

Mengenal Harddisk Lebih Dekat

Eko Nur Wahyudi

Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Stikubank Semarang

email : eko@unisbank.ac.id

ABSTRAK : Hard Disk Drive (HDD) atau biasa dikenal dengan harddisk saja adalah sebuah media penyimpanan sekunder pada sebuah komputer. Meskipun disebut sebagai media penyimpanan sekunder namun pada kenyataannya fungsinya adalah sangat penting bahkan tidak bisa ditinggalkan lagi untuk kebutuhan sebuah komputer. Hal tersebut sangat jelas mengingat kebutuhan akan software berupa program maupun aplikasinya, serta data yang diolah membutuhkan media penyimpanan yang sangat besar, yang tidak cukup hanya ditampung oleh sebuah media penyimpanan utama berupa ROM (Read Only Memory) dan RAM (Random Access Memory).

Sebagai salah satu media penyimpanan sekunder (selain disket, flashdisk, compact disc, disk tape, dll), selain memiliki kemampuan untuk menyimpan data yang sangat besar, yaitu dalam ukuran Giga Byte (GB), harddisk juga memiliki kelebihan lain diantaranya adalah kecepatan akses, baik dalam membaca maupun menulis data, serta ketahanannya dalam menyimpan data secara fisik untuk jangka waktu yang cukup lama.

Kata kunci : harddisk, media penyimpanan

PENDAHULUAN

Hard Disk Drive (HDD) atau biasa dikenal dengan harddisk saja adalah sebuah media penyimpanan sekunder pada sebuah komputer. Meskipun disebut sebagai media penyimpanan sekunder namun pada kenyataannya fungsinya adalah sangat penting bahkan tidak bisa ditinggalkan lagi untuk kebutuhan sebuah komputer. Hal tersebut sangat jelas mengingat kebutuhan akan software berupa program maupun aplikasinya, serta data yang diolah membutuhkan media penyimpanan yang sangat besar, yang tidak cukup hanya ditampung oleh sebuah media penyimpanan utama berupa ROM (Read Only Memory) dan RAM (Random Access Memory).

Sebagai salah satu media penyimpanan sekunder (selain disket, flashdisk, compact disc, disk tape, dll), selain memiliki kemampuan untuk menyimpan data yang sangat besar, yaitu dalam ukuran Giga Byte (GB), harddisk juga memiliki kelebihan lain diantaranya adalah kecepatan akses, baik dalam membaca maupun menulis data, serta ketahanannya dalam

menyimpan data secara fisik untuk jangka waktu yang cukup lama.

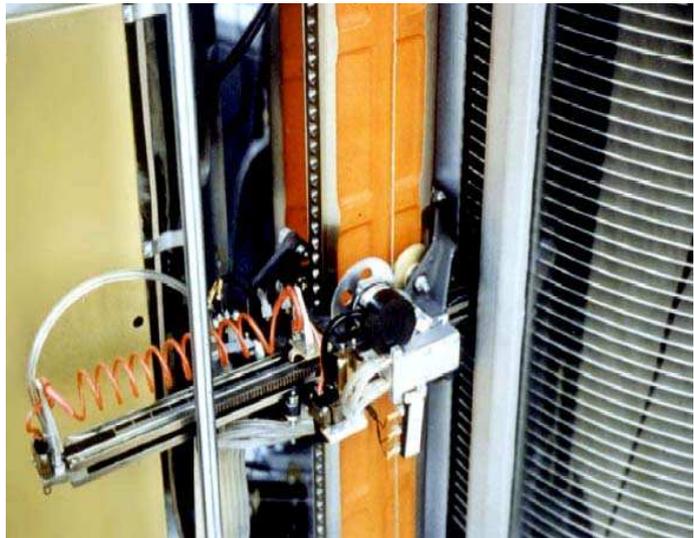
SEJARAH SINGKAT

Bermula pada sekitar tahun 1950an dimana komputer mulai dikenalkan di seluruh penjuru dunia. Adalah perusahaan IBM yang menjadi pelopor perkembangan komputer saat itu, berusaha untuk dapat membuat sebuah media penyimpanan dengan kapasitas yang sangat besar untuk memenuhi sekaligus mendukung kinerja sebuah komputer. Pada tahun 1956 IBM menciptakan 305 RAMAC (*Random Access Method of Accounting and Control*), yaitu media penyimpanan sekunder yang pertama berupa sebuah harddisk dengan fisik yang sangat besar dengan kapasitas data yang dapat disimpan adalah sebesar 5 MB (Mega Byte).

Bisa dibandingkan antara IBM 305 RAMAC dengan pesawat terbang dan manusia yang ada disekitarnya. Betapa ukuran fisiknya jauh lebih besar dibandingkan dengan kapasitas penyimpanan datanya yang saat itu 'hanya' sebesar 5 MB.



Gambar 1. IBM 305 RAMAC



Gambar 2. IBM 305 RAMAC Disk Drive.

Sejarah berikutnya diukir oleh Seagate selaku salah satu perusahaan pembuat harddisk. Pada tahun 1980an Seagate menciptakan harddisk pertama dengan ukuran kecil yaitu 5,25 inch dengan kapasitas 5 MB. Produk Seagate tersebut diberi nama ST-506, dengan kapasitas yang sama dengan IBM 305 RAMAC tetapi dengan ukuran fisik yang jauh lebih kecil untuk kebutuhan PC (*Personal Computer*).

Selanjutnya perusahaan IBM maupun perusahaan besar komputer lainnya seperti Apple McIntosh dan Hewlett-Packard terus mengembangkan harddisk dengan kapasitas yang semakin besar, akses semakin cepat, namun dengan ukuran yang semakin kecil dan harga yang jauh lebih murah. Seperti yang dikenal sekarang beberapa merk harddisk terkenal seperti Seagate, Quantum, Maxtor dan



Gambar 3. Harddisk Seagate ST-506

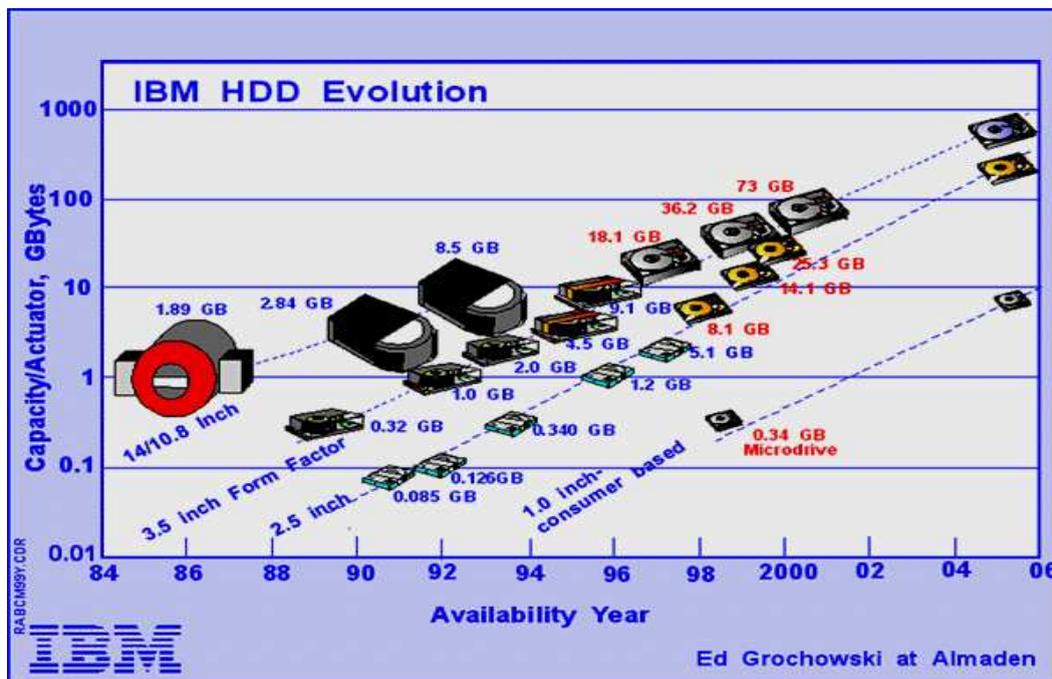
Western Digital telah mencoba memenuhi semua kebutuhan akan media penyimpanan sekunder tersebut.

BAGIAN HARDDISK

Harddisk sebenarnya merupakan suatu rangkaian dari beberapa komponen atau bagian yang secara keseluruhan kemudian menjadi satu kesatuan fungsi yaitu sebagai media penyimpanan data.

Secara umum bagian dari sebuah harddisk dapat digambarkan sebagai berikut :

- a. **Cover Mounting Holes (Cover not shown)**
Bagian dari harddisk yang berfungsi sebagai lubang tempat sekrup untuk memasang tutup harddisk.
- b. **Base Casting**
Bagian dasar dari harddisk untuk meletakkan atau merangkai bagian-bagian harddisk dalam satu kesatuan. Umumnya terbuat dari bahan logam solid yang dicetak.
- c. **Actuator Arm**
Bagian dari harddisk yang berfungsi sebagai lengan mekanik yang menggerakkan head untuk membaca atau menulis data pada piringan magnetik. Bahan yang biasanya dipakai adalah lempengan logam yang kuat tapi sangat ringan sehingga mudah untuk digerakkan.



Gambar 4. Grafik perkembangan teknologi hard disk drive oleh IBM

d. Actuator Axis

Bagian dari harddisk yang berfungsi sebagai poros pergerakan lengan mekanik.

e. Actuator

Bagian dari harddisk berupa blok logam yang bersifat magnetik yang di dalamnya terdapat motor penggerak lengan mekanik.

f. Spindle

Bagian dari harddisk yang berfungsi sebagai mesin pemutar piringan saat harddisk beroperasi. Apabila tutup spindle dibuka akan tampak kumparan di dalamnya berupa beberapa lilitan kabel melingkar yang memberikan sifat magnetik.

g. Slider (and Head)

Bagian dari harddisk yang berfungsi untuk membaca dan menulis data pada piringan magnetik.

h. SCSI Interface Connector, (ATA/IDE)

Bagian dari harddisk yang berfungsi sebagai konektor untuk menghubungkan harddisk dengan motherboard

i. Jumper Pins

Bagian dari harddisk berupa rangkaian pin logam yang memiliki fungsi sebagai tempat pengaturan posisi pembacaan harddisk pada komputer

k. Jumper

Bagian dari harddisk yang memiliki fungsi sebagai pengatur hubungan antar pin

l. Power Connector

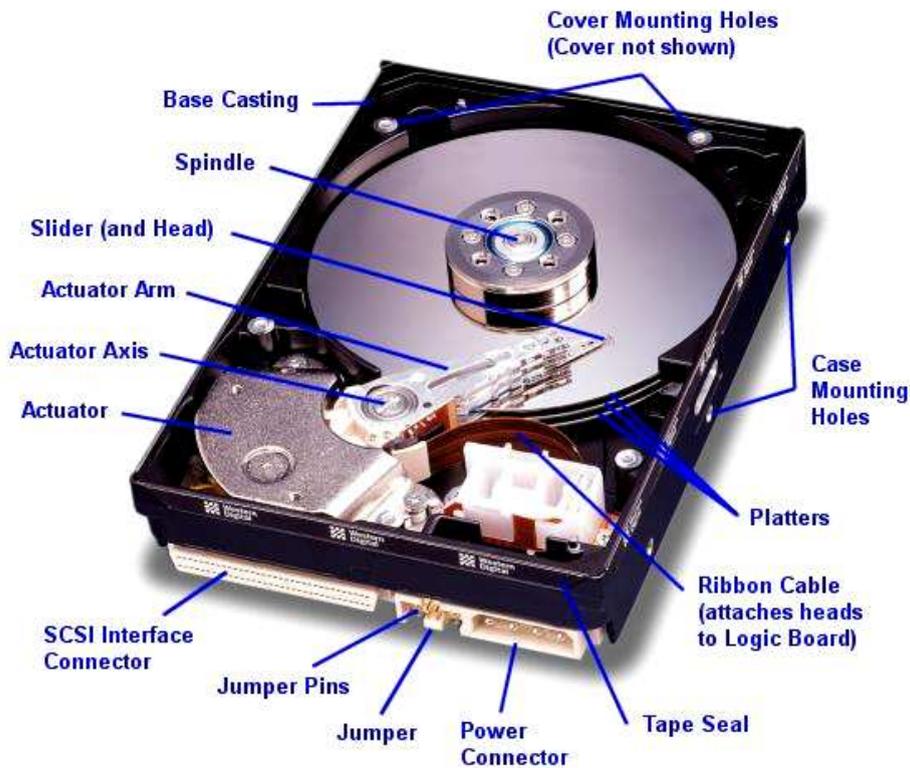
Bagian dari harddisk yang berfungsi sebagai penghubung sumber arus listrik ke harddisk.

m. Tape Seal

Bagian dari harddisk berupa pita segel yang berfungsi sebagai pelindung jaminan dari kerusakan

n. Ribbon Cable (Attaches Heads to Logic board)

Bagian dari harddisk berupa kabel tipis yang menghubungkan head ke papan logic berupa rangkaian elektronik dibagian bawah harddisk



Gambar 5. Harddisk terbuka tampak dari atas

o. Platters

Bagian dari harddisk berupa piringan yang biasanya terbuat dari bahan logam atau sejenisnya dan bersifat magnetik. Bahan yang digunakan sebagai media penyimpan adalah iron oxide dan thin film. Media thin film untuk saat ini lebih banyak digunakan karena merupakan media yang dapat menyimpan lebih banyak data dari pada iron

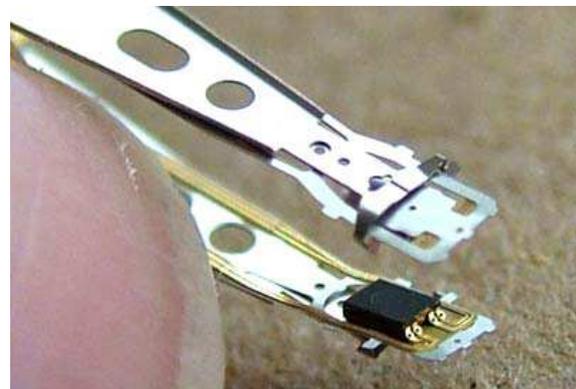
oxide pada luas media yang sama dan juga sifatnya yang lebih awet.

p. Case Mounting Holes

Bagian dari harddisk berupa lubang tempat sekrup untuk pemasangan pada komputer. Sedangkan jika dilihat dari bagian bawah yang terbuka, maka sebuah harddisk dapat digambarkan seperti gambar 9.



Gambar 6. Bagian spindle ketika dibuka tutupnya



Gambar 7. Bagian harddisk berupa head di ujung lengan mekanik



Gambar 8. Piringan setebal 1 millimeter

q. Circuit Board

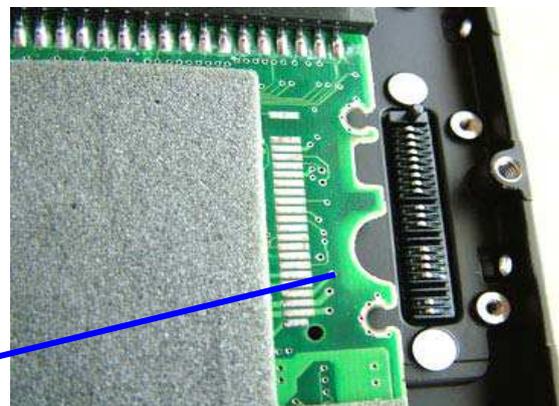
Bagian dari harddisk berupa papan rangkaian elektronik untuk mengoperasikan harddisk.

CARA KERJA

Saat harddisk mulai beroperasi, spindle berputar menggerakkan piringan dengan sangat cepat. Lengan ayun bergerak ke dalam dan keluar sisi piringan menggerakkan head untuk melakukan pembacaan dan penulisan data baik dari dan ke piringan. Piringan terdiri atas bagian yang disebut track, yaitu bagian yang melingkar secara konsentris pada seluruh sisi luar dan dalam piringan. Selanjutnya track dibagi menjadi beberapa bagian atau segment yang disebut dengan sector. Tiap sector umumnya

dapat menampung informasi sampai dengan 512 byte. Data yang dikirim ke sebuah harddisk melalui suatu sistem operasi untuk direkam, diproses menggunakan sebuah rumusan yang kompleks. Kemudian harddisk menambahkan sebuah bit ekstra pada data yang dikirimkan. Bit tersebut tidak memakan suatu tempat. Di waktu kemudian, pada saat data diambil kembali, bit ekstra memungkinkan harddisk untuk mendeteksi dan mengoreksi kesalahan acak yang disebabkan oleh variasi dari medan magnet di dalam harddisk. Kemudian, harddisk menggerakkan head melalui track yang sesuai dari platter. Waktu untuk menggerakkan head disebut dengan “seek time”. Saat berada di atas track yang benar, harddisk menunggu sampai platter berputar hingga sector yang diinginkan berada di bawah head. Satuan waktu untuk mencari dan menemukan sector disebut dengan “drive latency”. Semakin pendek waktu “seek time” dan “drive latency”, maka semakin cepat harddisk menyelesaikan tugasnya.

Pada waktu komponen elektronik harddisk menentukan sebuah head berada di atas sector yang tepat untuk menulis data, drive mengirimkan pulsa elektrik pada head tersebut. Pulsa elektrik tersebut menghasilkan sebuah medan magnetik yang mengubah permukaan magnetik pada platter. Variasi yang terekam tersebut selanjutnya mewakili sebuah data. Membaca data memerlukan beberapa proses perekaman.



Circuit Board

Gambar 9. Harddisk yang terbuka tampak dari bawah



Gambar 10. Bagian secara keseluruhan apabila sebuah harddisk diurai satu per satu

Harddisk 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 pada sector dan track yang tepat berada tepat di atas head, komponen elektronik harddisk mendeteksi perubahan kecil pada medan magnetik dan mengubahnya menjadi bit. Saat harddisk selesai melakukan cek error pada bit dan melakukan koreksi jika perlu, maka data kemudian

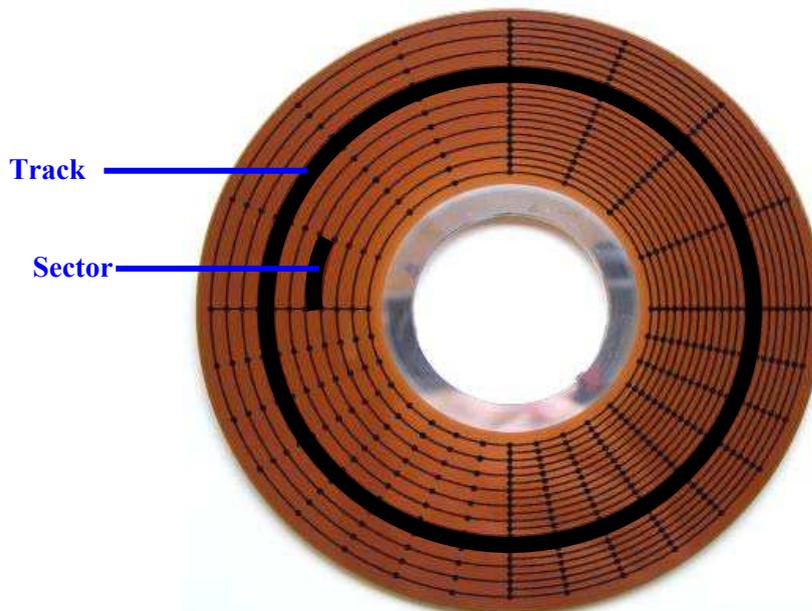
dikirimkan pada sistem operasi.

Karakteristik Harddisk

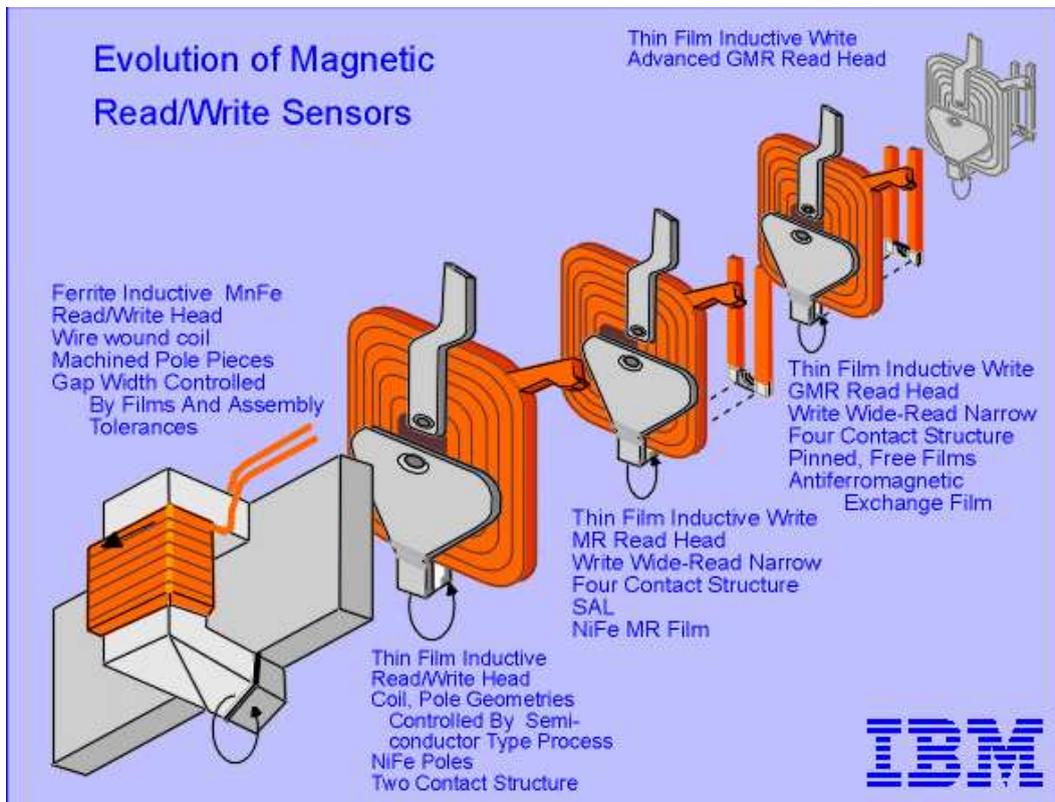
Perkembangan harddisk selanjutnya ditentukan oleh beberapa karakteristik antara lain :

a. Kerapatan Data/Teknologi Bahan

Merupakan ukuran teknologi bahan yang digunakan seberapa besar bit data yang mampu disimpan dalam satu satuan persegi. Dalam hal kerapatan data dari awal sampai



Gambar 11. Bagian yang menunjukkan track dan sector pada sebuah piringan harddisk



Gambar 12. Desain karakteristik kebanyakan head baca/tulis oleh IBM

sekarang terjadi perkembangan yang sangat pesat, jika pada awal mula data yang dapat disimpan kerapatannya hanya sekitar 0.004 Gbits/in², pada tahun 1999 laboratorium IBM sudah membuatnya menjadi sekitar 35.3 Gbits/in² dan sekarang sudah lebih besar lagi.

b. Struktur head baca/tulis

Proses baca tulis data merupakan hal yang sangat penting, oleh karena itu mekanismenya juga perlu diperhatikan. Terdapat perbedaan letak fisik head dalam operasinya. Dahulu head bersentuhan fisik dengan metal penyimpan. Kini antara head dan metal penyimpan sudah diberi jarak. Bila head bersentuhan dengan metal penyimpan, hal ini akan menyebabkan kerusakan permanen fisik, head yang aus, tentu saja panas akibat gesekan.

Perkembangan head baca/tulis harddisk :

1. **Ferrite head**, merupakan teknologi head yang paling kuno, terbuat dari inti besi yang berbentuk huruf U dan

dibungkus oleh lilitan elektromagnetis. Umumnya terdapat pada harddisk yang ukurannya di bawah 50MB.

2. **Metal-In-Gap (MIG) head**, merupakan penyempurnaan dari head Ferrite. Biasanya digunakan pada harddisk yang ukuran antara 50MB sampai dengan 100MB.
3. **Thin Film (TF) head**, jauh berbeda dengan jenis head sebelumnya. Head ini dibuat dengan proses photolithografi seperti yang digunakan dalam pembuatan prosessor.
4. **(Anisotropic) Magneto-resistive (MR/AMR) head**, head ini hanya digunakan untuk membaca saja. Untuk penulisannya digunakan head jenis Thin Film. Diimplementasikan pada harddisk dengan ukuran antara 1GB sampai dengan 30GB.
5. **Giant Magneto-resistive (GMR) head**, merupakan penemuan dari peneliti

Tabel 1. Kecepatan putaran harddisk, rata-rata waktu pencarian dan penggunaannya

Spindle Speed (RPM)	Latency Rata-rata (ms)	Penggunaan
3,600	8.3	Former standard, now obsolete
4,200	7.1	Laptops
4,500	6.7	IBM Microdrive, laptops
4,900	6.1	Laptops
5,200	5.8	Obsolete
5,400	5.6	Low-end IDE/ATA, laptops
7,200	4.2	High-end IDE/ATA, Low-end SCSI
10,000	3.0	High-end SCSI
12,000	2.5	High-end SCSI
15,000	2.0	Top-of-the-line SCSI

Eropa Peter Gruenberg and Albert Fert. Digunakan pada harddisk ukuran besar seperti 75GB dan kerapatan tinggi sekitar 10 Gbits/in² sampai dengan 15 Gbits/in².

6. **Colossal Magnetoresistive (CMR) Head**, merupakan pengganti dari GMR dan banyak digunakan pada saat ini.

c. Kecepatan Putar Harddisk

Kecepatan putar harddisk awal mulanya hanya sekitar 3.600 RPM (revolutions per minute). Dengan semakin berkembangnya teknologi, kecepatan putar ditingkatkan menjadi 4.500 RPM dan 5.400 RPM. Karena kebutuhan media penyimpanan yang mempunyai kemampuan tinggi dibuatlah dengan kecepatan 7.200 RPM yang digunakan pada harddisk SCSI.

Berikut tabel kecepatan harddisk yang diaplikasikan pada berbagai jenis interface yang berbeda (tabel 1).

d. Kapasitas

Kapasitas harddisk pada saat ini sudah mencapai satuan Terra Byte (TB) atau setara dengan 1.000 GB. Hal ini dikarenakan teknologi bahan yang semakin baik dan kerapatan data yang semakin tinggi. Sebagai contoh Maxtor, Western Digital dan Seagate

telah membuat harddisk dengan kapasitas penyimpanan 1 TB dengan kecepatan putar 7.200 RPM.

Berikut adalah ilustrasi kemampuan harddisk 1 TB dalam menyimpan suatu jenis data :

1. Dapat menyimpan lebih dari 285.000 data berupa foto digital dengan format JPEG. Spesifikasi resolusi 6 MP (Mega Pixel) dan ukuran rata-rata 3,5 MB per gambar.
2. Dapat menyimpan 250.000 data berupa lagu dengan format MP3. Spesifikasi kecepatan akses 128 kbps dan masa putar rata-rata 4 menit per lagu.
3. Dapat menyimpan 25.000 data lagu dengan format audio CD tanpa kompresi dan masa putar rata-rata 4 menit / lagu.
4. Dapat menyimpan data video digital dengan format mini-DV, DV-Cam atau DVC-Pro dengan waktu putar mencapai diatas 76 jam. Spesifikasi kecepatan akses 25MB per detik.
5. Dapat menyimpan data video dengan format DVD dengan waktu putar mencapai diatas 400 jam. Spesifikasi kecepatan akses 5MB/detik, 2,25GB/jam.

Tabel 2. Jenis harddisk berdasarkan interfacenya pada model lama

Type of Interface	Encoding Method	Transfer Rate (per second)	Range of Capacities
ST-506	MFM	625 KB	5 – 100 MB
ST-506 RLL	RLL	937 KB	30 – 200 MB
IDE	RLL	1 – 8 MB	40 MB – 1 GB
ESDI	RLL	1 – 4 MB	200 MB – 2 GB
SMD	RLL	1 – 3 MB	80 MB – 2 GB
IPI	RLL	10 – 25 MB	200 MB – 3 GB

Tabel 3. Jenis harddisk berdasarkan interfacenya pada model baru

Type of Interface	Encoding Method	Transfer Rate (per second)	Range of Capacities
SCSI	RLL	5 – 320 MB	20 – 300 GB
PATA (IDE)	RLL	3 – 133 MB	500 MB – 400 GB
SATA (IDE)	RLL	150 – 300 MB	40 GB – 1,2 TB

6. Dapat menyimpan data video HD (High Definition) dengan waktu putar diatas 100 jam. Spesifikasi resolusi gambar 720p atau 1080i dan kecepatan akses 8,3 GB per jam.

Bisa dibayangkan betapa besar kemampuan yang dimiliki oleh sebuah harddisk pada saat ini, apalagi jika harddisk terus dikembangkan untuk masa yang akan datang.

Harddisk berdasarkan Interface

Jenis harddisk berdasarkan interface yang digunakannya dapat dilihat pada tabel 2 dan 3.

Pemasangan Harddisk

Setiap harddisk memiliki sebuah konektor power dan sebuah konektor interface. Dalam pemasangannya konektor power dihubungkan dengan kabel adaptor ke sumber arus listrik yang biasanya sudah terdapat dalam satu set power supply pada sebuah komputer. Umumnya bentuk konektor sudah di set sedemikian rupa baik dalam bentuk maupun tanda warna untuk mempermudah pemasangan. Berikutnya adalah menghubungkan konektor interface melalui kabel interface dengan motherboard.

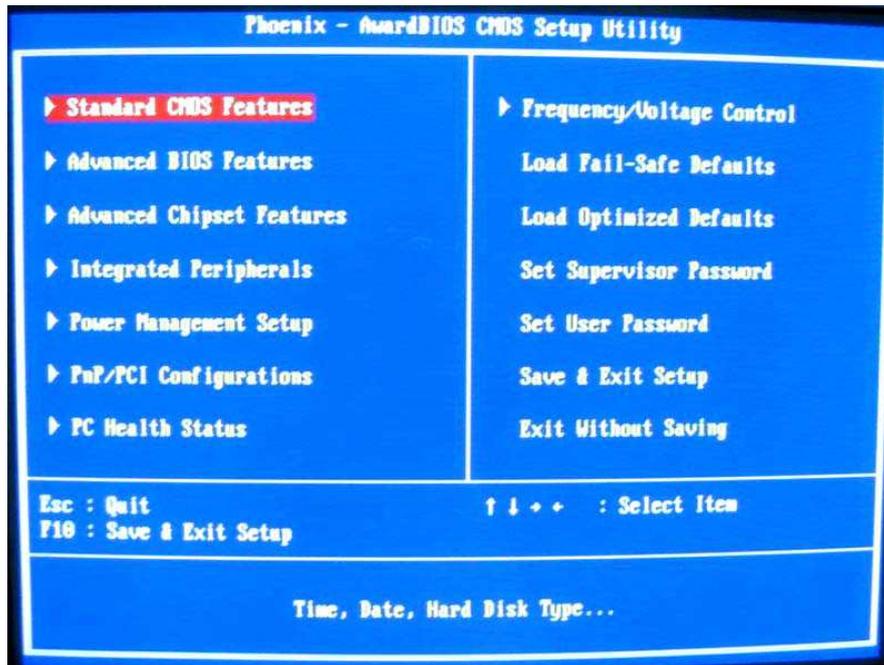
Model interface juga tergantung dari jenis harddisk dan motherboard yang digunakan. Contoh pemasangan harddisk dapat digambarkan pada 13.

BIOS dan Harddisk

BIOS merupakan singkatan yang memiliki beberapa pengertian antara lain : *Binary Input/Output System, Basic Integrated Operating System* atau *Built In Operating System*, yaitu suatu sistem operasi yang berfungsi mengenali dan mengendalikan suatu bagian dari perangkat keras, dalam hal ini adalah harddisk, untuk dapat berinteraksi dengan komponen komputer yang lain seperti motherboard. Secara umum BIOS berisikan instruksi-instruksi dasar berkenaan dengan bagaimana nantinya harddisk akan beroperasi. BIOS juga mengatur mengenai sistem keamanan, kapasitas, konfigurasi serta keterkaitan dengan komponen komputer lainnya.

Beberapa Singkatan/Istilah

- RLL : *Run Length Limited*
- MFM : *Modified Frequency Modulation*
- RAID : *Redudancy Array of Independent Disk*
- ESDI : *Enhanced Small Disk Interface*
- IDE : *Integrated Drive Electronics*



Gambar 14. Contoh tampilan informasi yang muncul pada BIOS

- SCSI : *Small Computer System Interface*
- ATA : *Advanced Technology Attachment*
- SATA : *Serial ATA*

DAFTAR PUSTAKA

1. <http://en.wikipedia.org/>
2. <http://dedenthea.wordpress.com/>
3. <http://www.bizspaceinfotech.com/>
4. <http://www.digit-life.com/>
5. <http://www.fadli.za.net/>
6. <http://www.ibm.com/>
7. <http://www.pcguides.com/>
8. <http://www.quantum.com/>
9. <http://www.pdoctor-guide.com/>
10. <http://www.storagereview.com/>
11. <http://www.seagate.com/>
12. <http://www.wdc.com/>