

Pertemuan ke - 7

Memori

Riyanto Sigit, ST.
Nur Rosyid, S.kom
Setiawardhana, ST
Hero Yudo M, ST

Politeknik Elektronika Negeri Surabaya

Tujuan

1. Menjelaskan tentang memori utama komputer
2. Menjelaskan tipe dari memori, waktu dan pengontrolan
3. Menjelaskan pembetulan kesalahan
4. Menjelaskan cache memori termasuk didalamnya adalah fungsi pemetaan

Memori ?

- ⌘ Memori adalah bagian dari komputer tempat program – program dan data – data disimpan.
- ⌘ Istilah *store* atau *storage* untuk memori, meskipun kata *storage* sering digunakan untuk menunjuk ke penyimpanan disket.
- ⌘ Tempat informasi, dibaca dan ditulis
- ⌘ Aneka ragam jenis, teknologi, organisasi, unjuk kerja dan harganya

Memori Internal dan External

⌘ Memori internal adalah memori yang dapat diakses langsung oleh prosesor

☑ register yang terdapat di dalam prosesor, cache memori dan memori utama berada di luar prosesor.

⌘ Memori eksternal adalah memori yang diakses prosesor melalui piranti I/O

☑ disket dan hardisk.

Operasi Sel Memori

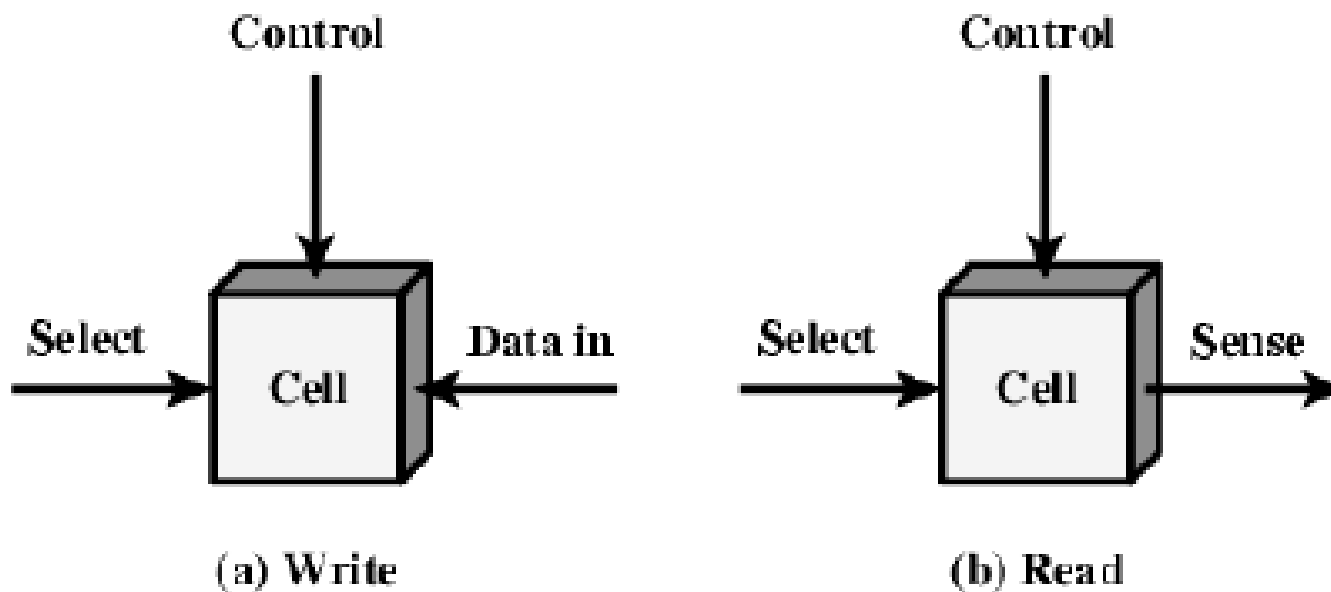
⌘ Elemen dasar memori

⌘ Sel memori memiliki sifat – sifat tertentu

Sifat Sel Memori

- ⌘ Sel memori memiliki dua keadaan stabil (atau semi-stabil), yang dapat digunakan untuk merepresentasikan bilangan biner 1 atau 0.
- ⌘ Sel memori mempunyai kemampuan untuk ditulisi (sedikitnya satu kali).
- ⌘ Sel memori mempunyai kemampuan untuk dibaca.

Terminal fungsi sel memori



Karakteristik Sistem Memori

Karakteristik	Macam/ Keterangan
Lokasi	<ol style="list-style-type: none">1. CPU2. Internal (main)3. External (secondary)
Kapasitas	<ol style="list-style-type: none">1. Ukuran word2. Jumlah word
Satuan transfer	<ol style="list-style-type: none">1. Word2. Block
Metode akses	<ol style="list-style-type: none">1. Sequential access2. Direct access3. Random access4. Associative access
Kinerja	<ol style="list-style-type: none">1. Access time2. Cycle time3. Transfer rate
Tipe fisik	<ol style="list-style-type: none">1. Semikonduktor2. Magnetik
Karakteristik fisik	<ol style="list-style-type: none">1. Volatile/nonvolatile2. Erasable/nonerasable

Lokasi Memori

⌘ Register

- ☑ berada di dalam chip prosesor
- ☑ Diakses langsung oleh prosesor dalam menjalankan operasinya.
- ☑ Register digunakan sebagai memori sementara dalam perhitungan maupun pengolahan data dalam prosesor

Lokasi Memori

⌘ Memori internal

- ☑ Berada diluar chip prosesor
- ☑ Mengaksesannya langsung oleh prosesor.
- ☑ Dibedakan menjadi memori utama dan cache memori

Lokasi Memori

⌘ Memori eksternal

- ☑ Diakses oleh prosesor melalui piranti I/O
- ☑ Dapat berupa disk maupun pita.

Kapasitas Memori

- ⌘ Kapasitas memori internal maupun eksternal biasanya dinyatakan dalam mentuk *byte* (1 byte = 8 bit) atau *word*.
- ⌘ Panjang word umumnya 8, 16, 32 bit.
- ⌘ Memori eksternal biasanya lebih besar kapasitasnya daripada memori internal, hal ini disebabkan karena teknologi dan sifat penggunaannya yang berbeda

Satuan Transfer

⌘ Memori internal

- ☑ Satuan transfer sama dengan jumlah saluran data yang masuk ke dan keluar dari modul memori.
- ☑ Jumlah saluran ini sering kali sama dengan panjang word, tapi dimungkinkan juga tidak sama

Konsep Satuan Transfer

- ⌘ *Word*, merupakan satuan “alami” organisasi memori. Ukuran word biasanya sama dengan jumlah bit yang digunakan untuk representasi bilangan dan panjang instruksi.
- ⌘ *Addressable units*, pada sejumlah sistem, addressable units adalah word. Namun terdapat sistem dengan pengalamatan pada tingkatan byte. Pada semua kasus hubungan antara panjang A suatu alamat dan jumlah N addressable unit adalah $2^A = N$.
- ⌘ *Unit of transfer*, adalah jumlah bit yang dibaca atau dituliskan ke dalam memori pada suatu saat. Pada memori eksternal, transfer data biasanya lebih besar dari suatu word, yang disebut dengan *block*.

Metode Akses(1)

⌘ *Sequential access*

- ☒ Memori diorganisasi menjadi unit – unit data yang disebut *record*.
- ☒ Akses harus dibuat dalam bentuk urutan linier yang spesifik.
- ☒ Informasi pengalamatan yang disimpan dipakai untuk memisahkan record – record dan untuk membantu proses pencarian.
- ☒ Terdapat *shared read/write mechanism* untuk penulisan/pembacaan memorinya.
- ☒ Pita magnetik merupakan memori yang menggunakan metode sequential access.

Metode Akses(2)

⌘ *Direct access*

- ☑ Sama sequential access terdapat *shared read/write mechanism*.
- ☑ Setiap blok dan record memiliki alamat unik berdasarkan lokasi fisiknya.
- ☑ Akses dilakukan langsung pada alamat memori.
- ☑ Disk adalah memori direct access

Metode Akses(3)

⌘ *Random access*

- ☑ Setiap lokasi memori dipilih secara random dan diakses serta dialamati secara langsung.
- ☑ Contohnya adalah memori utama

Metode Akses(4)

⌘ *Associative access*

- ☑ Jenis random akses yang memungkinkan perbandingan lokasi bit yang diinginkan untuk pencocokan.
- ☑ Data dicari berdasarkan isinya bukan alamatnya dalam memori.
- ☑ Contoh memori ini adalah cache memori

Parameter utama unjuk kerja(1)

⌘ *Access time*

- ☑ Bagi random access memory, waktu akses adalah waktu yang dibutuhkan untuk melakukan operasi baca atau tulis.
- ☑ Memori non-random akses merupakan waktu yang dibutuhkan dalam melakukan mekanisme baca atau tulis pada lokasi tertentu

Parameter utama unjuk kerja(2)

⌘ *Memory cycle time*

- ☑ Konsep ini digunakan pada random access memory
- ☑ Terdiri dari access time ditambah dengan waktu yang diperlukan transient agar hilang pada saluran sinyal

Parameter utama unjuk kerja(3)

⌘ *Transfer rate*

Kecepatan data transfer ke unit memori atau dari unit memori.

1. Random access memory sama dengan $1/(\text{cycle time})$.
2. Non-random access memory dengan perumusan :

$$T_N = T_A + (N/R)$$

T_N = waktu rata – rata untuk membaca atau menulis N bit

T_A = waktu akses rata – rata

N = jumlah bit

R = kecepatan transfer dalam bit per detik (bps)

Fisik

⌘ Media penyimpanan *volatile* dan *non-volatile*

- ☑ *Volatile memory*, informasi akan hilang apabila daya listriknya dimatikan
- ☑ *Non-volatile memory* tidak hilang walau daya listriknya hilang.
- ☑ Memori permukaan magnetik adalah contoh *no-nvolatile memory*, sedangkan semikonduktor ada yang *volatile* dan *non-volatile*.

⌘ *Media erasable* dan *nonerasable*.

- ☑ Ada jenis memori semikonduktor yang tidak bisa dihapus kecuali dengan menghancurkan unit *storage*-nya, memori ini dikenal dengan ROM (*Read Only Memory*).

Keandalan Memori

- ⌘ Berapa banyak ?
- ⌘ Berapa cepat?
- ⌘ Berapa mahal?

Keandalan Memori

⌘ Berapa banyak ?

- ☒ Sesuatu yang sulit dijawab, karena berapapun kapasitas memori tentu aplikasi akan menggunakannya.

⌘ Berapa cepat ?

- ☒ Memori harus mampu mengikuti kecepatan CPU sehingga terjadi sinkronisasi kerja antar CPU dan memori tanpa adanya waktu tunggu karena komponen lain belum selesai prosesnya.

⌘ Berapa mahal ?

- ☒ Relatif. Bagi produsen selalu mencari harga produksi paling murah tanpa mengorbankan kualitasnya untuk memiliki daya saing di pasaran

Hubungan harga, kapasitas dan waktu akses

- ⌘ Semakin kecil waktu akses, semakin besar harga per bitnya
- ⌘ Semakin besar kapasitas, semakin kecil harga per bitnya
- ⌘ Semakin besar kapasitas, semakin besar waktu aksesnya

Problem ?

- ⌘ Kapasitas memori yang besar karena harga per bit yang murah namun hal itu dibatasi oleh teknologi dalam memperoleh waktu akses yang cepat

Hirarki Memori

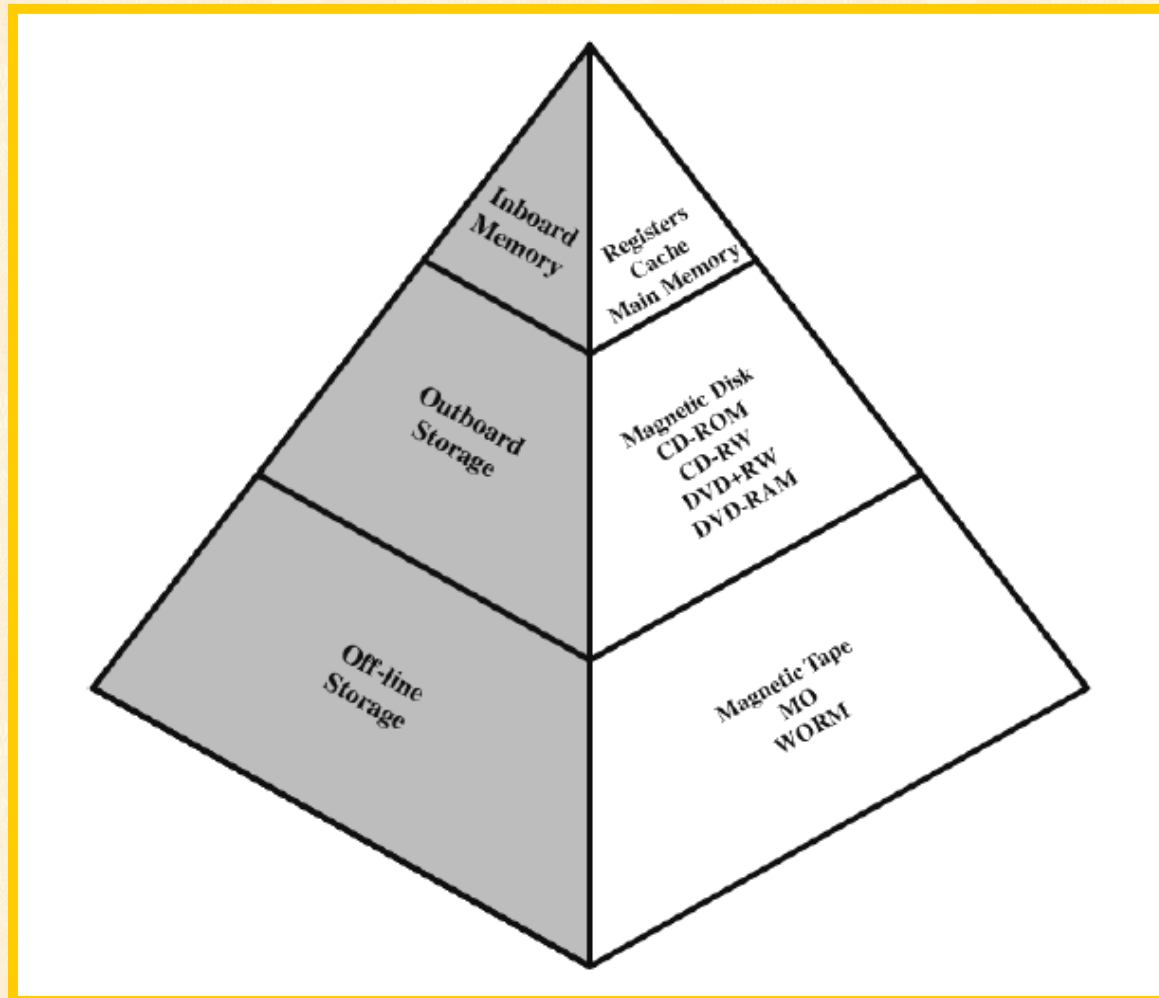
Menurunnya hirarki mengakibatkan :

- ⌘ Penurunan harga/bit
- ⌘ Peningkatan kapasitas
- ⌘ Peningkatan waktu akses
- ⌘ Penurunan frekuensi akses memori oleh CPU

Kunci keberhasilan hirarki ini pada penurunan frekuensi aksesnya
Semakin lambat memori maka keperluan CPU untuk mengaksesnya
semakin sedikit

Secara keseluruhan sistem komputer akan tetap cepat namun
kebutuhan kapasitas memori besar terpenuhi

Hirarki Memori



Tabel spesifikasi memori

Tipe memori	Teknologi	Ukuran	Waktu akses
Cache Memory	semikonduktor RAM	128 – 512 KB	10 ns
Memori Utama	semikonduktor RAM	4 – 128 MB	50 ns
Disk magnetik	Hard Disk	Gigabyte	10 ms, 10MB/det
Disk Optik	CD-ROM	Gigabyte	300ms, 600KB/det
Pita magnetik	Tape	100 MB	Det -mnt, 10MB/mnt

Satuan Memori

- ⌘ Satuan pokok memori adalah digit biner, yang disebut *bit*.
- ⌘ Bit dapat berisi sebuah angka 0 atau 1.
- ⌘ Memori juga dinyatakan dalam byte
 - ☑ 1 byte = 8 bit
 - ☑ Kumpulan byte dinyatakan dalam *word*.
 - ☑ Panjang word yang umum adalah 8, 16, dan 32 bit.

Tabel Tingkatan Satuan Memori

Symbol		Number of bytes	
Kilobytes	Kb	2^{10}	1024
Megabyte	Mb	2^{20}	1,048,576
Gigabyte	Gb	2^{30}	1,073,741,824
Terabyte	Tb	2^{40}	1,099,511,627,776

Memori Utama

- ⌘ Pada komputer lama, bentuk umum random access memory untuk memori utama adalah sebuah piringan ferromagnetik berlubang yang dikenal sebagai *core*, istilah yang tetap dipertahankan hingga saat ini.

Jenis Memori Random Akses

- ⌘ Random akses, yaitu data secara langsung diakses melalui logik pengalamatan *wired-in*
 - ☒ Dimungkinkannya pembacaan dan penulisan data ke memori secara cepat dan mudah
 - ☒ *Volatile* RAM menyimpan data sementara
 - ☒ *RAM dinamik* disusun oleh sel – sel yang menyimpan data sebagai muatan listrik pada kapasitor
 - ☒ Kapasitor memiliki kecenderungan alami untuk mengosongkan muatan, maka RAM dinamik memerlukan pengisian muatan listrik secara periodik untuk memelihara penyimpanan data
 - ☒ Biasanya untuk operasi data besar
 - ☒ *RAM statik*, nilai biner disimpan dengan menggunakan konfigurasi gate logika flipflop tradisional
 - ☒ Menyimpan data selama ada daya listriknya
 - ☒ Lebih cepat dibanding RAM dinamik

ROM

- ⌘ Read Only Memory
- ⌘ Sangat berbeda dengan RAM
- ⌘ Data Permanen, tidak bisa diubah
 - ☑ Keuntungannya untuk data yang permanen
 - ☑ Kerugiannya apabila ada kesalahan data atau adanya perubahan data sehingga perlu penyisipan – penyisipan

PROM

⌘ *Programmable ROM*

⌘ *non-volatile*

⌘ Tiga macam jenis

☑ EPROM

☑ EEPROM

☑ *flash memory*

EEPROM

- ⌘ *electrically erasable programmable read only memory*
- ⌘ memori yang dapat ditulisi kapan saja tanpa menghapus isi sebelumnya.
- ⌘ EEPROM menggabungkan kelebihan *non-volatile* dengan fleksibilitas dapat di-update

Kesimpulan

- ⌘ Satuan pokok memori adalah digit biner, yang disebut *bit*. Suatu bit dapat berisi sebuah angka 0 atau 1. Ini adalah satuan yang paling sederhana. Memori juga dinyatakan dalam byte (1 byte = 8 bit). Kumpulan byte dinyatakan dalam *word*. Panjang word yang umum adalah 8, 16, dan 32 bit
- ⌘ Tipe – tipe memori semikonduktor: RAM, ROM, PROM, EPROM, Flas Memory, EEPROM.

