesnya semakin bertambah ( semakin lambat).

### Peralatan Penyimpanan

#### TAPE

Satu lagi yang menggunakan teknologi Magnetic adalah Tape. Tape menggunakan bahan yang sama dengan floppy, yaitu plastik yang dilapisi dengan lapisan magnetic. Namun sayangnya, Tape bersifat sequential, artinya data yang diakses harus berurutan sehingga waktu akses menjadi lebih panjang. Contohnya saja jika Anda mendengarkan sebuah lagu lewat kaset. Untuk memutar lagu nomor tiga, maka Anda harus melewati lagu pertama dan kedua. Namun biarpun waktu akses lebih lama, kapasitas tape jauh lebih besar ketimbang floppy atau zip. Oleh sebab itu, sampai saat ini keberadaan Tape tetap digunakan untuk proses back-up. Di mana data yang disimpan tidak lagi akan digunakan secara rutin.

#### OPTICAL

Tidak hanya floppy disk saja yang telah menjadi standar pada komputer sekarang, keberadaan CD-ROM juga tidak kalah pentingnya. Seperti layaknya floppy disk, keberadaan CD-ROM kini juga telah menjadi bagian pokok pada sebuah komputer, baik PC maupun notebook. Berbeda dengan floppy yang menggunakan teknologi magnetic, CD adalah media penyimpanan yang menggunakan teknologi optic. Cara kerja sebuah media penyimpanan yang menggunakan teknologi optic berbeda dengan magnetic. Jika dengan teknologi magnetic memanfaatkan medan magnet, maka pada teknologi optic memanfaatkan sinar laser. Sinar laser digunakan, baik untuk membaca maupun untuk menuliskan data.

Pada saat membaca, sinar laser akan memantulkan cahaya dari permukaan CD. Namun jika akan menghapus data sinar yang diberikan memiliki temperatur yang berbeda dengan sinar yang digunakan untuk membaca, begitu pula ketika sinar laser tersebut juga digunakan untuk menulis juga berbeda dengan yang digunakan untuk membaca dan menghapus. Apa yang dibaca dalam sebuah CD yang memiliki permukaan yang datar? Sebenarnya di balik permukaannya yang datar, terdapat tonjolan-tonjolan yang sangat kecil (dalam micron), di balik permukaan inilah data tersimpan.

CD yang digunakan untuk menyimpan data disebut juga dengan CD-R (CD Recordable) dan CD-RW (CD Rewriteable). Jika CD-R hanya dapat dituliskan sekali saja (tidak dapat dihapus), maka CD-RW dapat dituliskan secara berulang (dihapus dan ditulis kembali).

Perbedaan keduanya terletak pada lapisan aluminium yang digunakan. Meskipun keduanya menggunakan lapisan aluminium organik, namun campurannya agak berbeda. Sehingga jika terkena sinar laser dengan temperatur untuk menghapus, maka lapisan tersebut akan terkristalisasi kembali. Sedangkan jika terkena sinar dengan temperatur untuk menulis, maka ia tidak akan terkristalisasi. Campuran yang lebih kompleks inilah yang menyebabkan CDRW lebih mahal dari CD-R. Di masa yang akan datang, tidak menutup kemungkinan CD akan menggantikan floppy, mengingat harganya yang semakin hari semakin murah..

### DVD

Yang tergolong dalam teknologi optic tidak hanya CD saja. Salah satu yang masih segar adalah DVD. Secara umum, DVD memang lebih banyak dipergunakan sebagai media entertainment saja. Namun saat ini, sudah banyak juga praktisi TI ataupun praktisi multimedia yang menggunakan DVD sebagai media alternatif. Dibandingkan dengan CD, DVD memiliki ruang penyimpanan yang jauh lebih besar. Yang membedakan antara DVD dengan CD adalah sinar laser dan kepingan yang digunakan. Meskipun sinar lasernya sama yaitu sinar laser merah, namun panjang gelombangnya berbeda. Begitu pula dengan struktur lapisan dalam pada kepingan disc-nya. Berbeda dengan CD yang hanya ada dua jenis saja yang digunakan sebagai media penyimpanan. DVD memiliki jenis yang lebih beragam. Masing-masing jenis akan mempengaruhi jumlah data yang dapat disimpan. Namun yang paling umum digunakan adalah DVD-R dan DVD-RW. Harga per keping keduanya juga sudah lebih murah. Meskipun belum semurah CD-R/RW.

### BLUE RAY

Berbeda dengan teknologi magnetic yang terkesan bergerak lambat, teknologi optic memang terlihat lebih cepat. Meskipun saat ini keberadaan DVD belum umum digunakan sebagai media penyimpanan data, namun perkembangan teknologi optic terus berjalan cepat. Salah satu momen yang menandakan kemajuannya adalah dengan diperkenalkannya Blue Ray Disc setahun belakangan ini.

Berbeda dengan dua perangkat optic sebelumnya yang menggunakan sinar laser merah, Blue Ray sesuai dengan namanya yang diambil dari kata Blue yang berarti biru adalah menggunakan sinar laser biru. Data yang tersimpan dalam kepingan Blue Ray dapat mencapai 5 GB. Sedangkan yang dual layernya dapat mencapai 10 GB.

Blue Ray masih dalam proses pematangan. Oleh sebab itu, belum dipasarkan secara umum. Lagi pula saat ini masyarakat umum belum membutuhkan ruang sebesar itu untuk keperluan datanya. Oleh sebab itu untuk target awal, pemasaran Blue Ray lebih menitikberatkan pada perusahaan sebagai media back-up, seperti layaknya tape.

### SOLID STATE MEDIA

Teknologi media penyimpanan yang terakhir ini memiliki salah satu ciri yang sangat menonjol yaitu tidak menimbulkan suara sama sekali dalam proses kerjanya. Hal tersebut dikarenakan pada bagian inti media terakhir ini memang tidak terdapat satu komponen yang bergerak sama sekali. Oleh sebab itu, media yang terakhir ini disebut Solid State Media.

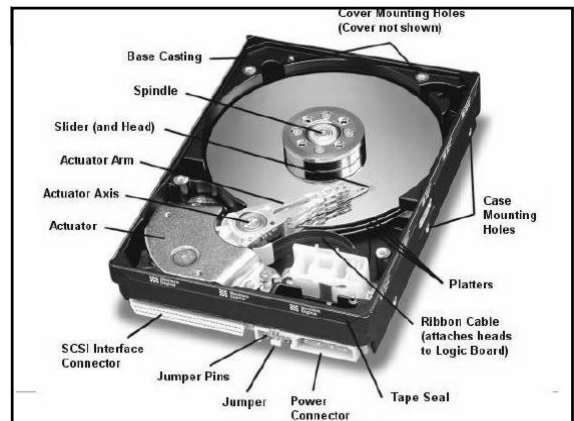
Ukuran media yang terakhir ini juga sangat bervariasi, namun umumnya sangat kecil. Bahkan masih lebih kecil jika dibandingkan dengan floppy disk.

Oleh sebab itu, biasanya Solid State Media digunakan untuk perangkat mobile digital. Mulai dari ponsel, kamera digital, PDA, sampai MP3 Player.

Bagian dalam Media Solid ini lebih menyerupai RAM dibandingkan Harddisk. Sedangkan cara kerjanya tidak sama dengan RAM, namun lebih menyerupai memory BIOS komputer Anda. Jika pada RAM memory akan hilang pada saat aliran listrik berhenti, pada Media Solid hal ini tidak terjadi. Media Solid ini juga dinamakan Flash Memory.

### Hard Disk

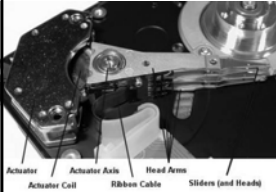
Harddisk merupakan piranti penyimpanan sekunder dimana data disimpan sebagai pulsa magnetik pada piringan metal yang berputar yang terintegrasi. Data disimpan dalam lingkaran konsentris yang disebut sector. Tiap track dibagi dalam beberapa segment yang dikenal sebagai sector. Untuk melakukan operasi baca tulis data dari dan ke piringan, harddisk menggunakan head untuk melakukannya, yang berada disetiap piringan. Head inilah yang selanjut bergerak mencari sector-sector tertentu untuk dilakukan operasi terhadapnya. Waktu yang diperlukan untuk mencari sector disebut seek time. Setelah menemukan sector yang diinginkan, maka head akan berputar untuk mencari track. Waktu yang diperlukan untuk mencari track ini dinamakan latency.



### KAPASITAS

Kapasitas harddisk pada saat ini sudah mencapai orde ratusan GB. Hal ini dikarenakan teknologi bahan yang semakin baik, kerapatan data yang semakin tinggi. Teknologi dari Western Digital saat ini telah mampu membuat harddisk 200GB dengan kecepatan 7200RPM. Sedangkan Maxtor dengan Maxtor MaxLine II-nya yaitu harddisk berukuran 300GB dengan kecepatan 5400RPM. Beriringan dengan transisi ke ukuran harddisk yang lebih kecil dan kapasitas yang semakin besar terjadi penurunan dramatik dalam harga per megabyte penyimpanan, membuat harddisk kapasitas besar tercapai harganya oleh para pemakai komputer biasa.

**Gambar 3 Sistem kontrol head** Pada tiap piringan penyimpan terdapat satu head. Untuk menjangkau tengah pinggir piringan digunakan sliders sebagai perantaranya.

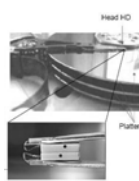


### Proses Baca Hardisk

Saat sebuah sistem operasi mengirimkan data kepada hard drive untuk direkam, drive tersebut memproses data tersebut menggunakan sebuah formula matematikal yang kompleks yang menambahkan sebuah bit ekstra pada data tersebut. Bit tersebut tidak memakan tempat. Di kemudian hari, saat data diambil, bit ekstra tersebut memungkinkan drive untuk mendeteksi dan mengoreksi kesalahan acak yang disebabkan oleh variasi dari medan magnet di dalam drive tersebut. Kemudian, drive tersebut menggerakkan head melalui track yang sesuai dari platter tersebut. Waktu untuk menggerakkan head tersebut dinamakan "seek time". Saat berada di atas track yang benar, drive menunggu sampai platter berputar hingga sector yang diinginkan berada di bawah head. Jumlah waktu tersebut dinamakan "drive latency". Semakin pendek waktu "seek" dan "latency", semakin cepat drive tersebut menyelesaikan pekerjaannya.



Saat komponen elektronik drive menentukan bahwa sebuah head berada di atas sector yang tepat untuk menulis data, drive mengirimkan pulsa elektrik pada head tersebut. Pulsa tersebut menghasilkan sebuah medan magnetik yang mengubah permukaan magnetik pada platter. Variasi yang terekam tersebut sekarang mewakili sebuah data. Membaca data memerlukan beberapa proses perekaman. Drive memposisikan bagian pembaca dari head di atas track yang sesuai, dan kemudian menunggu sector yang tepat untuk berputar di atasnya. Saat spektrum magnetik tertentu yang mewakili data Anda pada sector dan track yang tepat berada tepat di atas head pembaca, komponen elektronik drive mendeteksi perubahan kecil pada medan magnetik dan mengubahnya menjadi bit. Saat drive tersebut selesai mengecek error pada bit dan membetulkannya jika perlu, ia kemudian mengirimkan data tersebut pada sistem operasi.

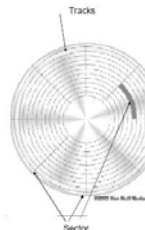


### Mekanisme Kerja Hard Disk

Proses baca tulis dilakukan oleh lengan hd dengan media Fisik magnetik. Head hardisk melakukan konversi bits ke pulse magnetik dan menyimpannya ke dalam platters, dan mengembalikan data jika proses pembacaan dilakukan. Hard disk memiliki "Hard platter" yang berfungsi untuk menyimpan medan magnet. Pada dasarnya cara kerja hard disk adalah dengan menggunakan teknik perekaman medan magnet. Cara kerja teknik magnet tersebut memanfaatkan *Iron oxide* (FeO) atau karat dari besi, *Ferric oxide* (Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) atau oksida lain dari besi. 2 oksida tersebut adalah zat yang bersifat *ferromagnetic*, yaitu jika didekatkan ke medan magnet maka akan ditarik secara permanen oleh zat tersebut.

### Sectors dan Tracks

Tracks adalah bagian dari sepanjang keliling lingkaran dari luar sampai ke dalam. Sedangkan sector adalah bagian dari tracks. Sectors memiliki jumlah bytes yang sudah diatur. Ada ribuan sector dalam HD  
1 sectors normalnya menyimpan 512 byte informasi



### Bahan Pembuat Hardisk

Saat ini hd dibuat dengan teknologi material media magnetik disebut thin film. Lebih rapat, masa pakainya, kecil, ringan dari bahan oxide



## REPRESENTASI DAN ALUR PEMROSESAN DATA

## Bagaimana Komputer Mengolah Data

- Binary Number
  - Pemrosesan dikomputer dilakukan oleh transistor yang mempunyai dua kejadian : On & Off
  - Data dikomputer dikonversi kedalam bilangan biner (0,1)
  - Pada transistor ditetapkan 1 untuk On; dan 0 untuk Off. Transistor mampu melakukan pertukaran on dengan off jutaan kali dalam satuan waktu (time each second)

## Sistem Bilangan Biner

- Untuk mengkonversi data string ke bilangan, komputer menggunakan sistem biner
- Manusia menggunakan sistem bilangan desimal
- Cara kerja sistem bilangan biner sama dengan sistem bilangan desimal

| Base 10 | Base 2 |
|---------|--------|
| 0       | 0      |
| 1       | 1      |
| 2       | 10     |
| 3       | 11     |
| 4       | 100    |
| 5       | 101    |
| 6       | 110    |
| 7       | 111    |
| 8       | 1000   |
| 9       | 1001   |
| 10      | 1010   |

## Bits & Bytes

- Bagian data terkecil disebut dengan Bit yang mempunyai nilai; 1 & 0
- Komputer bekerja dengan koleksi bit tersebut yang digrupkan untuk mewakili sebuah simbol, misalkan huruf dalam deretan alpabet
- Delapan bit data disebut satu Byte.
- Satu byte data cukup untuk mewakili satu tabel alphaumric character
- Dengan satu byte data komputer dapat menyimpan 256 simbol & karakter yang berbeda

## Text Codes

- Sistem Text-code pertama disebut dengan EBCDIC, menggunakan 8 bit code; digunakan pada komputer mainframe
- Standar Text-Code saat ini : ASCII, menggunakan 8 bit code; untuk PC

| Code     | Character |
|----------|-----------|
| 00110000 | 0         |
| 00110001 | 1         |
| 00110010 | 2         |
| 00110011 | 3         |
| 00110100 | 4         |
| 00110101 | 5         |
| 01000001 | A         |
| 01000010 | B         |
| 01000100 | C         |
| 01000100 | D         |
| 01000101 | E         |

## Faktor Yang Mempengaruhi Kecepatan Proses

- **Register**
  - Sejumlah area memori kecil yang digunakan untuk menyimpan instruksi selama proses berlangsung
  - Ukuran dari register (work size) sesuai dengan jumlah data yang bisa diproses dalam satu satuan waktu
  - PC register saat ini 32 bit, artinya komputer mampu untuk memproses 4 byte data sekali jalan. Register akan terus berkembang ke 64 bit
- **RAM**
  - Ukuran RAM berpengaruh langsung pada speed
  - Semakin besar ukuran RAM pada PC akan semaki banyak data disimpan di memori.
  - Jika aplikasi tidak cukup di load ke memori, maka secara bergantian dipindahkan ke secondary storage proses ini disebut swapping

## • The System Clock

- Satu "Tick" dari clock dibutuhkan untuk merubah transistor dari On ke Off disebut dengan Clock Cycle
- Clock Cycle ukuran dalam Hertz (Hz) untuk mengukur Cycle per second. Jika PC mempunyai kecepatan 300 Mhz, then its system clock "ticks" 300 milion times every second.
- Jika lebih cepat PC Clock berjalan, maka semakin banyak perintah-perintah yang dieksekusi

- **The Bus**

- Sebuah path diantara komponen dan komputer setiap data yang dikirimkan antar komponen melewati path
- Lebar Bus data menentukan seberapa banyak data ditransmisikan diantara CUP dan device lain
- Peripheral devices are connected to the CPU by an expansion bus

- **Chace Memory**

- Memory kecepatan tinggi untuk menyimpan instruksi yang akan dieksekusi oleh CPU
- Lokasi Chace langsung pada CPU diantara CPU dengan RAM sehingga lebih cepat dibandingkan dengan RAM
- CPU Resident chace is called level-1(L1) chace.
  - External chace is called level-2 (L2) chace
- Kapasiatas Chace memory sangat berpengaruh pada kecepatan komputer

Tugas