

# PERTEMUAN

# 3

# INTERNAL MEMORI

# Karakteristik-karakteristik penting sistem memori #1

## A. Lokasi

**CPU**

**Internal**

**External**

## B. Kapasitas

**Ukuran Word**

**Ukuran Block**

## C. Satuan Transfer

**Word**

**Block**

## D. Metode Akses

**Sequential Acces**

**Direct Access**

**Random Access**

**Associative Access**

# Karakteristik-karakteristik penting sistem memori #2

## **E. Kinerja**

**Access time**

**Cycle time**

**Transfer rate**

## **F. Tipe Fisik**

**Semi Konduktor**

**Permukaan Magnetik**

## **G. Karakteristik Fisik**

**Volatile/Non Volatile**

**Erasable/Non Erasable**

# Kapasitas

- ❖ Karakteristik memori yang jelas adalah kapasitasnya
- ❖ Kapasitas ini dinyatakan dalam byte (1 byte = 8 bit) atau word.
- ❖ Panjang word yang umum adalah 8, 16 dan 32 bit
- ❖ Kapasitas eksternal memory biasanya dinyatakan dalam byte

# Metode Akses #1

## 1. Sequential access

Memori diorganisasikan menjadi unit-unit data yang disebut record. Waktu untuk mengakses record sangat bervariasi

Contoh : Pita magnetik

## 2. Direct access

Setiap block dan record memiliki alamat-alamat yang unik berdasarkan lokasi fisik

Contoh : Disk

# Metode Akses #2

## 3. Random access

Setiap addressable locations di dalam memori memiliki mekanisme yang unik dan pengalamatan yang secara fisik wired-in. Waktu untuk mengakses lokasi tertentu tidak tergantung pada urutan akses sebelumnya dan bersifat konstan.

Contoh : main memori

## 4. Associative access

Sebuah word dicari berdasarkan pada isinya bukan berdasarkan pada alamatnya

Contoh : Cache memory

# Kinerja

## ❖ Access Time

waktu yang di butuhkan untuk melakukan operasi baca atau tulis

## ❖ Cycle Time

access time ditambah dengan waktu tambahan yang di perlukan agar transient hilang dari signal

## ❖ Transfer Rate

kecepatan data agar dapat di transfer ke unit memori atau di transfer dari unit memori

$$T_n = T_a + N/R$$

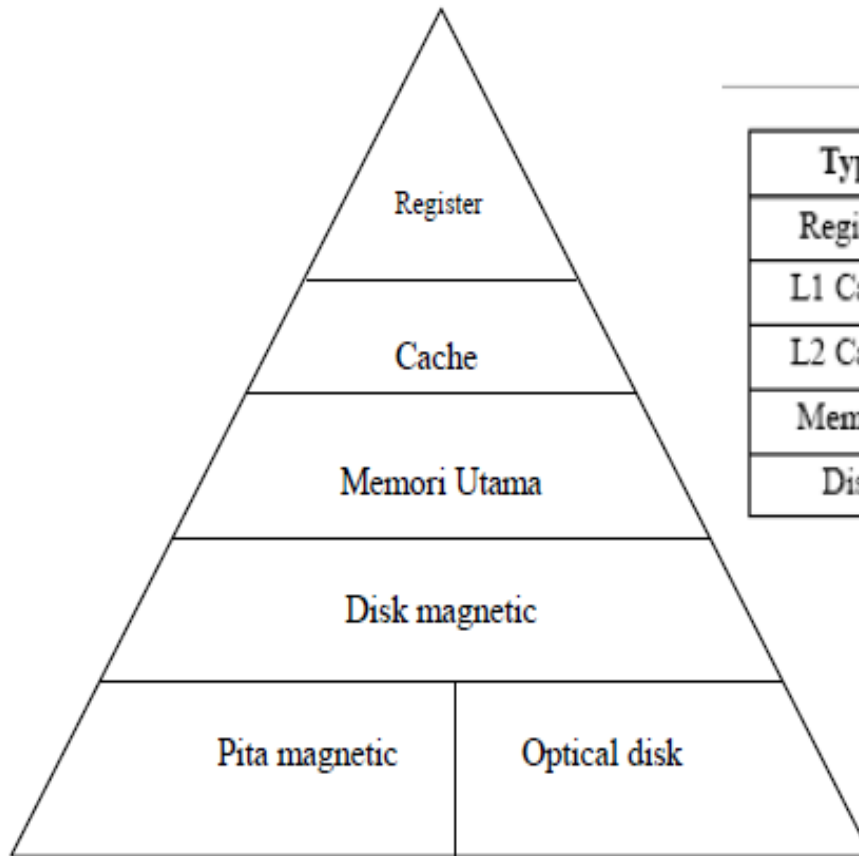
$T_n$  = waktu rata-rata untuk W/R N bit

$T_a$  = waktu akses rata-rata

$N$  = jumlah bit

$R$  = kecepatan transfer, dalam bit/detik (bps)

# HIRARKI MEMORI



Memory Hierarchy

Type	Size	Speed	Bandwidth
Register	< 1 KB	1 ns	9600 MB/s
L1 Cache	< 256 KB	10 ns	3200 MB/s
L2 Cache	< 8 MB	30 ns	800 MB/s
Memory	< 4 GB	100 ns	133 MB/s
Disk	> 1 GB	20 ms	4 MB/s



# MEMORI UTAMA SEMI KONDUKTOR

# **Jenis memori semi konduktor Random Access**

**RAM Terbagi 2 :**

**1. RAM Statis**

**2. RAM Dinamis**

# 1.RAM Statis

- + Nilai nilai biner di simpan dengan menggunakan konfigurasi gate logic flip-flop tradisional.
- + Ram statis akan menampung data sepanjang daya listrik di sediakan untuknya

## 2. RAM Dinamis

- ✚ Disusun oleh sel-sel yang menyimpan data sebagai muatan listrik pada kapasitor
- ✚ Keberadaan dan ke tidak beradaan pada kapasitor di interpretasikan sebagai bilangan 1 atau 0, karena kapasitor memiliki kecenderungan alami untuk mengosongkan muatan, maka RAM dinamis memerlukan pengisian muatan

# Perbedaan SRAM & DRAM

SRAM	DRAM
Lebih cepat	Lebih lambat
Lebih mahal	Lebih murah
6 transistor/bit sehingga densitas kecil	1 transistor dan 1 kapasitor untuk 1 bit sehingga densitas sangat tinggi (banyak bit per chip)
Lebih sulit dibuat	Lebih mudah dibuat
Digunakan sebagai L1,L2 cache	Digunakan sebagai RAM
Tidak membutuhkan refresh karena isi tidak hilang selama daya/listrik tetap hidup	Membutuhkan refresh 300 ms
Dibuat menggunakan rangkaian yang sama dengan flipflop dasar	Tidak menggunakan flipflop, terdiri dari serangkaian sel-sel, masing-masing sel berisi 1 transistor dan 1 kapasitor berukuran kecil. Kapasitor dapat diisi atau dikosongkan

# Pengertian ROM & Jenis ROM

## ROM

Berisi pola data permanen yang tidak dapat di ubah

## Jenis-jenis ROM

- Programmable ROM (PROM)
- Erasable Programmable ROM (EPROM)
- Electrically Erasable Programmable ROM (EEPROM)

# Cache Memory #1

- ❖ Cache memory di tujukan untuk memperoleh kecepatan memori yang mendekati kecepatan memori tercepat yang bisa di peroleh, sekaligus memberikan ukuran memori yang besar dengan harga yang lebih murah
- ❖ Cache adalah memori kecil yang berkecepatan tinggi
- ❖ Cache dapat kita lihat sebagai suatu memori buffer bagi memori utama

# Cache Memory #2

- ❖ Cache berisi salinan sebagian memori utama
- ❖ Pada saat sebuah cpu speed membaca word memori maka dilakukan pemeriksaan untuk mengetahui apakah word itu terdapat dalam chace.
- ❖ Bila sudah ada, maka word akan dikirimkan ke CPU, sedang bila tidak ada blok main memori yang terdiri dari sejumlah word yang tetap akan di baca cache dan kemudian di kirim ke CPU



# Cache Memory #3

- ❖ Meskipun cache menggunakan informasi yang tersimpan dalam memori utama, tetapi ia tidak berhadapan secara langsung dengan memori utama.
- ❖ Apa yang tersimpan dalam cache dan juga ditempatkan ke dalam memori utama dikerjakan sesuai perintah CPU.
- ❖ Agar suatu cache dapat efektif maka ia harus lebih cepat dari memori utama.

# Cache Memory #4

- ❖ Pada umumnya, waktu akses memori cache berkisar antara 50-100 nanodetik (lebih cepat 5-10 kali lebih cepat dari memori utama)
- ❖ Cache dapat menampung 64 KB

# Operasi Pembacaan Cache

- A. Direct**
- B. Assosiative**
- C. Set assosiative**

## A. Pemetaan Langsung #1

- Alamat memori utama dibagi menjadi 2 field yaitu tag dan indeks.
- Jumlah bit dalam indeks berhubungan dengan ukuran cache
- Ketika suatu word direferensikan, bit indeks pada alamat digunakan untuk pengaksesan cache

# Pemetaan Langsung #2

- Jika field tag cocok dengan bit tag pada alamat terjadi suatu hit, jump jika sebaliknya akan terjadi suatu miss
- Organisasi cache ini mempunyai waktu akses yang lebih cepat dari pada RAM karena mempunyai field alamat yang lebih kecil
- Kelemahan pada cara adalah tidak dapat menyimpan secara bersamaan apabila dua buah word mempunyai indeks yang sama dan tag yang berbeda.

## B. Pemetaan Asosiatif #1

- ⓐ Ketika suatu memori asosiatif digunakan untuk sebuah cache maka diperlukan suatu pemetaan yang berbeda
- ⓐ Dengan pemetaan asosiatif alamat word memori utama dan isinya (data) tersimpan di dalam cache.

# Pemetaan Asosiatif #2

- ⓐ Untuk mereferensikan suatu word tertentu, alamat disimpan ke bagian yang berhubungan pada register argumen (A) dan register kunci (K) di setup untuk membandingkan hanya field alamatnya.
- ⓐ Pemetaan asosiatif memungkinkan adanya penyimpanan semua word yang mempunyai indeks yang sama dan tag yang berbeda kedalam cache ini.

## C. Pemetaan kelompok asosiatif

- Merupakan kombinasi dari kedua organisasi sebelumnya
- Dalam jenis organisasi ini, dua word dengan indeks yang sama dan tag yang berbeda dapat disimpan didalam kelompok yang sama
- Karena setiap word dalam kelompok memori asosiatif hanya menyertakan bit tag tambahan, bukan alamat lengkap, maka waktu aksesnya lebih cepat dan harganya lebih murah



# Organisasi DRAM #1

## A. Enhanced DRAM (EDRAM)

- Dengan mengintegrasikan cache SRAM yang kecil pada keping DRAM generik
- EDRAM mencakup beberapa feature lainnya yang dapat meningkatkan kinerja
- Operasi refresh dapat dilakukan secara paralel dengan operasi pembacaan cache

# Organisasi DRAM #2

## B. Cache DRAM (CDRAM)

Mencakup cache SRAM- cache SRAM yang lebih besar dari EDRAM

## C. Synchronous DRAM (SDRAM)

SDRAM saling bertukar data dengan processor yang di sinkronkan dengan signal pewaktu eksternal dan bekerja dengan kecepatan penuh bus prosessor atau memori tanpa mengenal keadaan wait

# Organisasi DRAM #3

## D. Rambus DRAM (RDRAM)

- Menggunakan pendekatan terhadap masalah memori bandwidth yang lebih revolusioner
- RDRAM memiliki kelajuan sekitar 500 Mbps (Dram = 33 Mbps).

## E. RAMLINK

- Ramlink berkonsentrasi pada interface processor atau memori di bandingkan pada arsitektur internal keping DRAM
- Ramlink adalah memori interface yang memiliki koneksi point to point yang di susun dalam bentuk cincin.

# Selesai