

BAB 2

MEDIA PENYIMPANAN BERKAS

Media Penyimpanan

Adalah peralatan fisik yang menyimpan representasi data.

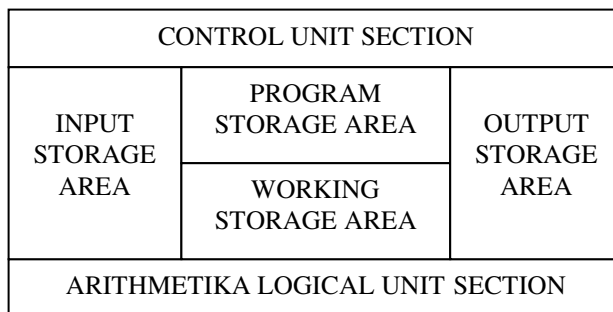
Media penyimpanan / storage atau memori dapat dibedakan atas 2 bagian :

- 1) Primary Memory ⇒ Primary Storage (Internal Storage)
- 2) Secondary Memory ⇒ Secondary Storage (External Storage)

Primary Memory (Main Memory)

Ada 4 bagian di dalam Primary Storage, yaitu :

- (a) Input Storage Area;
Untuk menampung data yang dibaca.
- (b) Program Storage Area;
Penyimpanan instruksi-instruksi untuk pengolahan.
- (c) Working Storage Area;
Tempat dimana pemrosesan data dilakukan.
- (d) Output Storage Area;
Penyimpanan informasi yang telah diolah untuk sementara waktu sebelum disalurkan ke alat-alat output.



PRIMARY STORAGE SECTION

Control unit section, Primary storage section, ALU section adalah bagian dari CPU.

Berdasarkan hilang atau tidaknya berkas data atau berkas program di dalam storage, yaitu :

1) Volatile Storage;

Berkas data atau program akan hilang, bila listrik dipadamkan.

2) Non Volatile Storage;

Berkas data atau program tidak akan hilang, sekalipun listrik dipadamkan.

Primary Memory Komputer terdiri atas 2 bagian :

1. RAM (Random Access Memory);

Bagian dari main memory yang dapat kita isi dengan data atau program dari disket atau sumber lain. Dimana data-data dapat ditulis maupun dibaca pada lokasi dimana saja di dalam memori. RAM bersifat volatile.

2. ROM (Read Only Memory);

Memori yang hanya dapat dibaca. Pengisian ROM dengan program maupun data, dikerjakan oleh pabrik. ROM biasanya sudah ditulisi program maupun data dari pabrik dengan tujuan-tujuan khusus.

Misal : diisi penterjemah (intrepreter) bahasa BASIC.

Jadi ROM tidak termasuk sebagai memori yang dapat kita pergunakan untuk program-program yang kita buat. ROM bersifat non volatile.

Tipe-tipe lain dari ROM chip :

1) PROM (Programmable Read Only Memory);

Jenis dari memori yang hanya dapat diprogram. PROM dapat diprogram oleh user / pemakai, data yang diprogram akan disimpan secara permanen.

2) EPROM (Erasable Programmable Read Only Memory);

Jenis memori yang dapat diprogram oleh user. EPROM dapat dihapus dan diprogram ulang.

3) EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read Only Memory);

Memori yang dapat diprogram oleh user. EEPROM dapat dihapus dan diprogram ulang secara elektrik tanpa memindahkan chip dari circuit board.

Secondary Memory (Auxiliary Memory)

Memori dari CPU sangat terbatas sekali dan hanya dapat menyimpan informasi untuk sementara waktu. Oleh sebab itu alat penyimpanan data yang permanen sangat diperlukan. Informasi yang disimpan pada alat-alat tersebut dapat diambil dan ditransfer pada CPU pada saat diperlukan. Alat tersebut dinamakan Secondary Memory (Auxiliary Memory) atau backing storage.

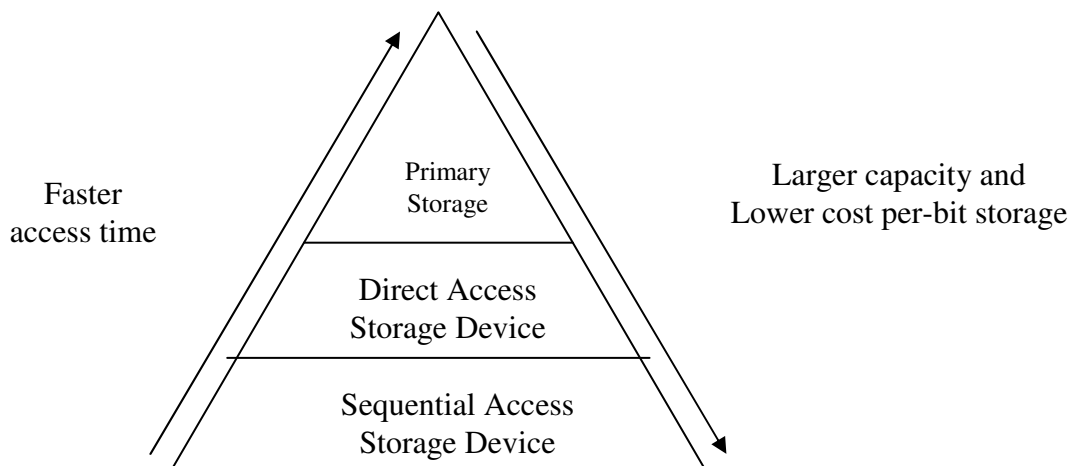
Ada 2 jenis Secondary Storage :

1. Serial / Sequential Access Storage Device (SASD);
Contoh : Magnetic tape, punched card, punched paper tape.
2. Direct Access Storage Device (DASD);
Contoh : Magnetic disk, floppy disk, mass storage.

Beberapa pertimbangan di dalam memilih alat penyimpan :

- Cara penyusunan data
- Kapasitas penyimpan
- Waktu akses
- Kecepatan transfer data
- Harga
- Persyaratan pemeliharaan
- Standarisasi

HIERARKI STORAGE



MAGNETIC TAPE

Magnetic tape adalah model pertama dari pada secondary memory. Tape ini juga dipakai untuk alat input / output dimana informasi dimasukkan ke CPU dari tape dan informasi diambil dari CPU lalu disimpan pada tape lainnya.

Panjang tape pada umumnya 2400 feet, lebarnya ½ inch dan tebalnya 2 mm. Data disimpan dalam bintik kecil yang bermagnet dan tidak tampak pada bahan plastik yang dilapisi ferrokksida. Flexible plastiknya disebut Mylar. Mekanisme aksesnya adalah tape drive.

Jumlah data yang ditampung tergantung pada model tape yang digunakan. Untuk tape yang panjangnya 2400 feet, dapat menampung kira-kira 23.000.000 karakter. penyimpanan data pada tape adalah dengan cara sequential.

Representasi Data dan Density pada Magnetic Tape

Data direkam secara digit pada media tape sebagai titik-titik magnetisasi pada lapisan ferrokksida. Magnetisasi positif menyatakan 1 bit, sedangkan magnetisasi negatif menyatakan 0 bit atau sebaliknya (tergantung tipe komputer dari pabriknya).

Tape terdiri atas 9 track.

8 track dipakai untuk merekam data dan track yang ke-9 untuk koreksi kesalahan.

Salah satu karakteristik yang penting dari tape adalah **Density** (kepadatan) dimana data disimpan. Density adalah fungsi dari media tape dan drive yang digunakan untuk merekam data ke media tape.

Satuan yang digunakan density adalah bytes per-inch (bpi). Umumnya density dari tape adalah 1600 bpi dan 6250 bpi. Bpi (bytes per-inch) ekivalen dengan characters per-inch.

Parity dan Error Control pada Magnetic Tape

Salah satu teknik untuk memeriksa kesalahan data pada magnetic tape adalah dengan teknik parity check.

Ada 2 macam parity check :

(Dilakukan oleh komputer secara otomatis tergantung jenis komputer yang digunakan).

1) Odd Parity (Parity Ganjil);

Jika data direkam dengan menggunakan Odd Parity, maka jumlah 1 bit (yang merepresentasikan suatu karakter) adalah Ganjil.

Jika jumlah 1 bitnya sudah ganjil, maka parity bit (yang terletak pada track ke-9) adalah 0 bit;

tetapi

jika jumlah 1 bitnya masih genap, maka parity bitnya adalah 1 bit.

2) Even Parity (Parity Genap);

Bila kita merekam data dengan menggunakan even parity, maka jumlah 1 bit (yang merepresentasikan suatu karakter) adalah Genap.

Jika jumlah 1 bitnya sudah genap, maka parity bit (yang terletak pada track ke-9) adalah 0 bit;

tetapi

jika jumlah 1 bitnya masih ganjil, maka parity bitnya adalah 1 bit.

Contoh :

Track 1	: 0 0 0 0 0 0
2	: 1 1 1 1 1 1
3	: 1 1 1 1 1 1
4	: 0 1 0 1 0 1
5	: 1 1 0 1 1 0
6	: 1 1 1 1 0 0
7	: 0 1 1 1 1 0
8	: 0 0 1 1 1 1

Bagaimana isi dari track ke-9, jika untuk merekam data digunakan odd parity dan even parity ?

Jawab :

Odd Parity

Track 9 : 1 1 0 0 0 1

Even Parity

Track 9 : 0 0 1 1 1 0

Sistem Block pada Magnetic Tape

Data yang dibaca dari atau ditulis ke tape dalam suatu group karakter disebut **block**. **Suatu block** adalah jumlah terkecil dari data yang dapat ditransfer antara secondary memory dan primary memory pada saat akses. Sebuah block dapat terdiri dari satu atau lebih record. Sebuah block dapat merupakan physical record.

Diantara 2 block terdapat ruang yang kita sebut sebagai Gap (interblock gap). Bagian dari tape yang menunjukkan data block dan interblock gap.

Panjang masing-masing gap adalah 0.6 inch. Ukuran block dapat mempengaruhi jumlah data/record yang dapat disimpan dalam tape.

Keuntungan penggunaan magnetic tape :

- Panjang record tidak terbatas
- Density data tinggi
- Volume penyimpanan datanya besar dan harganya murah
- Kecepatan transfer data tinggi
- Sangat efisien bila semua/kebanyakan record dari sebuah tape file memerlukan pemrosesan seluruhnya (bersifat serial / sequential).

Keterbatasan penggunaan magnetic tape :

- Akses langsung terhadap record lambat
- Masalah lingkungan

- Memerlukan penafsiran terhadap mesin
- Proses harus sequential (bersifat SASD)

MAGNETIC DISK

RAMAC (Random Access) adalah DASD pertama yang dibuat oleh industri komputer. Pada magnetic disk kecepatan rata-rata rotasi piringannya sangat tinggi.

Access arm dengan read / write head yang posisinya diantara piringan-piringan, dimana pengambilan dan penyimpanan representasi datanya pada permukaan piringan. Data disimpan dalam track.

Karakteristik Secara Fisik pada Magnetic Disk

Disk Pack adalah jenis alat penyimpanan pada magnetic disk, yang terdiri dari beberapa tumpukan piringan aluminium. Dalam sebuah pack / tumpukan umumnya terdiri dari 11 piringan. Setiap piringan diameternya 14 inch (8 inch pada mini disk) dan menyerupai piringan hitam. Permukaannya dilapisi dengan metal-oxide film yang mengandung magnetisasi seperti pada magnetic tape.

Banyak track pada piringan menunjukkan karakteristik penyimpanan pada lapisan permukaan, kapasitas disk drive dan mekanisme akses. Disk mempunyai 200 – 800 track per-permukaan (banyaknya track pada piringan adalah tetap). Pada disk pack yang terdiri dari 11 piringan mempunyai 20 permukaan untuk menyimpan data.

Kedua sisi dari setiap piringan digunakan untuk menyimpan data, kecuali pada permukaan yang paling atas dan paling bawah tidak digunakan untuk menyimpan data, karena pada bagian tersebut lebih mudah terkena kotoran / debu dari pada permukaan yang di dalam. Juga arm pada permukaan luar hanya dapat mengakses separuh data.

Untuk mengakses, disk pack disusun pada disk drive yang didalamnya mempunyai sebuah controller, access arm, read / write head dan mekanisme untuk rotasi pack. Ada disk drive yang dibuat built-in dengan disk pack, sehingga disk pack ini tidak dapat dipindahkan yang disebut **non-removable**. Sedangkan disk pack yang dapat dipindahkan disebut **removable**.

Disk controller menangani perubahan kode dari pengalamatan record, termasuk pemilihan drive yang tepat dan perubahan kode dari posisi data yang dibutuhkan disk pack pada drive. Controller juga mengatur buffer storage untuk menangani masalah deteksi kesalahan, koreksi kesalahan dan mengontrol aktivitas read / write head.

Susunan piringan pada disk pack berputar terus-menerus dengan kecepatan perputarannya 3600 per-menit. Tidak seperti pada tape, perputaran disk tidak berhenti di antara piringan-piringan pada device.

Kerugiannya bila terjadi situasi dimana read / write head berbenturan dengan permukaan penyimpanan record pada disk, hal ini disebut sebagai **head crash**.

Representasi Data dan Pengalamatan

Data pada disk juga di block seperti data pada magnetic tape. Pemanggilan sebuah block adalah banyaknya data yang diakses pada sebuah storage device. Data dari disk dipindahkan ke sebuah buffer pada main storage computer untuk diakses oleh sebuah program. Kemampuan mengakses secara direct pada disk menunjukkan bahwa record tidak selalu diakses secara sequential.

Ada 2 yeknik dasar untuk pengalamatan data yang disimpan pada disk, yaitu :

1. Metode Silinder;

Pengalamatan berdasarkan nomor silinder, nomor permukaan dan nomor record. Semua track dari disk pack membentuk suatu silinder. jadi bila suatu disk pack dengan 200 track per-permukaan, maka mempunyai 200 silinder.

Bagian nomor permukaan dari pengalamatan record menunjukkan permukaan silinder record yang disimpan. Jika ada 11 piringan, maka nomor permukaannya dari 0 – 19 (1 – 20). Pengalamatan dari nomor record menunjukkan dimana record terletak pada track yang ditunjukkan dengan nomor silinder dan nomor permukaan.

2. Metode Sektor;

Setiap track dari pack dibagi ke dalam sektor-sektor. Setiap **sektor** adalah storage area untuk banyaknya karakter yang tetap. Pengalamatan recordnya berdasarkan nomor sektor, nomor track dan nomor permukaan. Nomor sektor yang diberikan oleh disk

controller menunjukkan track mana yang akan diakses dan pengalamatan record terletak pada track yang mana.

Setiap track pada setiap piringan mempunyai kapasitas penyimpanan yang sama, meskipun diameter tracknya berlainan. Keseragaman kapasitas dicapai dengan penyesuaian density yang tepat dari representasi data untuk setiap ukuran track. Keuntungan lain pendekatan keseragaman kapasitas adalah file dapat ditempatkan pada disk tanpa merubah lokasi nomor sektor (track atau cylinder) pada file.

Movable-Head Disk Access

Movable-head disk drive mempunyai sebuah read/write head untuk setiap permukaan penyimpanan recordnya. Sistem mekanik yang digunakan oleh kumpulan posisi dari access-arm sedemikian sehingga read / write head dari pengalamatan permukaan menunjuk ke track. Semua access-arm pada device dipindahkan secara serentak tetapi hanya head yang aktif yang akan menunjuk ke permukaan.

Cara Pengaksesan Record yang Disimpan pada Disk Pack

Disk controller merubah kode yang ditunjuk oleh pengalamatan record dan menunjuk track yang mana pada device tempat record tersebut. Access arm dipindahkan, sehingga posisi read / write head terletak pada silinder yang tepat.

Read / write head ini menunjuk ke track yang aktif. Maka disk akan berputar hingga menunjuk record pada lokasi read / write head. Kemudian data akan dibaca dan ditransfer melalui channel yang diminta oleh program dalam komputer.

$$\begin{aligned} \text{ACCESS TIME} &= \text{SEEK TIME (pemindahan arm ke cylinder)} \\ &+ \text{HEAD ACTIVATION TIME (pemilihan track)} \\ &+ \text{ROTATIONAL DELAY (pemilihan record)} \\ &+ \text{TRANSFER TIME} \end{aligned}$$

- Seek Time;

Adalah waktu yang dibutuhkan untuk menggerakkan read / write head pada disk ke posisi silinder yang tepat.

- Head Activational Time;

Adalah waktu yang dibutuhkan untuk menggerakkan read / write head pada disk ke posisi track yang tepat.

- Rotational Delay (Latency);

Adalah waktu yang dibutuhkan untuk perputaran piringan sampai posisi record yang tepat.

- Transfer Time;

Adalah waktu yang menunjukkan kecepatan perputaran dan banyaknya data yang ditransfer.

Fixed - Head Disk Access

Disk yang mempunyai sebuah read / write head untuk setiap track pada setiap permukaan penyimpanan, yang mekanisme pengaksesannya tidak dapat dipindahkan dari cylinder ke cylinder.

$$\begin{aligned} \text{ACCESS TIME} &= \text{HEAD-ACTIVATION TIME} \\ &+ \text{ROTATIONAL DELAY} \\ &+ \text{TRANSFER TIME} \end{aligned}$$

Banyaknya read / write head menyebabkan harga dari fixed-head disk drive lebih mahal dari movable-head disk drive. Disk yang menggunakan fixed-head disk drive mempunyai kapasitas dan density yang lebih kecil dibandingkan dengan disk yang menggunakan movable-head disk drive.

Organisasi Berkas dan Metoda Akses pada Magnetic Disk

Untuk membentuk suatu berkas di dalam magnetic disk bisa dilakukan secara sequential, index-sequential ataupun direct. Sedangkan untuk mengambil suatu data dari berkas yang disimpan dalam disk, bisa dilakukan secara langsung dengan menggunakan direct access method atau dengan sequential access method (secara sequential).

Keuntungan Penggunaan Magnetic Disk

- ❖ Akses terhadap suatu record dapat dilakukan secara sequential atau direct.
- ❖ Waktu yang dibutuhkan untuk mengakses suatu record lebih cepat.
- ❖ Respon time cepat.

Keterbatasan Penggunaan Magnetic Disk

- ❖ Harga lebih mahal.

Menghitung Kapasitas Penyimpanan pada Tape

Contoh :

Kita ingin membandingkan berapa banyak record yang dapat disimpan dalam tape, bila :

1 block berisi 1 record
1 record = 100 character

dengan

1 block berisi 20 record
1 record = 100 character

panjang tape yang digunakan adalah 2400 feet, density 6250 bpi dan panjang gap 0.6 inch.

Jawab :

1 block 1 record;

$$\frac{2400 \text{ ft/tape} * 12 \text{ in/ft}}{100 \text{ char/rec} + 0.6 \text{ in/gap} * 1 \text{ gap/block}} = 46753 \text{ block/tape}$$

1 rec/block * $\frac{100 \text{ char/rec}}{6250 \text{ char/in}}$ + 0.6 in/gap * 1 gap/block

tape tersebut berisi 46753 record.

1 block 20 record;

$$\frac{2400 \text{ ft/tape} * 12 \text{ in/ft}}{20 \text{ rec/block} * \frac{100 \text{ char/rec}}{6250 \text{ char/in}} + 0.6 \text{ in/gap} * 1 \text{ gap/block}} = 31304 \text{ block/tape}$$

tape tersebut berisi = 20 * 31304
= 626080 record.

Menghitung Waktu Akses pada Tape

Diketahui :

Kecepatan akses tape untuk membaca / menulis adalah 200 inch / sec.

Waktu yang dibutuhkan untuk berhenti dan mulai pada waktu terdapat gap adalah 0.004 second.

Hitung :

Waktu akses yang dibutuhkan tape tersebut, dengan menggunakan data pada contoh sebelumnya.

Jawab :

1 block 1 record;

$$\begin{aligned} & \frac{46753 \text{ block/tape} * 0.016 \text{ in/block}}{200 \text{ in/sec}} + 46753 \text{ block/tape} * 0.004 \text{ sec/gap} * 1 \text{ gap/block} \\ = & 190.75 \text{ sec/tape} \end{aligned}$$

waktu akses yang dibutuhkan tape tersebut adalah 190.75 sec.

1 block 20 record;

$$\begin{aligned} & \frac{2338 \text{ block/tape} * 0.32 \text{ in/block}}{200 \text{ in/sec}} + 2338 \text{ block/tape} * 0.004 \text{ sec/gap} * 1 \text{ gap/block} \\ = & 10.55 \text{ sec/tape} \end{aligned}$$

waktu akses yang dibutuhkan tape tersebut adalah 10.55 sec.

Organisasi Berkas dan Metode Akses pada Magnetic Tape

Untuk membaca / menulis pada suatu magnetic tape adalah secara sequential. Artinya untuk mendapatkan tempat suatu data maka data yang di depannya harus dilalui lebih dahulu.

Maka dapat dikatakan organisasi data pada file di dalam tape dibentuk secara sequential dan metode aksesnya juga sequential.

Latihan

Pandang suatu bagian dari tape yang berisi :

Track 1	:	1	0	0	0	1	1
2	:	1	1	1	1	1	0
3	:	0	0	0	1	1	1
4	:	0	0	0	1	0	1
5	:	0	1	0	1	1	1
6	:	1	0	0	1	1	1
7	:	1	1	1	0	0	0
8	:	1	0	0	0	0	0

Bagaimana isi dari track ke-9, jika untuk merekam data digunakan :

- Even Parity
- Odd Parity

Latihan

Soal 1;

Densitas suatu tape adalah 1600 bpi dan panjang interblock gap adalah 0.75 inch. Record yang panjangnya 40 character akan disimpan pada tape yang panjangnya 2400 feet.

Ditanya :

- ◆ Berapa banyak record yang dapat disimpan jika dalam 1 block berisi 1 record ?
- ◆ Berapa banyak record yang dapat disimpan jika dalam 1 block berisi 10 record ?

Soal 2;

Jika kecepatan pemindahan data adalah 100 inchi / sec.

Waktu yang diperlukan untuk melewati interblock gap adalah 0.1 second.

Ditanya :

- ◆ Berapa waktu yang diperlukan untuk membaca tape tersebut (untuk 1 block berisi 1 record dan 1 block berisi 10 record) ?