

PERTEMUAN

4

EXTERNAL MEMORI

Pengertian External Memori

- Kebutuhan akan memori utama saja tidak mencukupi maka diperlukan peralatan tambahan untuk menyimpan data yang lebih besar dan dapat dibawa kemana-mana.
- Semakin besarnya peralatan penyimpanan maka akan mempengaruhi waktu pemrosesan data.

Peralatan Penyimpanan Data

- ☐ Magnetic Disk
 - Floppy Disk
 - IDE Disk
 - SCSI Disk
- ☐ RAID
- ☐ Optical Disk
 - CDROM
 - CD-R
 - CD-RW
 - DVD
- ☐ Pita Magnetik

Magnetik Disk# 1

- Disk merupakan sebuah piringan bundar yang terbuat dari logam/ plastik yang di lapisi dengan bahan yang dapat di magnetisasi
- Data direkam diatasnya dan di baca oleh head (kumparan pengkonduksi/conducting coil)
- Head merupakan perangkat yang relatif berukuran kecil yang dapat membaca atau menulis
- Lebar head = lebar track

Magnetik Disk# 2

- Desain fisiknya, head bersifat stasioner sedangkan piringan disk berputar sesuai kontrolnya
- Dua metode layout data pada disk, yaitu constant angular velocity dan multiple zoned recording
- Disk diorganisasi dalam bentuk cincin – cincin konsentris yang disebut track
- Tiap track pada disk dipisahkan oleh gap (gap untuk mencegah atau mengurangi kesalahan pembacaan maupun penulisan yang disebabkan melesetnya head atau karena interferensi medan magnet)
- Sejumlah bit yang sama akan menempati track – track yang tersedia

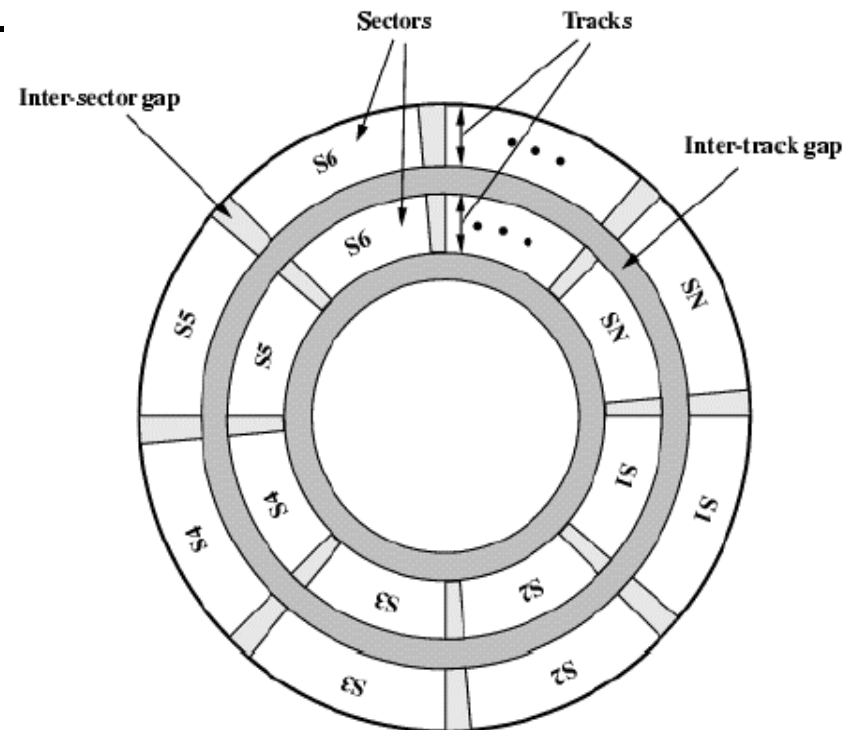
Magnetik Disk# 3

- Semakin ke dalam disk maka kerapatan (density) disk akan bertambah besar
- Data dikirim ke memori ini dalam bentuk blok, umumnya blok lebih kecil kapasitasnya daripada track
- Blok – blok data disimpan dalam disk yang berukuran blok, yang disebut sector
- Track biasanya terisi beberapa sector, umumnya 10 hingga 100 sector tiap tracknya

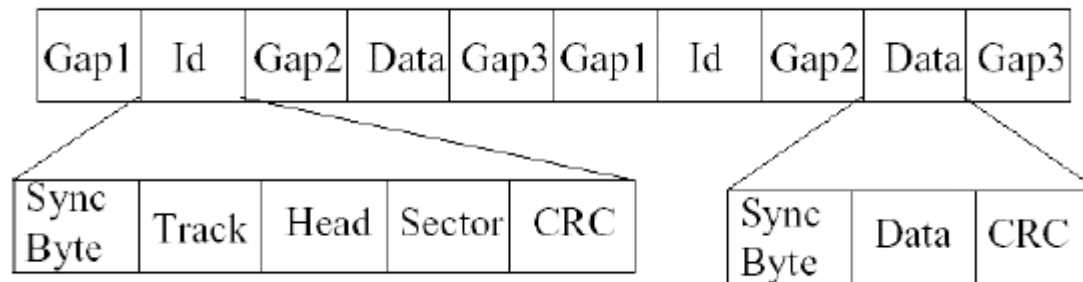
Layout dan Pembacaan

BACA dan TULIS ?

- Head harus bisa mengidentifikasi titik awal atau posisi – posisi sector maupun track
- Data yang disimpan akan diberi header data tambahan yang menginformasikan letak sector dan track suatu data
- Tambahan header data ini hanya digunakan oleh sistem disk drive saja tanpa bisa diakses oleh pengguna



Format data pada track disk

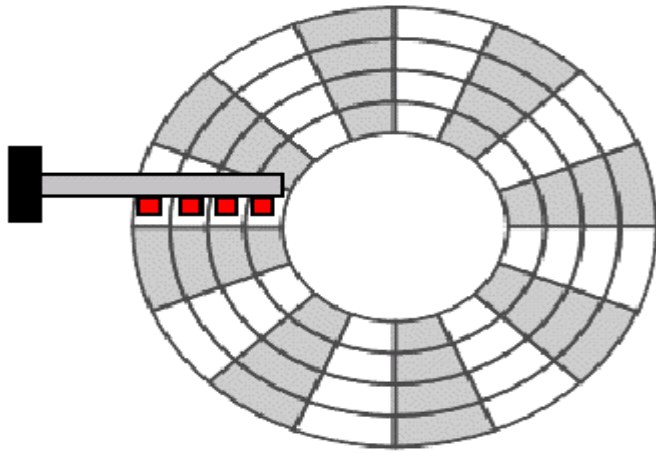


- Field ID merupakan header data yang digunakan disk drive menemukan letak sector dan tracknya.
- Byte SYNCH adalah pola bit yang menandakan awal field data

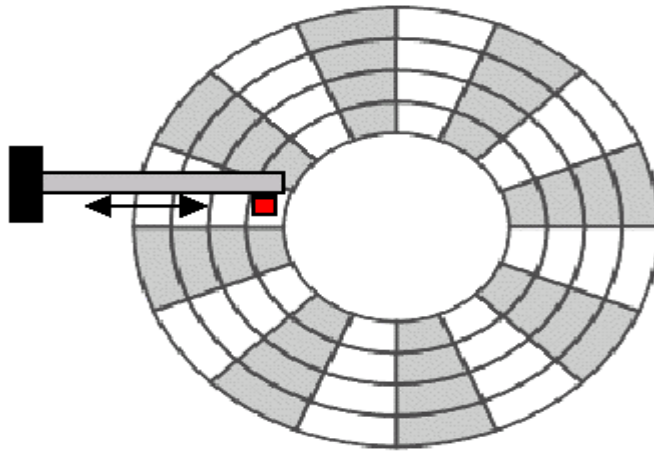
Karakteristik Magnetik Disk

Karakteristik	Macam
Gerakan head	<ol style="list-style-type: none">1. Fixed head (satu per track)2. Movable head (satu per surface)
Portabilitas disk	<ol style="list-style-type: none">1. Nonremovable disk2. Removable disk
Sides	<ol style="list-style-type: none">1. Single-sided2. Double-sided
Platters	<ol style="list-style-type: none">1. Single-platter2. Multiple-platter
Mekanisme head	<ol style="list-style-type: none">1. Contact (floppy)2. Fixed gap3. Aerodynamic gap (Winchester)

Gerakan Head



(a) Fixed head



(b) Movable head

- Pada head tetap setiap track memiliki kepala head sendiri, sedangkan pada head bergerak, satu kepala head digunakan untuk beberapa track dalam satu muka disk.
- Pada head bergerak adalah lengan head bergerak menuju track yang diinginkan berdasarkan perintah dari disk drive-nya

Portabilitas disk

- Disk yang tetap (non-removable disk)
- Disk yang dapat dipindah (removable disk).

Keuntungan disk yang dapat dipindah atau diganti – ganti adalah tidak terbatas dengan kapasitas disk dan lebih fleksibel

Sides/Sisi dan Platters/Piringan

Sides

- Satu sisi disk (single sides)
- Dua muka disk (double sides)

Platters

- Satu piringan (single platter)
- Banyak piringan (multiple platter)

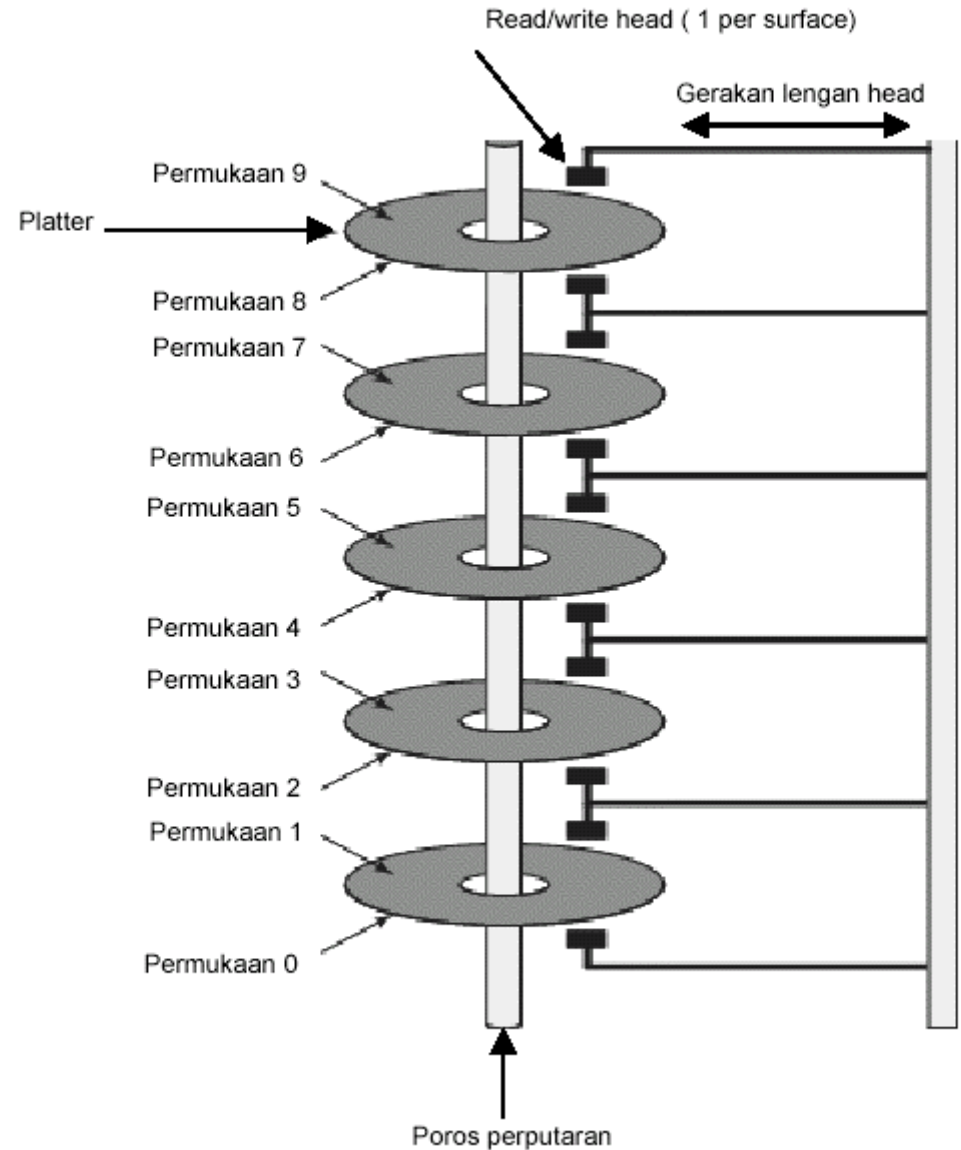
Mekanisme head

- Head yang menyentuh disk (contact) seperti pada floppy disk, head yang mempunyai celah utara tetap maupun yang tidak tetap tergantung medan magnetnya. Celah atau jarak head dgn disk tergantung kepadatan datanya, semakin padat datanya di-butuhkan jarak head yang semakin dekat, namun semakin dekat head maka faktor resikonya semakin besar, yaitu terjadinya kesalahan baca.
- Teknologi Winchester dari IBM mengantisipasi masalah celah head diatas dengan model head aerodinamik. Head berbentuk lembaran timah yang berada dipermukaan disk apabila tidak bergerak, seiring perputaran disk maka disk akan mengangkat headnya.

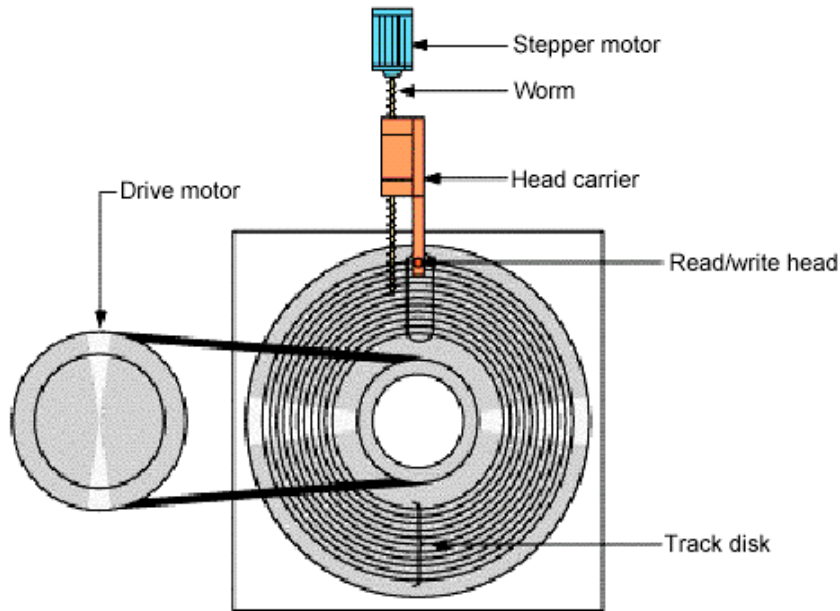
Mekanisme head (cont)

- Istilah Winchester dikenalkan IBM pada model disk 3340-nya. Model ini merupakan removable disk pack dengan head yang dibungkus di dalam pack. Sekarang istilah Winchester digunakan oleh sembarang disk drive yang dibungkus pack dan memakai rancangan head aerodinamis

Disk piringan banyak (multiple platters disk)



Floppy Disk



- Karakteristik disket adalah head menyentuh permukaan disk saat membaca ataupun menulis.
- Efeknya disket tidak tahan lama dan sering rusak.
- Maka dibuat mekanisme penarikan head dan menghentikan rotasi disk ketika head tidak melakukan operasi baca dan tulis.
- Efeknya waktu akses disket cukup lama

Karakteristik berbagai macam disket

Parameter	LD 5,25"	HD 5,25"	LD 3,5"	HD 3,5"
Ukuran (inchies)	5,25	5,25	3,5	3,5
Kapasitas (byte)	360K	1,2 M	720K	1,44 M
Tracks	40	80	80	80
Sectors/track	9	15	9	18
Heads	2	2	2	2
Rotasi/min	300	500	300	300
Data rate (kbps)	250	500	250	500
Tipe	flexible	flexible	rigid	rigid

IDE Disk (Harddisk)

- Saat IBM mengembangkan PC XT, menggunakan sebuah hardisk Seagate 10 MB untuk menyimpan program maupun data. Harddisk ini memiliki 4 head, 306 silinder dan 17 sektor per track, dicontrol oleh pengontrol disk Xebec pada sebuah kartu plug-in.
- Teknologi yang berkembang pesat menjadikan pengontrol disk yang sebelumnya terpisah menjadi satu paket terintegrasi, diawali dengan teknologi drive IDE (Integrated Drive Electronics) pada tengah tahun 980.
- Teknologi saat itu IDE hanya mampu menangani disk berkapasitas maksimal 528 MB dan mengontrol 2 disk.

IDE Disk (Harddisk) cont.

- IDE berkembang menjadi EIDE (Extended Integrated Drive Electronics) mampu menangani harddisk lebih dari 528 MB dan mendukung pengalamatan LBA (Logical Block Addressing), yaitu metode pangalamatan yang hanya memberi nomer pada sektor – sektor mulai dari 0 hingga maksimal 224-1.
- Metode ini mengharuskan pengontrol mampu mengkonversi alamat–alamat LBA menjadi alamat head, sektor dan silinder.
- Peningkatan kinerja lainnya adalah kecepatan tranfer yang lebih tinggi, mampu mengontrol 4 disk, mampu mengontrol drive CD-ROM

SCSI Disk (Harddisk)

- Disk SCSI (Small Computer System Interface) mirip dengan IDE dalam organisasi pengalamatannya.
- Perbedaan pada piranti antarmukanya yang mampu mentransfer data dalam kecepatan tinggi.
- Kecepatan transfernya tinggi, merupakan standar bagi komputer UNIX dari Sun Microsystems, HP, SGI, Macintosh, Intel terutama komputer server jaringan, dan vendor lainnya
- SCSI sebenarnya lebih dari sekedar piranti antarmuka harddisk.
- SCSI adalah sebuah bus karena mampu sebagai pengontrol hingga 7 peralatan seperti: harddisk, CD ROM, rekorder CD, scanner, dll. Masing–masing peralatan memiliki ID unik
- sebagai media pengenalan oleh SCSI

Versi Disk SCSI

Nama	Data bits	Bus MHz	MB/det
SCSI-1	8	5	5
Fast SCSI	8	10	10
Wide Fast SCSI	16	10	20
Ultra SCSI	8	20	20
Wide Ultra SCSI	16	20	40
Ultra-2 SCSI	8	40	40
Wide Ultra-2 SCSI	16	40	80

Waktu Akses Disk

1. Seek time
2. Rotational Latency
3. Access Time

RAID

(Redudancy Array of Independent Disk)

Karakteristik umum disk RAID #1

- Raid merupakan sekumpulan disk drive yang dianggap oleh sistem operasi sebagai sebuah drive logic tunggal
- Data di distribusikan ke drive fisik array
- Kapasitas redudant disk di gunakan untuk menyimpan informasi paritas yang menjamin recoverability data ketika kegagalan disk
- Raid terdiri dari 6 tingkat

Karakteristik umum disk RAID #2

- RAID (Redundancy Array of Independent Disk) merupakan organisasi disk memori yang mampu menangani beberapa disk dengan sistem akses paralel dan redundansi ditambahkan untuk meningkatkan reliabilitas.
- Kerja paralel menghasilkan resultan kecepatan disk yang lebih cepat.
- Teknologi database sangat penting dalam model disk ini karena pengontrol disk harus mendistribusikan data pada sejumlah disk dan juga membacaan kembali

RAID tingkat 0

- Sebenarnya bukan RAID, karena tidak menggunakan redudansi dalam meningkatkan kinerjanya
- Data didistribusikan pada seluruh disk secara array merupakan keuntungan dari pada menggunakan satu disk berkapasitas besar
- RAID-0 menjadi model data strip pada disk dengan suatu management tertentu hingga data sistem data dianggap tersimpan pada suatu disk logik
- Mekanisme transfer data dalam satu sektor sekaligus sehingga hanya baik untuk menangani transfer data besar

RAID tingkat 1

- Redundansi diperoleh dengan cara menduplikasi seluruh data pada disk mirror nya
- Seperti RAID-0, RAID-1 juga menggunakan teknologi stripping
- Perbedaannya adalah dalam tingkat 1 setiap strip logik dipetakan ke dua disk yang secara logika terpisah sehingga setiap disk pada array akan memiliki mirror disk yang berisi data yang sama
- RAID-1 mahal
- RAID-1 memiliki kinerja 2 kali lipat dibandingkan RAID-0 pada operasi baca
- RAID-1 masih bekerja berdasarkan sektor

RAID tingkat 1

- Keuntungan RAID-1:
 1. Permintaan pembacaan dapat dilayani oleh salah satu disk karena ada dua disk berisi data yang sama, tergantung waktu akses yang tercepat
 2. Permintaan penyimpanan dilakukan pada dua disk secara paralel
 3. Terdapat back up data dalam disk mirror-nya

RAID tingkat 2

- RAID-2 menggunakan teknik akses paralel untuk semua disk
- Seluruh disk berpartisipasi dan mengeksekusi setiap permintaan sehingga terdapat mekanisme sinkronisasi perputaran disk dan headnya
- Teknologi stripping digunakan dalam tingkat ini, hanya stripnya berukuran kecil (word/byte)
- Koreksi kesalahan menggunakan sistem bit paritas dengan kode hamming

RAID tingkat 3

- Diorganisasikan mirip dengan RAID-2
- RAID-3 hanya membutuhkan disk redundant tunggal dan tidak bergantung pada jumlah array
- Bit paritas dikomputasikan untuk setiap data word dan ditulis pada disk paritas khusus
- Saat terjadi kegagalan drive, data disusun kembali dari sisa data yang masih baik dan dari informasi paritasnya
- Menggunakan akses paralel dengan data didistribusikan dalam bentuk strip-strip kecil
- Kinerjanya menghasilkan transfer berkecepatan tinggi, namun hanya dapat mengeksekusi sebuah permintaan I/O saja sehingga kalau digunakan pada lingkungan transaksi data tinggi terjadi penurunan kinerja

RAID tingkat 4

- Menggunakan teknik akses yang independen untuk setiap disknya sehingga permintaan baca atau tulis dilakukan secara paralel
- RAID ini cocok untuk menangani sistem dengan kelajuan transfer data yang tinggi
- Tidak memerlukan sinkronisasi disk
- Stripping data dalam ukuran yang besar
- Strip paritas bit per bit dihitung ke seluruh strip yang berkaitan pada setiap disk data
- Paritas disimpan pada disk paritas khusus
- Saat operasi penulisan array management software tidak hanya meng-update data tetapi juga paritas yang terkait
- Disk paritas khusus menjadikan keamanan data lebih terjamin tetapi memperlambat kinerja

RAID tingkat 5

- Merupakan teknologi RAID terbaru
- Menggunakan metode penghitungan dua paritas untuk alasan keakuratan danantisipasi terhadap koreksi kesalahan
- Paritas tersimpan pada disk lainnya
- Memiliki kecepatan transfer yang tinggi

Optical Memori

- Optical memori identik dengan CD (Compact Disk)
- Dikembangkan oleh Philip dan Sony pada tahun 1980
- CD merupakan disk yang tidak dapat di hapus yang dapat menyimpan lebih dari 60 menit informasi audio pada salah satu sisinya
- CD mampu menyimpan data dalam jumlah besar menjadikannya media penyimpan yang fleksibel digunakan diberbagai peralatan seperti komputer, kamera video, MP3 player dan lain-lain

Optical Disk

CD	<i>Compact Disk.</i> Suatu disk yang tidak dapat dihapus yang menyimpan informasi audio yang telah didigitasi. Sistem standar menggunakan disk 12 cm yang dapat merekam lebih dari 60 menit waktu putar tanpa terhenti.
CDROM	<i>Compact Disk Read-Only Memory.</i> Disk yang tidak dapat dihapus untuk menyimpan data komputer. Sistem standar menggunakan disk 12 cm yang dapat menampung lebih dari 550 Mbyte
CD-R	<i>Compact Disk Recordables.</i> Merupakan CD untuk penggunaan khusus, biasanya untuk master CD dan photo CD. Lapisan reflektif terbuat dari emas sehingga berwarna kuning. Kapasitas sama dengan CD lainnya
CD-RW	<i>Digital Video Rewritables.</i> Merupakan generasi CD yang dapat ditulis berulang kali namun belum populer saat ini karena masih relatif mahal
DVD	<i>Digital Versatile Disk.</i> Salah satu jenis CD yang memiliki pit data lebih kecil, spiral data yang lebih rapat sehingga kapasitasnya sangat besar, bisa mencapai 4,7GB untuk sisi tunggal dan berlapis tunggal. Laser optis yang digunakan adalah laser merah yang berukuran lebih kecil dari CD biasa. Kualitas yang dihasilkan juga lebih baik dari CD model lain

CD ROM #1

- Baik CD Audio maupun CD ROM menggunakan teknologi yang sama.
- Perbedaan utamanya adalah CD ROM player lebih kasar dan memiliki perangkat error correcting untuk menjamin bahwa data di transfer dengan benar dari disk ke komputer.
- Disk terbuat dari resin, seperti polycarbonate, dan di lapisi dengan permukaan yang sangat reflektif, biasanya aluminium.

CD ROM #2

- Informasi yang di rekam secara digital di terbitkan sebagai sekumpulan lobang-lubang mikroskopik pada permukaan yang reflektif.
- Hal ini di lakukan pertama-tama dengan menggunakan laser berintensitas tinggi yang di fokuskan dengan teliti untuk membuat master disk.
- Permukaan yang berlubang disk salinan di lindungi dari debu dan gesekan dengan lapisan bening.
- Informasi di lacak dengan laser berintensitas rendah yang di tempatkan di dalam optical disk player atau drive unit

CD ROM #3

- Laser menyinari lapisan pelindung yang bening sementara motor memutar disk
- Intensitas sinar laser yang direfleksikan akan berubah jika mengenai lubang-lubang tersebut.
- Perubahan ini akan dideteksi oleh fotosensor dan di konversikan menjadi signal digital.

Keuntungan CD ROM

- Kapasitasan informasinya jauh lebih besar dibandingkan dengan disk magnetik
- Disk optik bersama-sama dengan datanya dapat di perbanyak dengan biaya murah
- Disk optik dapat dengan mudah di pindah-pindah

Kekurangan CD ROM

- CD ROM hanya dapat di baca saja
- CD ROM mempunyai akses yang lebih lama di bandingkan disk magnetik (lebih lama ½ detik)

WORM

(write once read many)

- Pada WORM disiapkan sebuah disk sedemikian rupa sehingga disk tersebut dapat di tulisi sekali dengan menggunakan sinar laser berintensitas sedang.
- Dengan menggunakan kontroller disk yang harganya lebih mahal dibandingkan dengan CD ROM, pelanggan dapat menulis sekali dan juga membaca disk.

Pita Magnetik

- Menggunakan sistem disk pada pembacaan dan penulisan
- Medianya pita mylar lentur yang di lapisi dengan oksida magnet
- Pita dan drive pita merupakan analog terhadap sistem tape recorder yang sering di gunakan dirumah-rumah

Disk Optis yang dapat dihapus

Disk dapat berulang-ulang ditulis

Keuntungannya :

- Berkapasitas besar (650 MB/disk)
- Portabilitas dapat di pindahkan dari drive-nya
- Reliabilitas dan tahan lama
- Disk dapat dibaca dan ditulis berulang-ulang

DISK Disk Masa Depan

1. Format DVD
2. Format High Definition DVD
3. Format Blue Ray

Kesimpulan

- Kebutuhan akan memori utama saja tidak mencukupi maka diperlukan peralatan tambahan untuk menyimpan data yang lebih besar dan dapat dibawa kemana-mana.
- Disk adalah piringan bundar yang terbuat dari bahan tertentu (logam atau plastik) dengan permukaan dilapisi bahan yang dapat di magnetisasi.
- Dengan berkembangnya komputer pribadi maka diperlukan media untuk mendistribusikan software maupun pertukaran data. Solusinya ditemukannya disket atau floppy disk.

Soal-soal Latihan

Soal 1 & 2

1. Perbedaan antara CD Audio dengan CD ROM adalah
 - a. CD ROM player lebih halus
 - b. CD ROM memiliki perangkat error correcting
 - c. CD ROM terbuat dari bahan non resin
 - d. CD Audio dapat dibaca dan ditulis
 - e. CD Audio mudah dipindahkan

2. Ciri-ciri dari pita magnetik adalah
 - a. Menggunakan sistem disk pada pembacaan dan penulisan
 - b. Medianya pita mylar lentur yang di lapiasi dengan alumunium
 - c. Pita dan drive pita bekerja secara digital
 - d. Ditulisi dengan menggunakan sinar laser
 - e. Permukaannya kasar

Soal 3 & 4

3. Sekumpulan disk drive yang dianggap oleh sistem operasi sebagai sebuah drive logic adalah
- a. Raid
 - b. CD ROOM
 - c. Pita Magnetik
 - d. Floppy Disk
 - e. Harddisk
4. Ciri-ciri dari disk optis adalah
- a. Tidak dapat berulang-ulang ditulis
 - b. Berkapasitas besar (650 MB/disk)
 - c. Permukaannya dilapisi magnet
 - d. Terbuat dari bahan mylar
 - e. Bekerja secara analog

Soal 4 & 5

4. Ciri-ciri dari disk optis adalah
 - a. Tidak dapat berulang-ulang ditulis
 - b. Berkapasitas besar (650 MB/disk)
 - c. Permukaannya dilapisi magnet
 - d. Terbuat dari bahan mylar
 - e. Bekerja secara analog

5. Yang termasuk dalam pergerakan head adalah
 - a. Fixed Head
 - b. Fixed gap
 - c. Double side
 - d. Removable disk
 - e. Rotary Head