

## PERTEMUAN 2

### PENYIMPANAN / MEMORI

#### A. TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Ketepatan dan kemampuan mahasiswa dalam menjelaskan definisi memori, karakteristik memori serta internal dan eksternal memori.

#### B. URAIAN MATERI

##### 1. Pengenalan Memori

Memori ialah piranti atau perangkat komputer yang digunakan untuk penyimpanan data dan program aplikasi yang bersifat temporari ataupun permanen. Memori disebut juga media penyimpanan. Perangkat ini memiliki peranan cukup penting dalam suatu sistem computer wadah atau tempat mendapatkan informasi selanjutnya dibaca dan ditulis oleh prosessor.

Jenis memori komputer sendiri bermacam-macam jenisnya pada pertemuan ini kita membahas memori internal dan eksternal. Internal memori seperti RAM, memori eksternal seperti *floppy disk* dan *hardisk*.

##### 2. Penjelasan Karakteristik Sistem Memori

Adapun karakteristik memori yang perlu kita ketahui diantaranya:

###### a. Berdasarkan lokasi

###### 1) CPU (*register*)

*Register* terdapat pada prosesor, memori ini diakses langsung oleh prosesor. Register bersifat sementara ketika melakukan pengolahan data atau informasi pada prosesor.

###### 2) Internal Memory (*Main*)

Internal memori tempatnya diluar prosesor, dapat langsung diakses oleh prosesor. Terdapat dua memori jenis ini ialah *main memory* dan *cache memory*.

###### 3) Memori eksternal (*Secondary*)

Memori diakses prosesor lewat perantara perangkat I/O. Biasanya memori ini berjenis disk.

b. Berdasarkan kapasitas

- 1) Internal *memory* kapasitasnya lebih kecil dibanding memori eksternal.
- 2) Ukuran memori menggunakan satuan byte (1 byte= 8 bit).
- 3) Umumnya *word* memiliki panjang 8, 16, 32 bit.

c. Berdasarkan satuan tranfer

1) *Addressable Unit*

Biasanya sistem *adressable units* ialah *word*. Hubungan jumlah *adressable units* N dan panjang A dalam sebuah alamat ( $2^A = N$ ).

2) *Word*

Satuan alami dalam sistem memory ialah *word*. Ukuran *word* sama dengan jumlah bit, Penjelasan bilangan dan ukuran instruksi menggunakan *word*.

3) *Unit of transfer*

*Units of tranfer* ialah jumlah bit yang kebaca pada memori.

d. Berdasarkan metode aksesnya

Adapun beberapa metode akses pada memori:

1) *Sequential access*

Memory diorganisasikan menjadi bagian-bagian dikenal dengan *record*. Pada aksesnya menggunakan tahapan yang jelas. Tahapan *read/write* dilakukan bersama-sama (*shared*). Misalnya: memori magnetik.

2) *Direct access*

Menggunakan *shared read/write mechanism*, tetapi masing-masing *record* dan blok mempunyai *address* unik didasarkan lokasi fisik. Akses memori secara langsung. Misalnya : disk memory.

3) *Random access*

Pencarian tempat atau memory secara *random* dan diakses secara langsung. Misalnya: Main memory.

4) *Associative access*

ialah random access dengan membandingkan lokasi bit.

Pencarian data berdasarkan isinya. Misalnya: *cache* memory.

e. Berdasarkan kinerja

Dalam mengukur kinerja dengan tiga aspek sebagai berikut:

1) *Cycle time memory*

Cara ini digunakan RAM, hubungan dari waktu akses dan waktu yang dibutuhkan transient bertujuan aliran sinyalnya hilang.

2) *Access time*

ialah waktu yang digunakan ketika operasi read/write dalam RAM. *Non-random* memory access time ialah waktu yang dibutuhkan ketika menjalankan operasi *read/write* pada lokasi tertentu.

3) *Transfer rate*

ialah kecepatan mengirim data ke atau dari unit *memory*. Pada RAM =  $1 / (\text{cycle time})$ . *Non-random memory* dirumuskan berikut:

$$T_N = T_A + \frac{N}{R}$$

$T_N$  = Waktu Rata-rata (*read/write*)

$T_A$  = Rata-rata waktu akses

$N$  = Jumlah bit

$R$  = kecepatan transfer (bps)

f. Berdasarkan tipe fisik

Berikut memori berdasarkan tipe fisik yang digunakan diantaranya..

1) Memori semikonduktor

Semikonduktor menerapkan teknologi *very large scale integration*. Misalnya: RAM.

2) Memori magnetic

Biasanya diterapkan dalam memori eksternal misalnya pita magnetic / disk.

g. Berdasarkan karakteristik fisik

1) *Volatile* dan *Non-volatile*

Pada memori *volatile* apabila daya listrik terputus data otomatis akan hilang atau terhapus. Memori *non-volatile*, ketika data atau informasi telah disimpan maka tidak ada pengaruhnya apabila daya listrik mati, data tidak akan terhapus..

2) *Erasable* dan *Non-erasable*

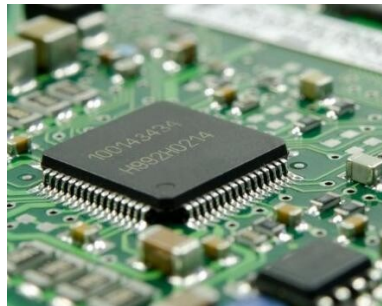
Maksud dari *erasable* adalah data atau informasi yang tersimpan dapat dihapus dan dapat *diupdate*. ROM merupakan memori jenis semikonduktor *non-erasable* dan *non-volatile*.

### 3. Pembahasan Internal Memory

Memori internal pada intinya ialah RAM dan ROM, namun terdapat banyak jenisnya:

#### a. *Cache memory*

Berukuran kecil berfungsi sebagai memori sementara. Kecepatan aksesnya lumayan tinggi walaupun ukurannya kecil. *Cache memory* sebagai penghubung lalu lintas data processor dan RAM ataupun *main memory*. *Cache memory* membuat akses data semakin cepat karena *cache* menyimpan informasi atau data yang sudah diakses *buffer*, inilah yang membuat ringan beban processor.



Sumber: <https://www.apogeeweb.net/article/160.html>

Gambar 4. 1 Cache memory

#### b. DIMM (*Dual In-line Memory Module*)

Jenis memori komputer yang lebar 64 bit, kecepatan transfer data cukup tinggi. DIMM ialah modul yang terdapat satu atau beberapa chip RAM dalam papan sirkuit menggunakan pin yang tersambung pada *motherboard*. *Dual In-line Memory Module* memori yang biasa digunakan pada komputer.



Sumber: <https://searchstorage.techtarget.com/definition/DIMM>

Gambar 4. 2 DIMM

c. ROM (*Read Only Memory*)

ialah *non-volatile memory* yang struktur data tidak bisa dirubah (permanen), Artinya data ataupun informasi yang sudah tersimpan tidak mudah hilang ataupun terhapus walaupun daya listrik padam. Penyimpanan data pada ROM tidak mudah, sehingga dimanfaatkan untuk menyimpan *firmware*. Adapun beberapa jenis-jenis ROM:



Sumber: <https://www.kibrispdr.org/dwn-7/gambar-rom-dan-ram.html>

Gambar 4. 3 ROM

1) PROM (*Programmable ROM*)

Merupakan memori yang hanya bisa dibaca, termasuk kedalam *non-volatile memory*. PROM digunakan untuk menyimpan program *assembler language*. Perbedaan yang mendasar antara ROM dan PROM, PROM ialah memori kosong yang akan diisi, sedangkan ROM diisi pada saat dibuat.

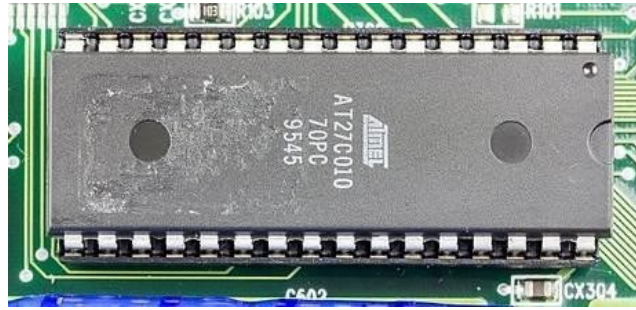


Sumber: [https://www.wikiwand.com/en/Programmable\\_ROM](https://www.wikiwand.com/en/Programmable_ROM)

Gambar 4. 4 PROM

2) EPROM (*Erasable Programmable ROM*)

Merupakan *chip* memori yang dapat melakukan proses *read/write* program secara elektrik. Data pada EPROM dapat dihapus menggunakan sinar UV dan juga dapat diupdate. Termasuk kedalam *non-volatile memory*.



Sumber: <https://id.wikipedia.org/wiki/EPROM>

Gambar 4. 5 EPROM

### 3) EEPROM (*Electrically Erasable Progreammable ROM*)

ROM jenis ini dalam menyimpan data ketika tidak ada daya listrik (*non-volatile*). Chip EEPROM digunakan menyimpan konfigurasi BIOS dan *system setting*. EEPROM mempunyai kelebihan daripada EPROM dimana datanya dapat dihapus secara elektrik melalui papan *circuit*. EEPROM keluaran lama, bisa dihapus dan diupdate 100 kali untuk versi terbaru hingga ribuan kali.

EEPROM menyerupai *flash memory*, bedanya ukuran data pada EEPROM satu byte, *flash memory* ukutranya satu *block*. Yang menyebabkan *flash memory* lebih cepat.



Sumber: <https://en.wikipedia.org/wiki/EEPROM>

Gambar 4. 6 EEPROM

### d. RAM (*Random Access Memory*)

RAM merupakan jenis memori komputer semikonduktor, isi atau datanya dapat diakses pada waktu bersamaan, dimanapun data di dalam memori.

RAM mulai dikenalkan pada tahun 1960-an. Di zaman itu memori semikonduktor belum banyak digunakan karena masalah biaya (harganya cukup mahal). Pada saat itu, banyak menggunakan memori magnetik.

Perusahaan produsen memori semikonduktor semisal Intel telah mempublikasikan jenis RAM, spesifiknya DRAM. RAM dapat dibaca serta ditulis, berbeda dengan ROM. RAM digunakan menjadi *main memory* secara aktif membarui informasi pada personal komputer. Banyak berpendapat ROM, masuk kategori jenis RAM sebab aksesnya *random* semisal SRAM dan DRAM. Penulisan pada ROM tidak semudah pada SRAM dan DRAM.

#### 1) Struktur RAM

Struktur RAM terbagi sebagai berikut;

- a) *Input storage*, berfungsi menampung inputan, dari perangkat *input*.
- b) *Program storage*, digunakan menyimpan perintah-perintah program yang diakses.
- c) *Working storage*, untuk menyimpan data yang diproses serta hasil pemrosesannya.
- d) *Output storage*, menyimpan hasil pemrosesan serta menyajikan pada perangkat *output*.

#### 2) Berbagai Jenis-jenis RAM

##### a) SRAM (*Static RAM*)

RAM jenis tidak menggunakan kapasitor, maka SRAM tidak harus diperbarui secara berkala. Dibanding DRAM kecepatan lebih tinggi SRAM dan harganya pun lebih mahal. Penyimpanan data disimpan dengan *flip-flop*. Data dapat disimpan selama daya listrik tetap terhubung.



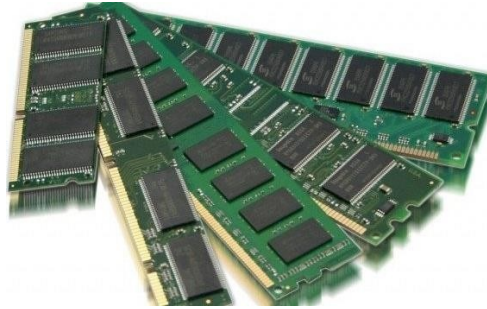
Sumber: <https://settingcomputers.blogspot.com/2014/10/sram-static-ram.html>

**Gambar 4. 7 SRAM**

##### b) DRAM (*Dynamic RAM*)

Jenis memori semikonduktor ini dalam menyimpan setiap bit datanya terpisah dalam kapasitor pada IC. Data pada DRAM harus *refreshed* secara rutin. DRAM memerlukan 1 buah kapasitor dan

transistor per hit. Dari segi harga lebih murah dari pada harga SRAM.



Sumber: <https://www.minitool.com/lib/dram-memory.html>

Gambar 4. 8 DRAM

c) SDRAM (*Synchronous Dynamic RAM*)

SDRAM pertama kali muncul pada 1996. Memiliki kecepatan 100-133Mhz. SDRAM biasa dipakai pada komputer prosesor intel Pentium MMX, Celeron, Pentium II, Pentium II dan Pentium IV.



Sumber: <https://id.aliexpress.com/item/33028249348.html>

Gambar 4. 9 SDRAM

d) FPM RAM (*Fast Page Mode RAM*)

Sekitar tahun 1987 kemunculan jenis RAM ini. FPM RAM biasa digunakan pada komputer tipe 286 dan 386. FPM RAM berjalan pada frekuensi 16MHz - 66MHz dengan *access time* 50ns. FRM RAM mampu memproses transfer data (bandwidth) 188,71 Mbps.





Sumber: <https://esaitech.com/products/fpm-ram-32-mb-simm-72-pin-parity>

Gambar 4. 10 FPM RAM

e) EDO RAM (*Extended Data Out RAM*)

Tahun 1995 ditemukanya EDO RAM *upgrade* dari FPM RAM. Waktu akses EDO RAM sekitar 70ns sampai 50ns dan bekerja dalam frekuensi 33MHz sampai 75MHz. EDO RAM cocok diterapkan pada Intel 486, Pentium I.



Sumber: <https://perangkatkeraskomputerhardware.blogspot.com>

Gambar 4. 11 EDO RAM

f) RDRAM (*Rambus Dynamic RAM*)

RDRAM termasuk jenis RAM dinamis sinkron. RDRAM diproduksi perusahaan Rambus Corporation, kecepatan bus yang dibutuhkan 800MHz dan jalur data 8 bit. Memiliki *memory controller* yang cukup modern maka hanya *motherboard* khusus yang bisa menggunakan RDRAM. RDRAM biasa kita temukan untuk *cache memory*, *workstation memory system* dan *server*.



Sumber: <https://klinikteknokomputer.com/jenis-ram-laptop-dan-pc/>

Gambar 4. 12 RD RAM

g) NVRAM (*Non-Volatile* RAM)

Pada NVRAM informasi atau datanya dapat ditulis at. NVRAM menggunakan baterai litium maka walaupun daya listrik mati data yang telah tersimpan tidak rusak atau terhapus.



Sumber: <https://www.computerhope.com/jargon/n/nvram.htm>

Gambar 4. 13 NV RAM

#### 4. *Eksternal Memory*

Memori eksternal ialah memori yang diakses prosesor lewat perantara perangkat I/O, seperti: floppydisk, harddisk. *Eksternal memory* merupakan memori tambahan, berfungsi untuk menyimpan data atau informasi, data serta program. Memori ini tergolong memori *non-volatile*. Fungsi dasar eksternal memory ialah sebagai media penyimpan yang sifatnya permanen untuk membantu kinerja RAM. Adapun berbagai jenis *eksternal memory*,



Sumber: <https://www.pngwing.com>

Gambar 4. 14 Hardisk

a. Berdasarkan akses data

1) DASD (*Direct Access Storage Device*)

Memori mempunyai akses data secara langsung.

a) *Magnetic disk*

Media penyimpanan data sekunder dan isinya piringan *magnetic* (hardisk dan floppy disk).

b) *Removable hard disk*

Media penyimpanan berupa disk ukuran sedang (*flash disk*).

c) *Optical disk*

PMedia penyimpan dengan gelombang elektromagnetik ( CD, DVD)

2) SASD (*Sequential Access Storage Device*)

Memori yang tidak memiliki akses data secara langsung ( pita magnetic).

b. Berdasarkan Karakteristik Bahan

1) *Punched card*

*Punched card* (Kartu Berlubang), kartu kecil yang berlubang-lubang untuk mengilustrasikan berbagai instruksi atau data. Kartu ini dibaca melalui *puch card reader* sejak tahun 1979 sudah tidak digunakan lagi.

2) *Magnetic disk*

Piranti penyimpanan yang menyimpan informasi/data sekunder dan berisi piringan maknetis. Contohnya: hardisk, floppy disk.



Sumber: <https://www.pngwing.com>

Gambar 4. 15 Floopy disk

3) *Optical Disk*

Piranti penyimpanan menggunakan gelombang elektromagnetik atau sinar laser bertenaga rendah. Contohnya: CD, DVD



Sumber: <https://www.pngwing.com>

Gambar 4. 16 CD-R

### **C. SOAL LATIHAN/TUGAS**

1. Apakah yang anda ketahui definisi memori?
2. Sebutkan karakteristik pada sistem memori.
3. Sebutkan dan jelaskan contoh memori internal yang anda ketahui!
4. Sebutkan dan jelaskan contoh memori eksternal yang anda ketahui!

### **D. DAFTAR PUSTAKA**

- Abdurohman, Maman. (2014), *Organisasi & Arsitektur Komputer*. Bandung:Informatika
- Hartono, Jogiyanto. 2001. *Pengenalan Komputer*, Andi Offset: Yogyakarta.
- Hartono, Jogiyanto. 2009. *Sistem Teknologi Informasi*, Andi: Yogyakarta.
- Mufadhol. 2017. *Arsitektur Sistem Komputer*, Alfabedia: Yogyakarta.