

Memori (lanjutan)

Media Penyimpanan Data

Mata Kuliah Arsitektur Komputer
Program Studi Sistem Informasi 2013/2014
STMIK Dumai
-- Materi 05 --

Acknowledgement

2

- Main Material:
 - Stallings, William. “Computer Organization and Architecture 6th Edition”.

- Supplement:
 - Materi Arsitektur Komputer - STMIK AUB Surakarta. “Memori Eksternal”.

Tujuan

3

- Menjelaskan peralatan penyimpanan data diluar memori utama dan CPU
- Menjelaskan Pita Magnetik
- Menjelaskan Magnetik Disk
- Menjelaskan RAID
- Menjelaskan Optical Disk

Faktor-Faktor

4

- 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 dengan sendirinya akan mempengaruhi waktu pemrosesan data.

Peralatan Penyimpanan Data

5

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

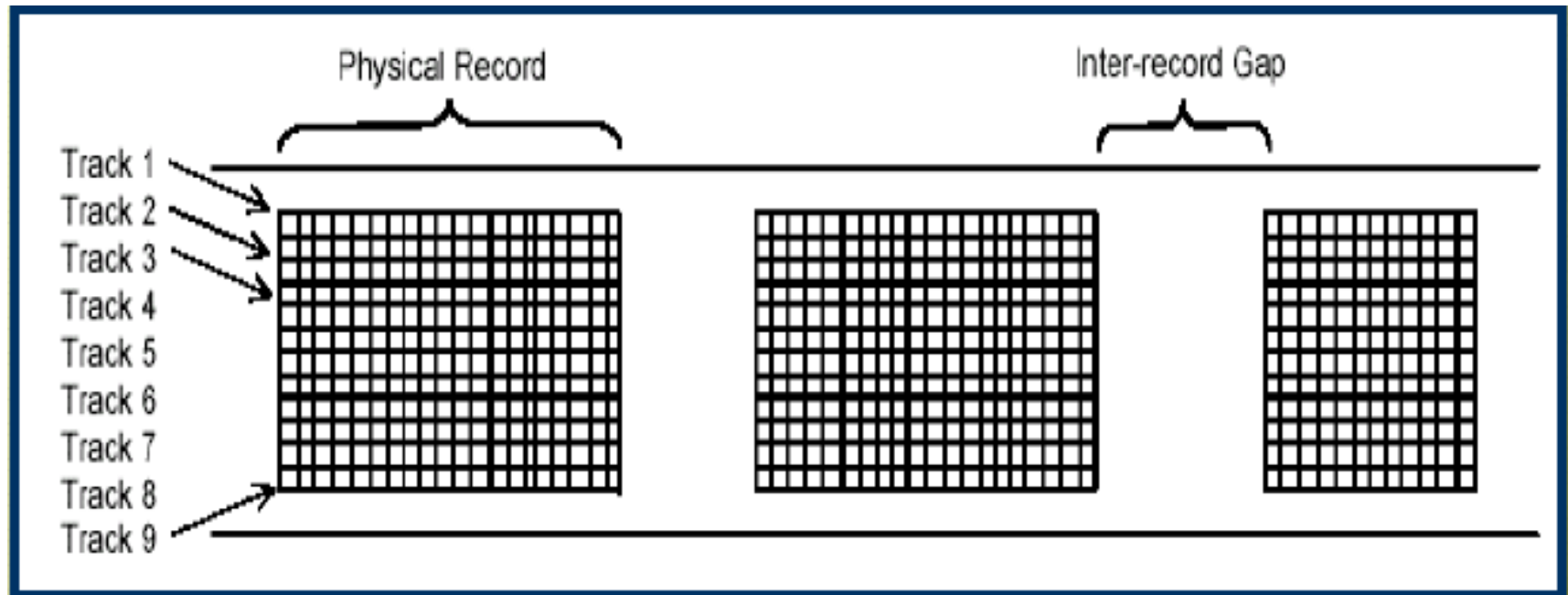
Pita Magnetik

6

- Sistem pita magnetik menggunakan teknik pembacaan dan penulisan yang identik dengan sistem disk magnetik
- Medium pita magnetik berbentuk track – track paralel, sistem pita lama berjumlah 9 buah track sehingga memungkinkan penyimpanan satu byte sekali simpan dengan satu bit paritas pada track sisanya.
- Sistem pita baru menggunakan 18 atau 36 track sebagai penyesuaian terhadap lebar word dalam format digital
- Seperti pada disk, pita magnetik dibaca dan ditulisi dalam bentuk blok – blok yang bersambungan yang disebut physical record.
- Blok – blok tersebut dipisahkan oleh gap yang disebut inter-record gap

Pita Magnetik

7



Format fisik pita magnetik

Pita Magnetik

8

- Head pita magnetik merupakan perangkat sequential access.
- Head harus menyesuaikan letak record yang akan dibaca ataupun akan ditulisi.
- Apabila head berada di tempat lebih atas dari record yang diinginkan maka pita perlu dimundurkan dahulu, baru dilakukan pembacaan dengan arah maju.
- Sangat berbeda pada teknologi disk yang menggunakan teknik direct access.
- Kecepatan putaran pita magnetik adalah rendah sehingga transfer data menjadi lambat.
- Pita magnetik mulai ditinggalkan digantikan oleh jenis – jenis produk CD

Magnetik Disk

- Disk adalah piringan bundar yang terbuat dari bahan tertentu (logam atau plastik) dengan permukaan dilapisi bahan yang dapat dimagnetisasi
- Mekanisme baca/tulis menggunakan kepala baca atau tulis (*head*), berupa kumparan pengkonduksi (*conducting coil*)
- 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, yang berfungsi untuk mencegah atau mengurangi kesalahan pembacaan maupun penulisan yang disebabkan melesetnya head atau karena interferensi medan magnet.

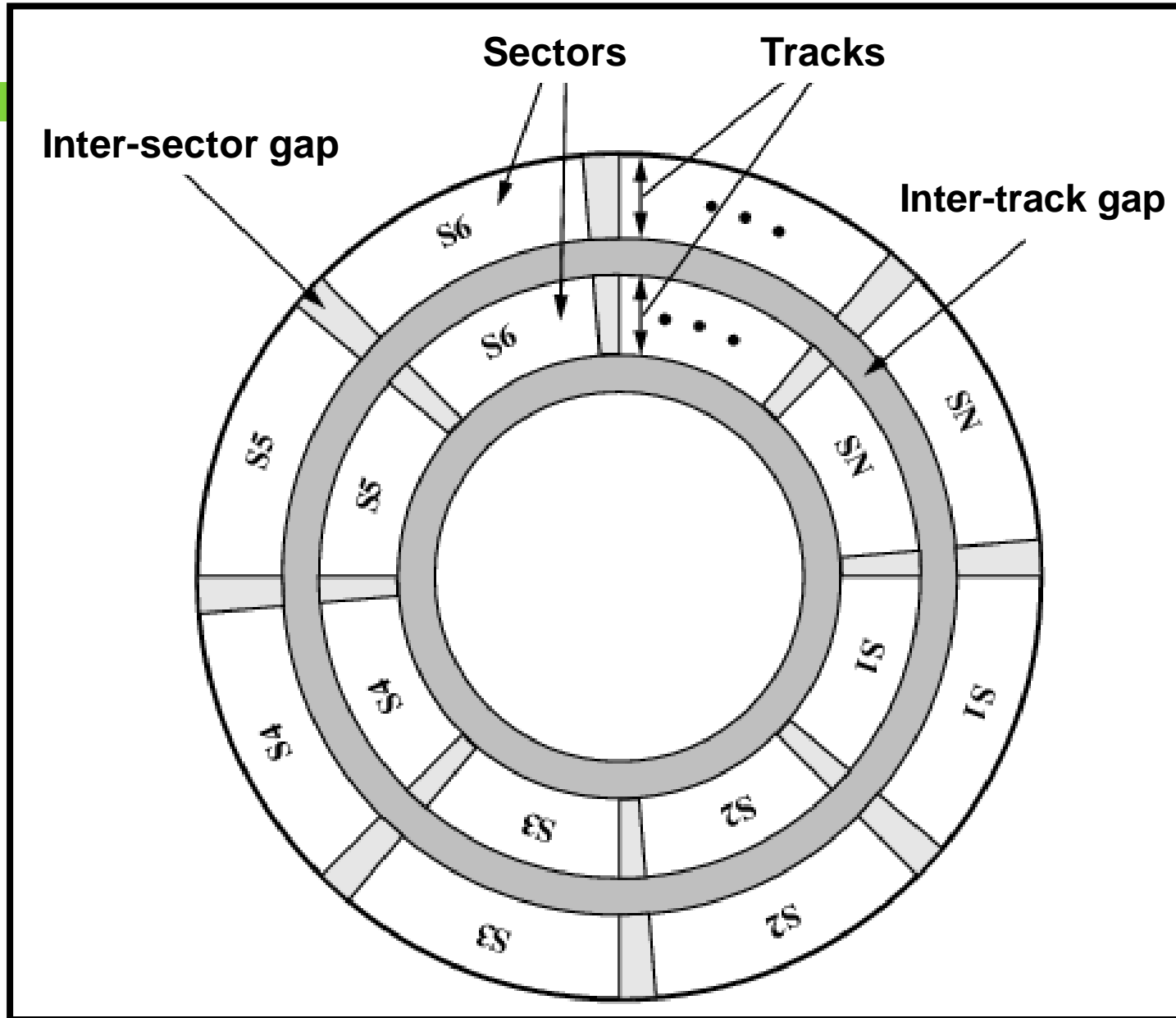
Magnetik Disk

10

- Sejumlah bit yang sama akan menempati track–track yang tersedia
- Semakin ke dalam disk maka kerapatan (density) disk akan bertambah besar
- Data dikirim ke memori ini dalam bentuk block, umumnya kapasitas block lebih kecil daripada track
- Block–block data disimpan dalam disk yang berukuran block, yang disebut sector
- Track biasanya terisi beberapa sector, umumnya 10 hingga 100 sector tiap tracknya

Layout Data Disk

11



Layout dan Pembacaan

12

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

Disk Velocity (Kecepatan Disk)

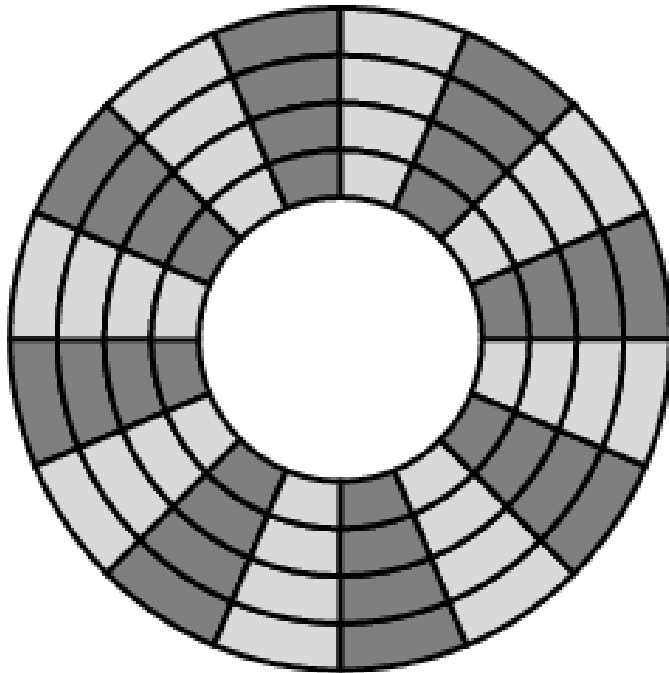
13

- Perputaran disk pada bit di bagian terdalam lebih lambat daripada perputaran bit bagian luar
- Space meningkat antara bit dan track yang berbeda
- Perputaran disk pada constant angular velocity (CAV)
 - Setiap track dan sector addressable
 - Membuang (boros) space di track terluar
 - Density (kerapatan data rendah)
- Perputaran disk pada zones untuk meningkatkan kapasitas
 - Tiap zone memiliki jumlah bit yang sama per track

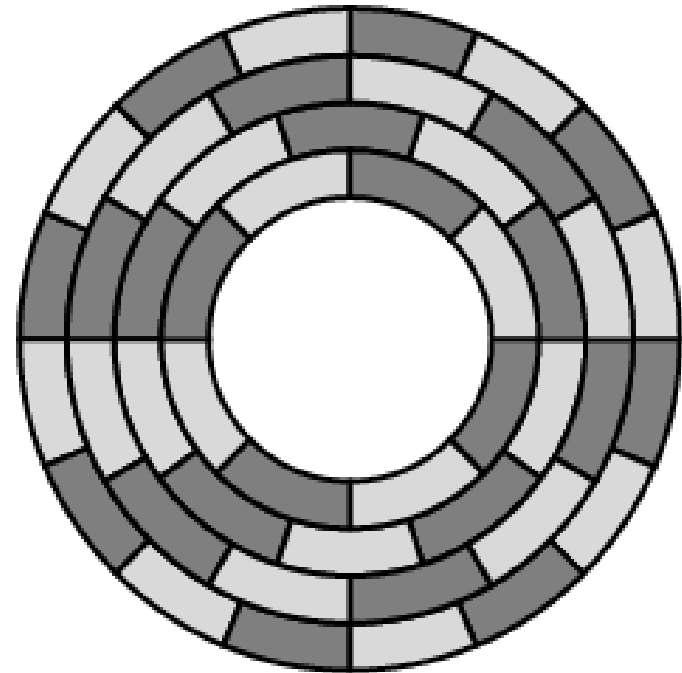
Dibahas lanjut pada slide 34..

Diagram Metode Disk Layout

14



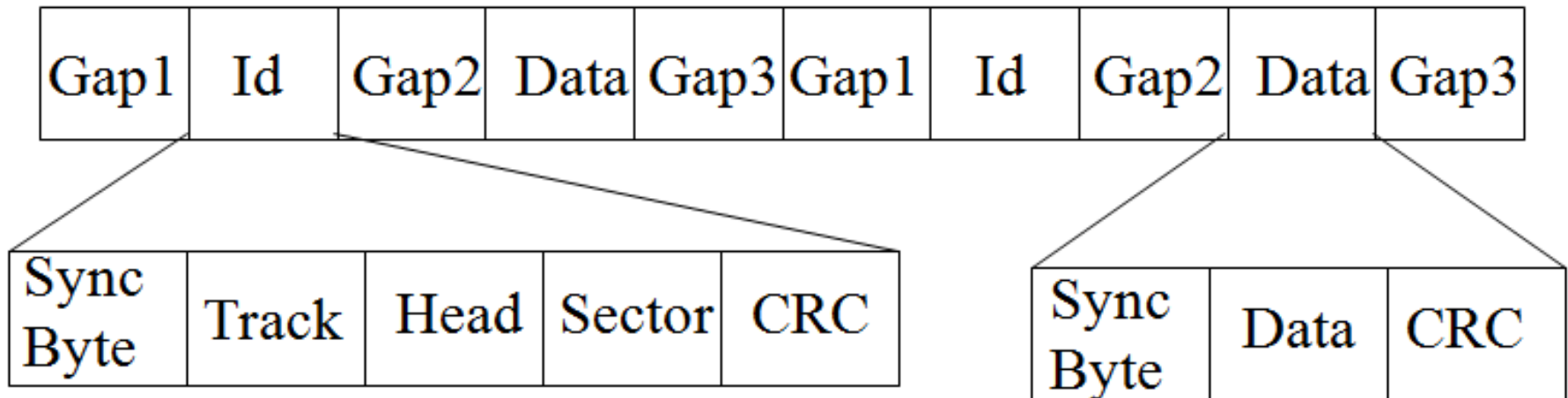
(a) Constant angular velocity



(b) Multiple zoned recording

Format Data pada Track Disk

15



Field Id merupakan header data yang digunakan disk drive dalam menemukan letak sector dan tracknya.

Byte Sync adalah pola bit yang menandakan awal field data. CRC (Cyclic Redundancy Check) berisi kode pendeteksi error.

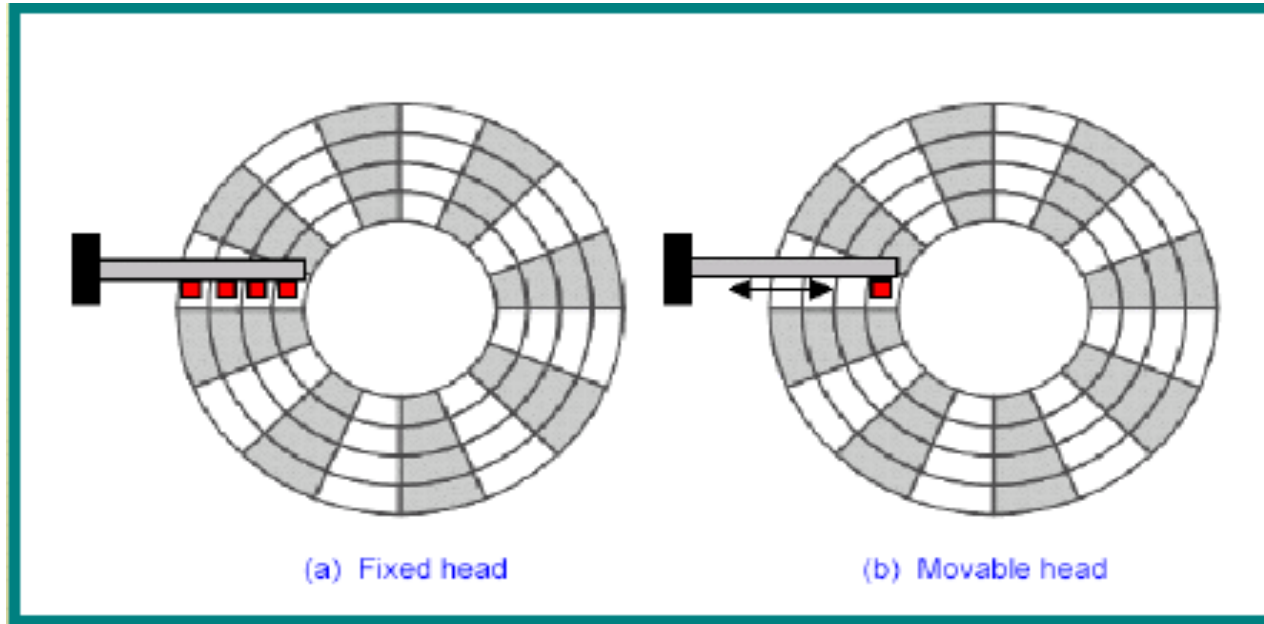
Karakteristik Magnetik Disk

16

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

17



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

Portabilitas disk

18

- Disk yang tetap (non-removable disk)
 - Secara permanen diletakkan di dalam drive, bersama dengan read/write head-nya.
- Disk yang dapat dipindah (removable disk).
 - Dapat dipindahkan dari drive dan diganti dengan disk lain, dan mudah dibawa-bawa
 - Menyediakan kapasitas storage yang besar, dan dapat beragam
 - Data transfer menjadi mudah antar sistem

Sides dan Platters

19

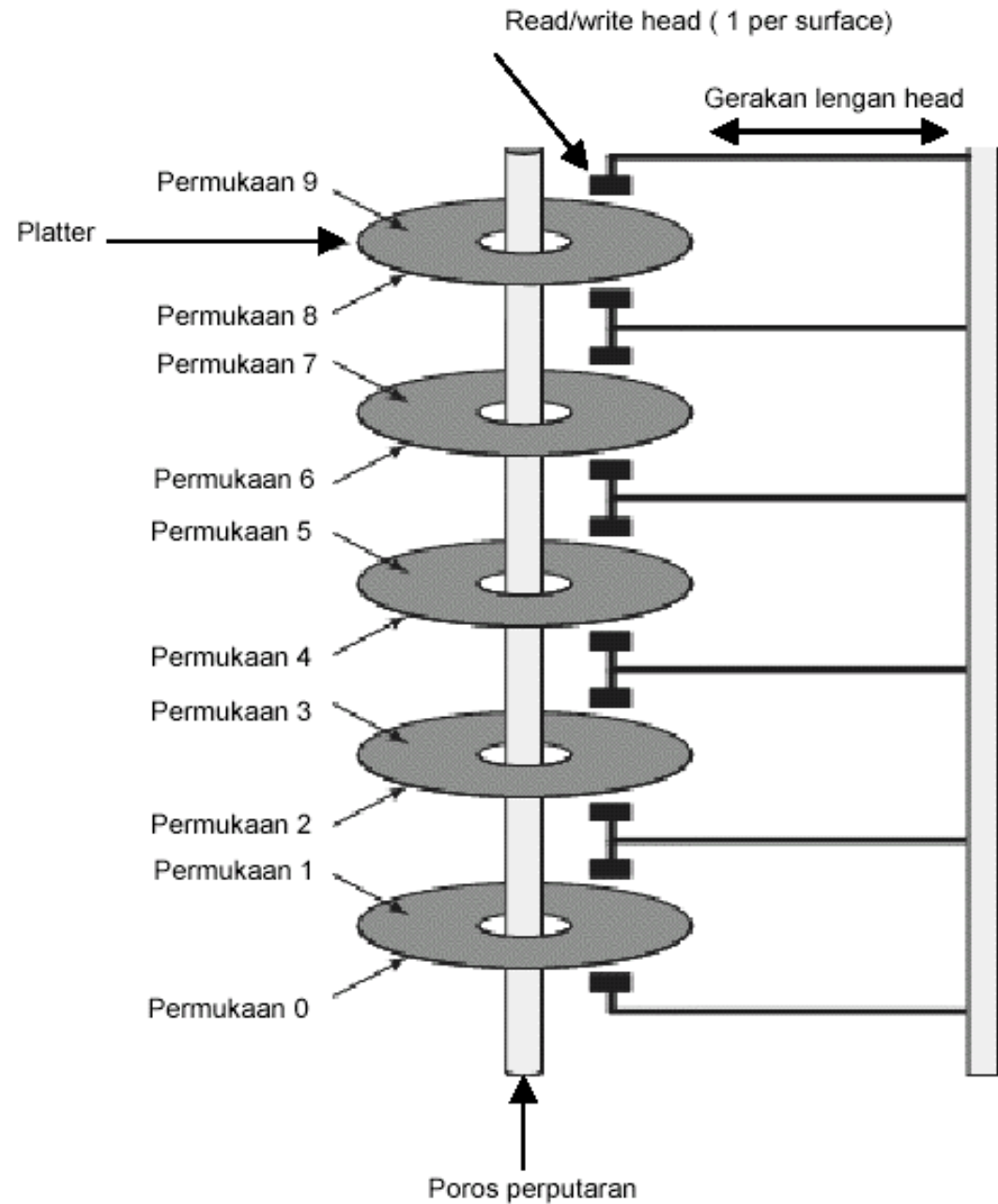
Sides/sisi piringan:

- Satu sisi disk (single sides)
- Dua muka disk (double sides) → kedua sisi disk digunakan untuk menyimpan data

Platters/piringan:

- Satu piringan (single platter)
- Banyak piringan (multiple platter).
 - Satu head satu side

Disk Piringan Banyak (multiple platters disk)



Floppy Disk

21

- 8", 5.25", 3.5"
- Kapasitas Kecil
 - Sampai 1.44Mbyte (ada yang 2.88M namun tidak populer)
- Perpindahan data lambat
- Murah
- Kuno? Punah?

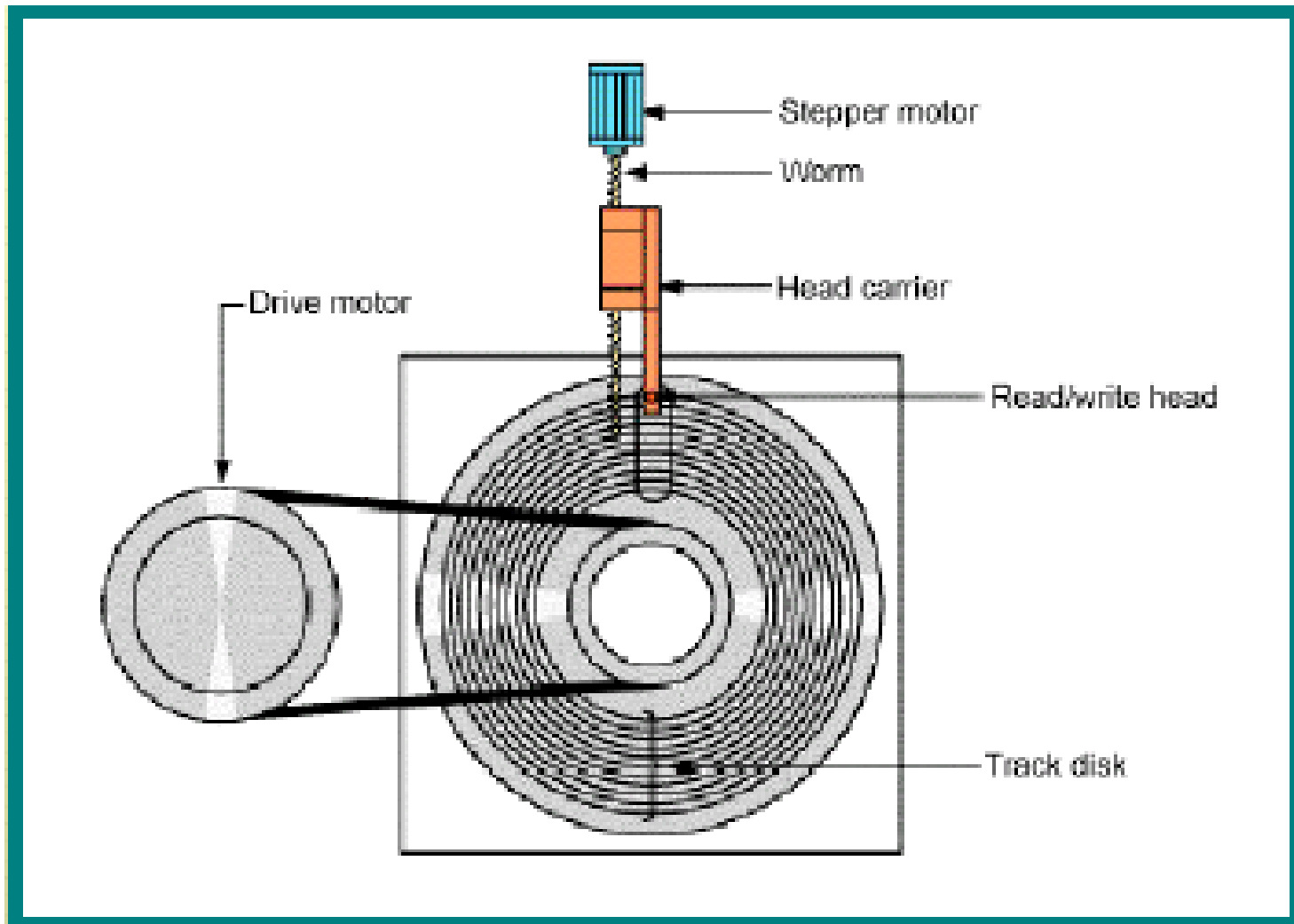
Floppy Disk

22

- 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.
- Namun akibatnya waktu akses disket cukup lama

Floppy Disk

23



Floppy Disk

24



IDE Disk (Harddisk)

25

- Teknologi drive IDE (Integrated Drive Electronics) dimulai pada tengah tahun 1980, yaitu teknologi pengontrol disk yang sebelumnya terpisah menjadi satu paket yang terintegrasi.
- Saat itu IDE hanya mampu menangani disk berkapasitas maksimal 528 MB dan mengontrol 2 disk.

IDE Disk (Harddisk)

26

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

SCSI Disk (Harddisk)

27

- 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 Microsystem, HP, SGI, Machintos, Intel terutama komputer – komputer server jaringan, dan vendor–vendor lainnya.

Versi disk SCSI

28

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

RAID

29

- 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 kecepatan disk yang lebih cepat.

RAID

30

Karakteristik umum disk RAID

- ❑ RAID adalah sekumpulan disk drive yang dianggap sebagai sistem tunggal disk.
- ❑ Data didistribusikan ke drive fisik array.
- ❑ Kapasitas redundant disk digunakan untuk menyimpan informasi yang menjamin recoveribility data ketika terjadi masalah atau kegagalan disk.
- ❑ RAID merupakan salah satu jawaban masalah kesenjangan kecepatan disk memori dengan CPU dengan cara menggantikan disk berkapasitas besar dengan sejumlah disk–disk berkapasitas kecil dan mendistribusikan data pada disk–disk tersebut sedemikian rupa sehingga nantinya dapat dibaca kembali

Optical Disk

- Tahun 1980, Philips & Sony pertama kali mengembangkan CD (Compact Disk).
- Detail teknis produk ini dipublikasikan dalam international standard resmi pada tahun 1983 yang populer disebut red book.
- Awalnya dibuat untuk menyimpan audio, mampu menyimpan memori kurang lebih 60 menit informasi audio pada salah satu sisinya.
- CD merupakan disk yang tidak dapat dihapus
- Seiring perkembangannya, CD yang mampu menyimpan data dalam jumlah yang besar, menjadikannya media penyimpan yang fleksibel digunakan di berbagai peralatan seperti komputer, kamera video, MP3 player, dan lain-lain

Optical Disk

32

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 Vesatile 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 (Compact Disk–Read Only Memory)

- Dikenalkan pertama kali oleh Phillips dan Sony tahun 1984 dalam publikasinya yang dikenal dengan Yellow Book.
- Perbedaan utama dengan CD adalah CD ROM player lebih kasar dan memiliki perangkat pengoreksi kesalahan, untuk menjamin keakuratan transfer data ke komputer.
- Secara fisik keduanya dibuat dengan cara yang sama, yaitu terbuat dari resin, contohnya polycarbonate, dan dilapisi dengan permukaan yang sangat reflektif seperti aluminium.
- Penulisan dengan cara membuat lubang mikroskopik sebagai representasi data dengan laser berintensitas tinggi.
- Pembacaan menggunakan laser berintensitas rendah untuk menterjemahkan lubang mikroskopik ke dalam bentuk data yang dapat dikenali komputer. Saat mengenai lubang mikroskopik, intensitas sinar laser akan berubah–ubah. Perubahan intensitas ini dideteksi oleh fotosensor dan dikonversi dalam bentuk sinyal digital.

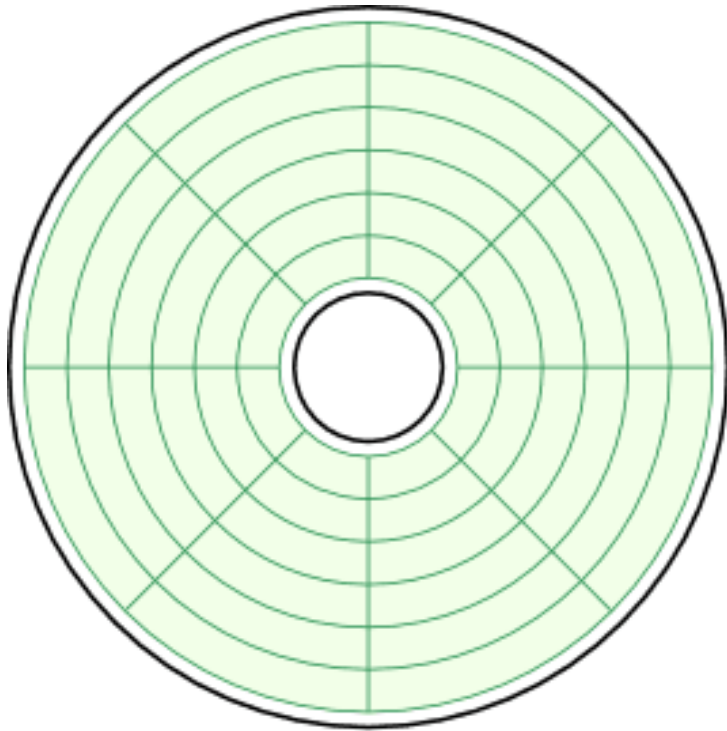
CD ROM (Compact Disk–Read Only Memory)

34

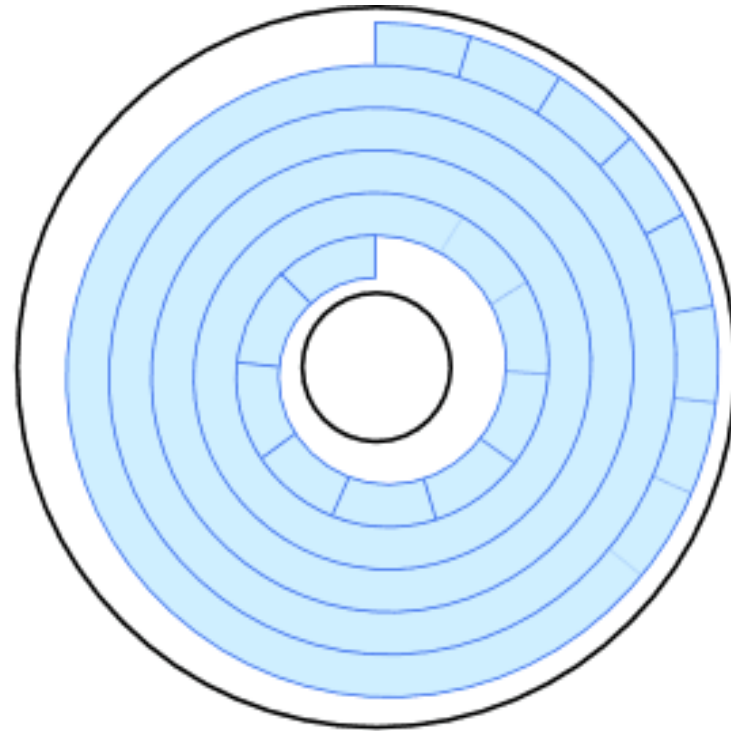
- Saat disk membaca data dibagian dekat pusat disk diperlukan putaran rendah karena padatnya informasi data, sedangkan apabila data berada di bagian luar disk diperlukan kecepatan yang lebih tinggi
- Metode mengatasi masalah kecepatan :
 - Sistem constant angular velocity (CAV), yaitu bit – bit informasi direkam dengan kerapatan yang bervariasi. Metode ini biasa diterapkan dalam disk magnetik, Kelemahannya adalah kapasitas disk menjadi berkurang.
 - Sistem constant linier velocity (CLV), bit – bit informasi direkam dengan kerapatan yang bervariasi .

CD ROM (Compact Disk-Read Only Memory)

35



Constant angular velocity disc



Constant linear velocity disc

CD ROM (Compact Disk–Read Only Memory)

36

- Data pada CD-ROM diorganisasikan sebagai sebuah rangkaian blok-blok
- Format ini terdiri dari field-field :
 - **Sync** : Field sync mengidentifikasi awal sebuah blok. Field ini terdiri dari sebuah byte yang seluruhnya nol, 10 byte yang seluruhnya satu, dan sebuah byte akhir yang seluruhnya nol.
 - **Header** : Header terdiri dari alamat blok dan byte mode.
 - Mode nol menandakan suatu field data blank;
 - Mode satu menandakan penggunaan kode error-correcting dan 2048 byte data;
 - Mode dua menandakan 2336 byte data pengguna tanpa kode error-correcting.
 - **Data**: Data pengguna

CD-R (Compact Disk Recordables)

- Secara fisik CD-R merupakan CD polikarbonat kosong berdiameter 120 mm sama seperti CD ROM.
- Perbedaannya adanya alur – alur untuk mengarahkan laser saat penulisan. Awalnya CD-R dilapisi emas/perak sebagai media refleksinya.
- Kemudian menambahkan lapisan pewarna di antara polikarbonat dan lapisan emas.
- Jenis pewarna yang sering digunakan adalah cyanine yang berwarna hijau dan pthalocynine yang berwarna oranye kekuningkuningan.
- Pewarna ini sama seperti yang digunakan dalam film fotografi sehingga menjadikan Kodak dan Fuji produsen utama CD-R

CD-R (Compact Disk Recordables)

- Sebelum digunakan pewarna, CR-R bersifat transparan sehingga sinar laser berdaya tinggi dapat menembus sampai ke lapisan emas saat proses penulisan.
- CD-R dipublikasikan dalam buku tersendiri yang memuat spesifikasi teknisnya yang dikenal dengan Orange Book. Buku ini dipublikasikan tahun 1989.
- Terdapat format pengembangan, yaitu ditemukannya seri CD-ROM XA yang memungkinkan penulisan CD-R secara incremental sehingga menambah fleksibilitas produk ini.
- CD-ROM XA memiliki multitrack dan setiap track memiliki VOTC (volume table of content) tersendiri. Berbeda dengan model CD-ROM sebelumnya yang hanya memiliki VOTC tunggal pada permulaan saja.

CD-RW (Compact Disk Rewritables)

- Jenis CD ini memungkinkan penulisan berulang kali sehingga jenis ini memiliki nilai kompetitif dibandingkan jenis lain. Karena proses penulisan berulang kali maka secara fisik berbeda dengan CD-R.
- CD-RW tidak menggunakan lapisan pewarna, namun menggunakan logam paduan antara perak, indium, antimon dan tellurium.
- Saat ini CD-RW belum mampu menggeser penggunaan CD-R karena disamping harganya masih relatif mahal dibandingkan CD-R, juga karena CD-R yang tidak dapat dihapus menjadikannya backup data yang lebih baik.

DVD (Digital Versatile Disk)

- Awalnya Digital Video Disk, hanya berisi video disk (untuk media film)
- Saat ini lebih dikenal dengan Digital Versatile Disk, untuk membaca file-file computer dengan berbagai format
- Pengembangan CD untuk memenuhi kebutuhan pasar dalam penyimpanan memori besar
- DVD berkapasitas besar, yaitu untuk sisi tunggal dan berlapis tunggal 4,7 GB, sedangkan untuk berlapis ganda ataupun bersisi ganda akan lebih besar lagi.
- Tranfer data pada DVD drive sekitar 1,4 MB/det, sedangkan CD biasa hanya 150 KB/det.

Format DVD

41

- DVD-ROM
- DVD-R
- DVD-RW
- DVD-RAM

DVD-ROM

- Ini adalah format DVD yang paling umum saat ini.
- DVD-ROM ada 4 jenis yaitu:
 - DVD-5: single-sided, single-layer, kapasitas 4,37GB.
 - DVD-9: single-sided, dual-layer, kapasitas 7,95GB.
 - DVD-10: double-sided, single-layer, kapasitas 8,74GB
 - DVD-18: double-sided, dual-layer, kapasitas 15,9GB.

DVD-R

- **DVD-R (Readable)**
- DVD-R adalah salah satu format yang dikembangkan oleh Pioneer.
- Pada DVD-R sendiri ada dua format yang tersedia:
 - DVD-R Authority (A). Lebih banyak digunakan untuk membuat master DVD pada proses penduplikasian DVD pada mesin khusus.
 - DVD-R General (G). Untuk membuat master pada proses duplikasi yang lebih sederhana dan dalam jumlah yang lebih sedikit.
- Untuk single-sided DVD-R mampu menyimpan data sebanyak 4,7GB, dan untuk DVD-R double sided data yang disimpan dapat mencapai 9, 4GB. Keduanya hanya dapat dituliskan sekali saja.

DVD-RW

44

- **DVD-RW (ReWriteable)**
- Jika DVD-R hanya dapat dituliskan satu kali saja maka DVD-RW dapat dituliskan berkali-kali (diklaim sampai 1000kali).
- Untuk kapasitas yang dimiliki sama dengan DVD-R yaitu 4,7GB untuk single-sided.
- DVD-RW memiliki harga yang lebih mahal dari DVD-R.

DVD-RAM

45

- **DVD-RAM (Random Access Memory)**
- DVD RAM ini juga dapat ditulisi secara berulang-ulang.
- Berbeda dari DVD yang lain yang dapat dibaca pada DVD ROM drive biasa, untuk membaca DVD RAM dibutuhkan driver khusus.
- Kapasitas yang dapat disimpan oleh DVDRAM single-sided adalah 2,6GB atau 4,7GB. Sedangkan untuk double-sided adalah 5,2GB atau 9,4GB.

Kemampuan DVD

46

- DVD mampu memainkan video digital dengan kualitas yang sangat tinggi selama 2 jam penuh.
 - Bahkan untuk satu keping dual-layer, double-sided mampu memainkan video digital dengan kualitas yang sama selama 8 jam penuh, setara dengan 30 jam video dalam kualitas VHS (Video Home System).
- DVD juga mendukung film yang menggunakan layar widescreen (yang berasio 4:3 dan 16:9).

Kemampuan DVD

47

- Memberikan on-screen menu dan interaktif fitur seperti behind the scene, games, interview, dll.
- Dapat memuat DVD dengan berbagai bahasa, mulai dari percakapan, subtitle, dll.
- Rewind dan Foward yang lebih instant, dapat memilih lewat chapter dan waktu (time code).
- DVD lebih tahan lama dari CD, lebih tahan terhadap panas.

Dual Layer DVD

48

- Yang dimaksud dengan dual layer DVD adalah pada sisi DVD tersebut terdapat dua lapisan data. Yang pertama ditulis agak semi transparan. Gunanya agar laser dapat membaca data pada layer di dalamnya
- Selain itu untuk menjalankannya DVD ini membutuhkan player atau DVD-ROM yang memang mendukungnya
- Biasanya ciri-ciri DVD dual layer adalah warna kepingannya berwarna emas.
- Terdapat dua serial number dalam satu DVD tersebut.

Media Penyimpanan Masa Kini

49

- USB Flash Drive
- HD DVD
- Blu-Ray
- ???