

# MEMORY

## Materi :

- Konsep Memory
- Konstruksi Dasar Memory
- Kapasitas Memory
- Jenis Memory
- Operasi Read/Write
- Ekspansi Memory
- Integrasi Memory

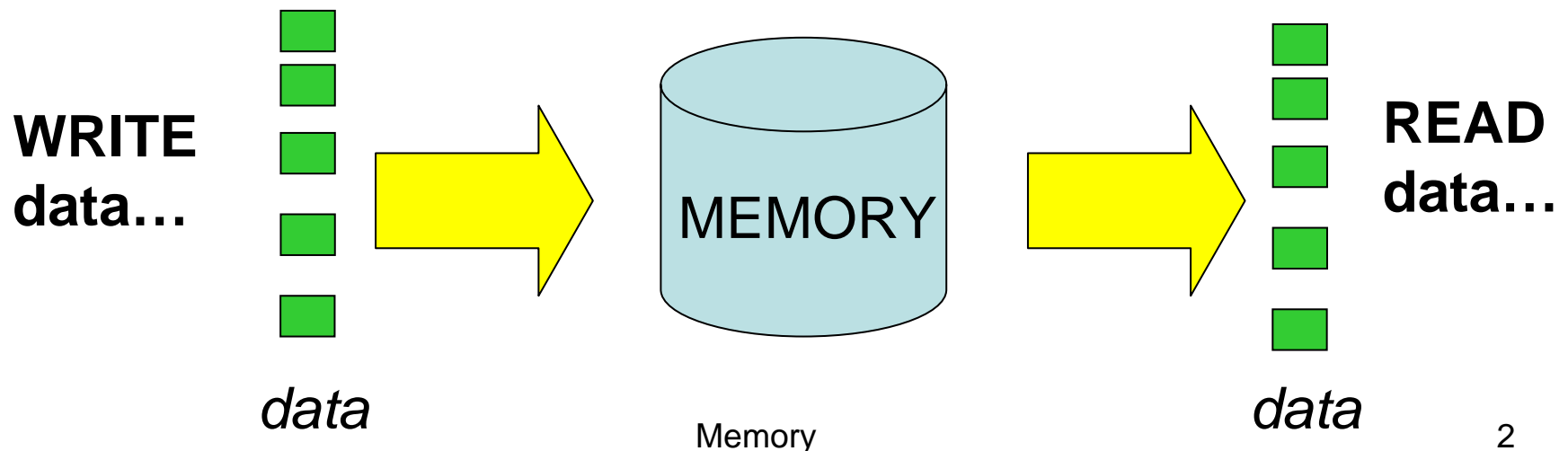
# Konsep Memory

Definisi → memory adalah tempat menyimpan data

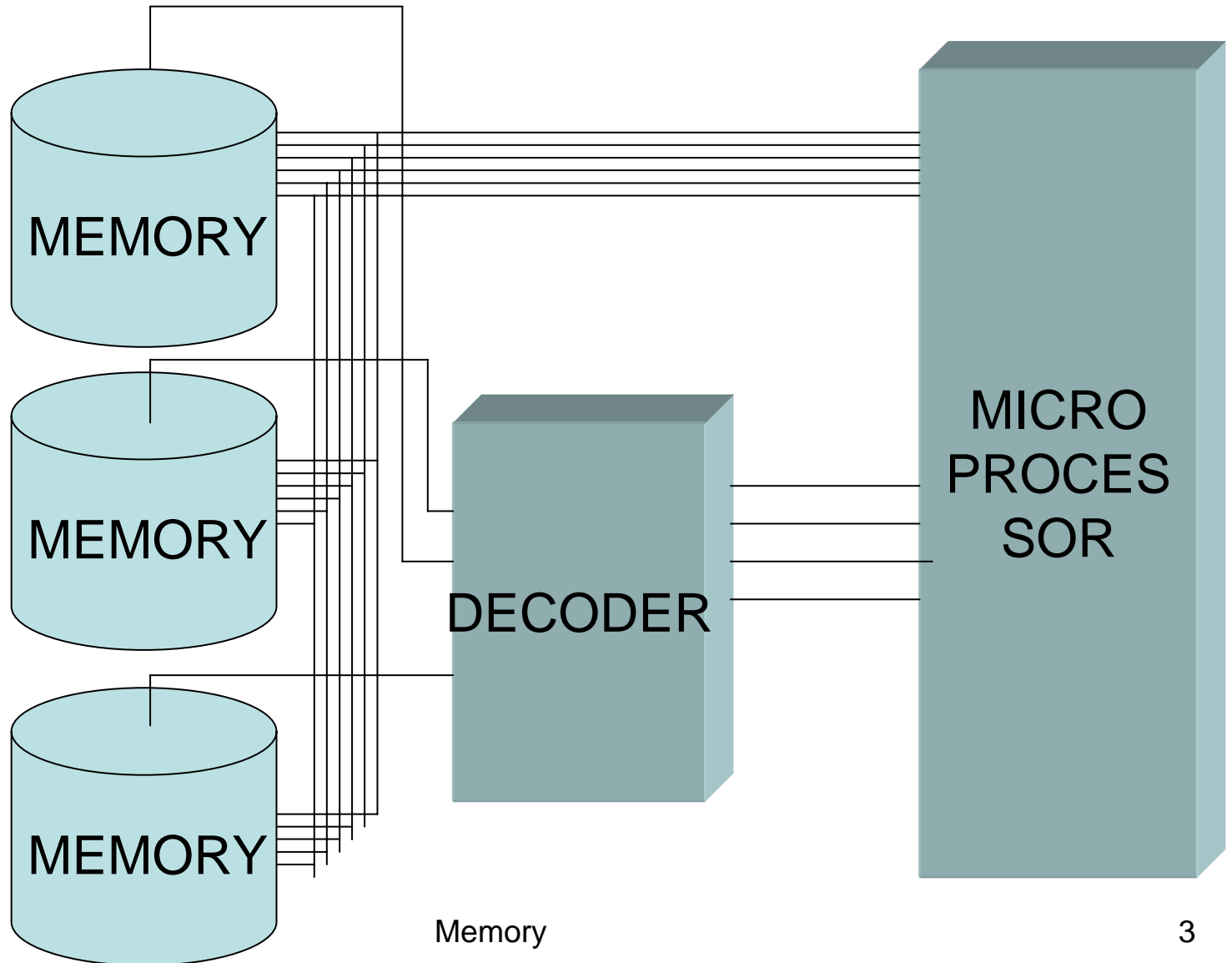
Akses Memory :

*Write* → menulis data ke dalam memory (menyimpan data)

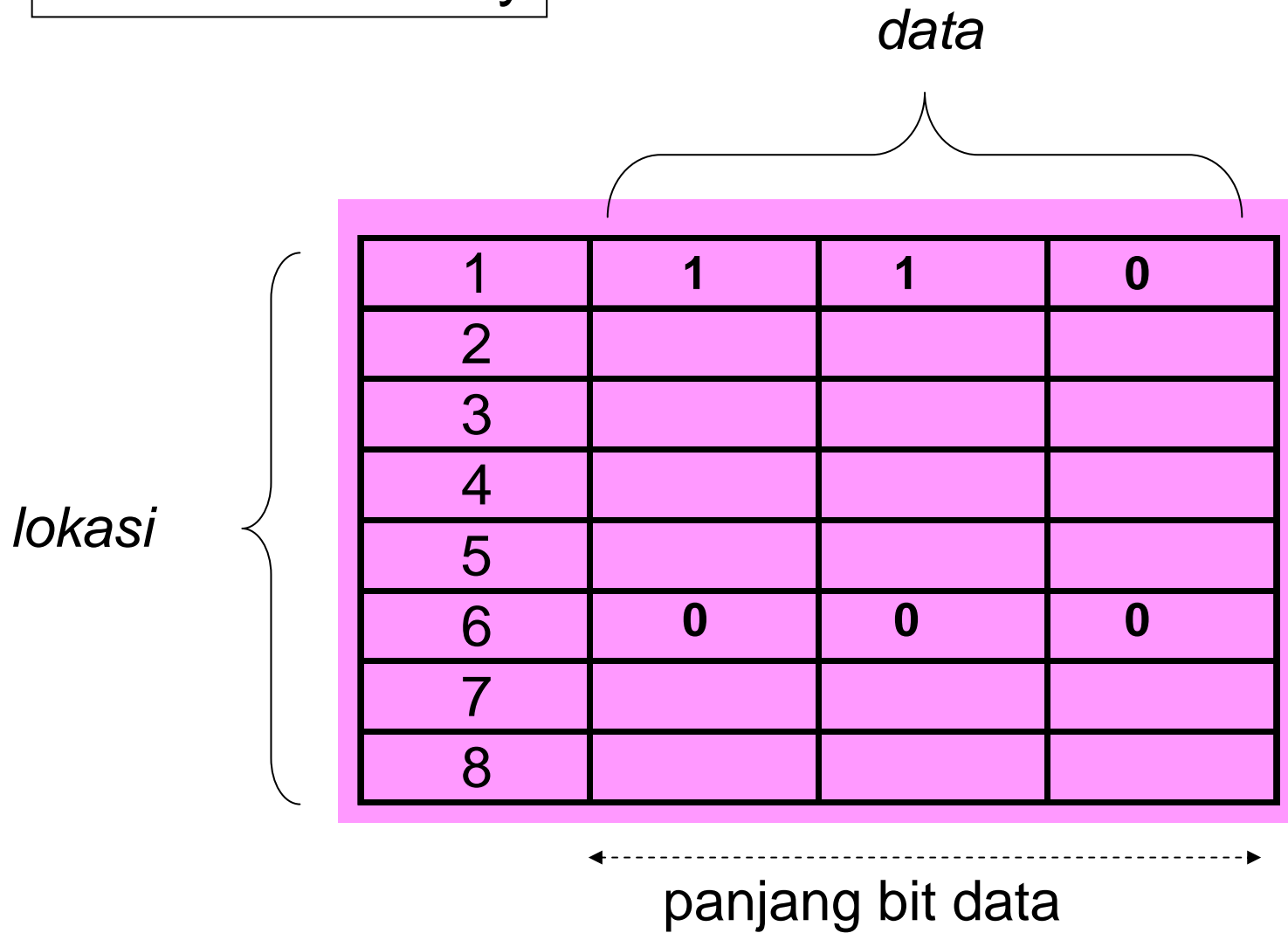
*Read* → membaca data dari memory (mengambil data)



# *Aplikasi Memory*

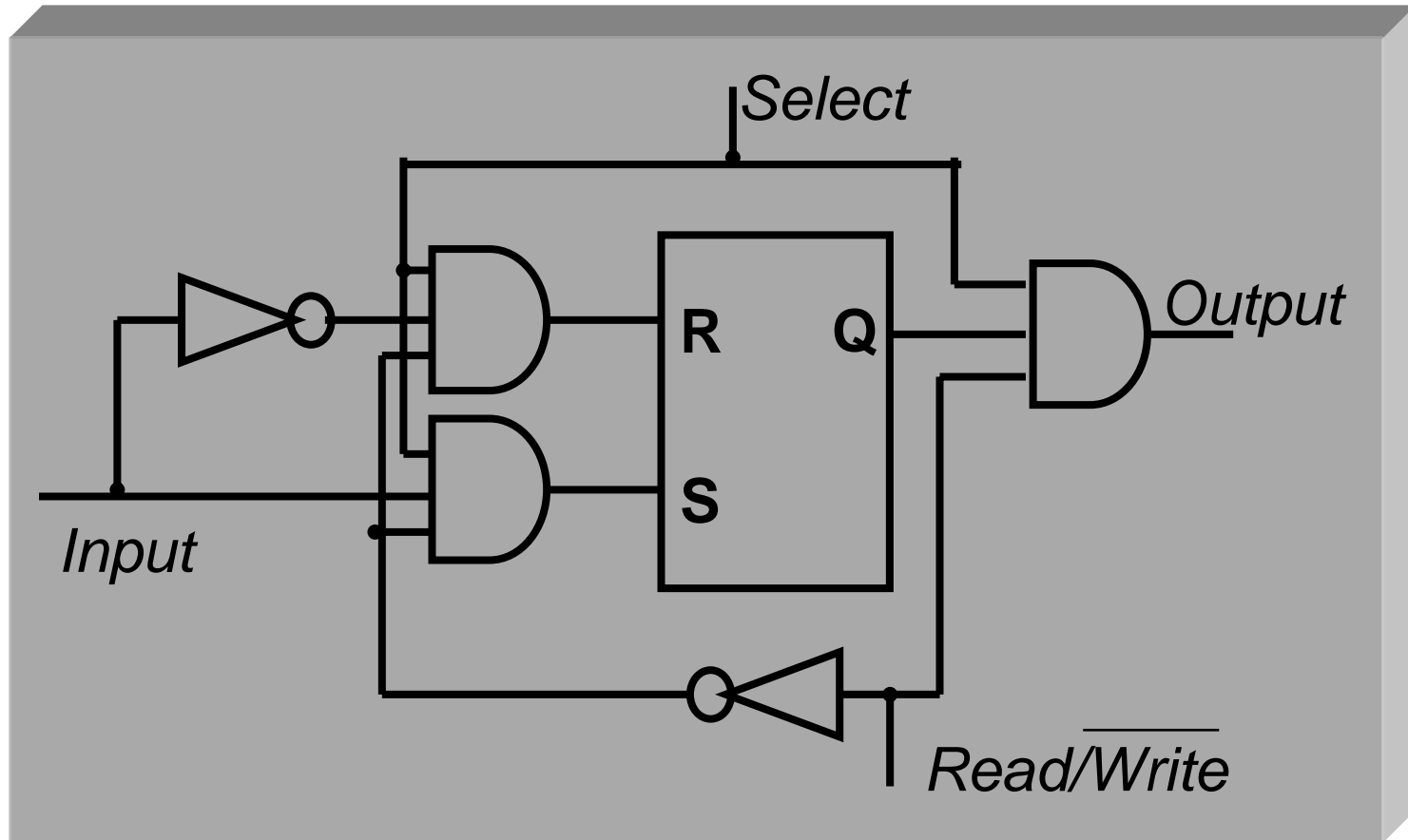


# Ilustrasi Memory

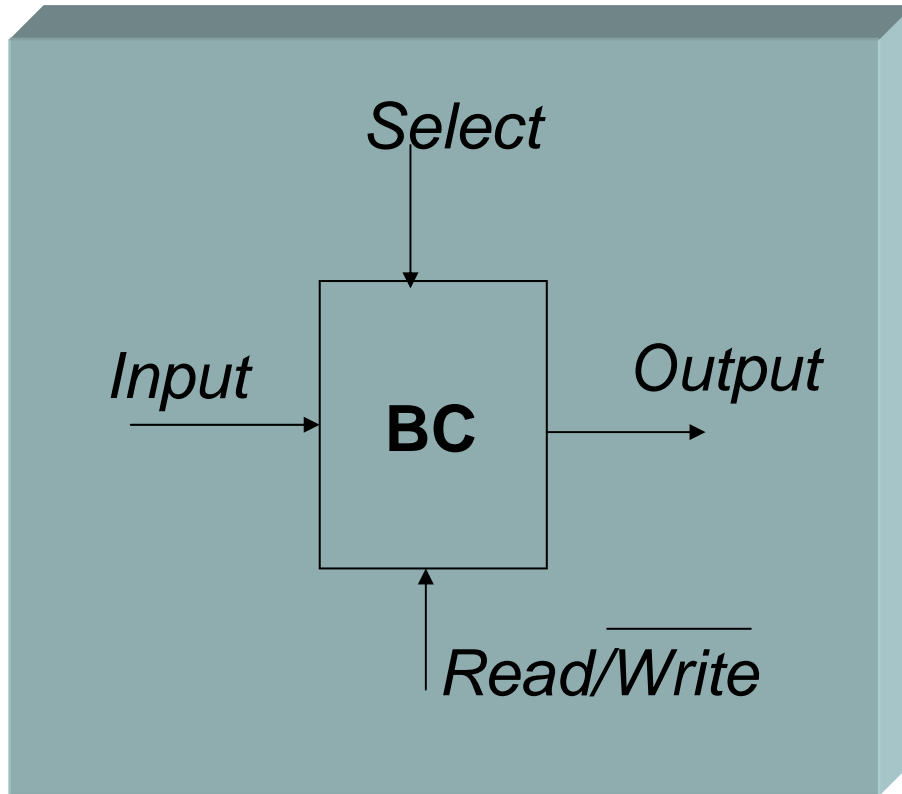


Memory

# Konstruksi Dasar Memory

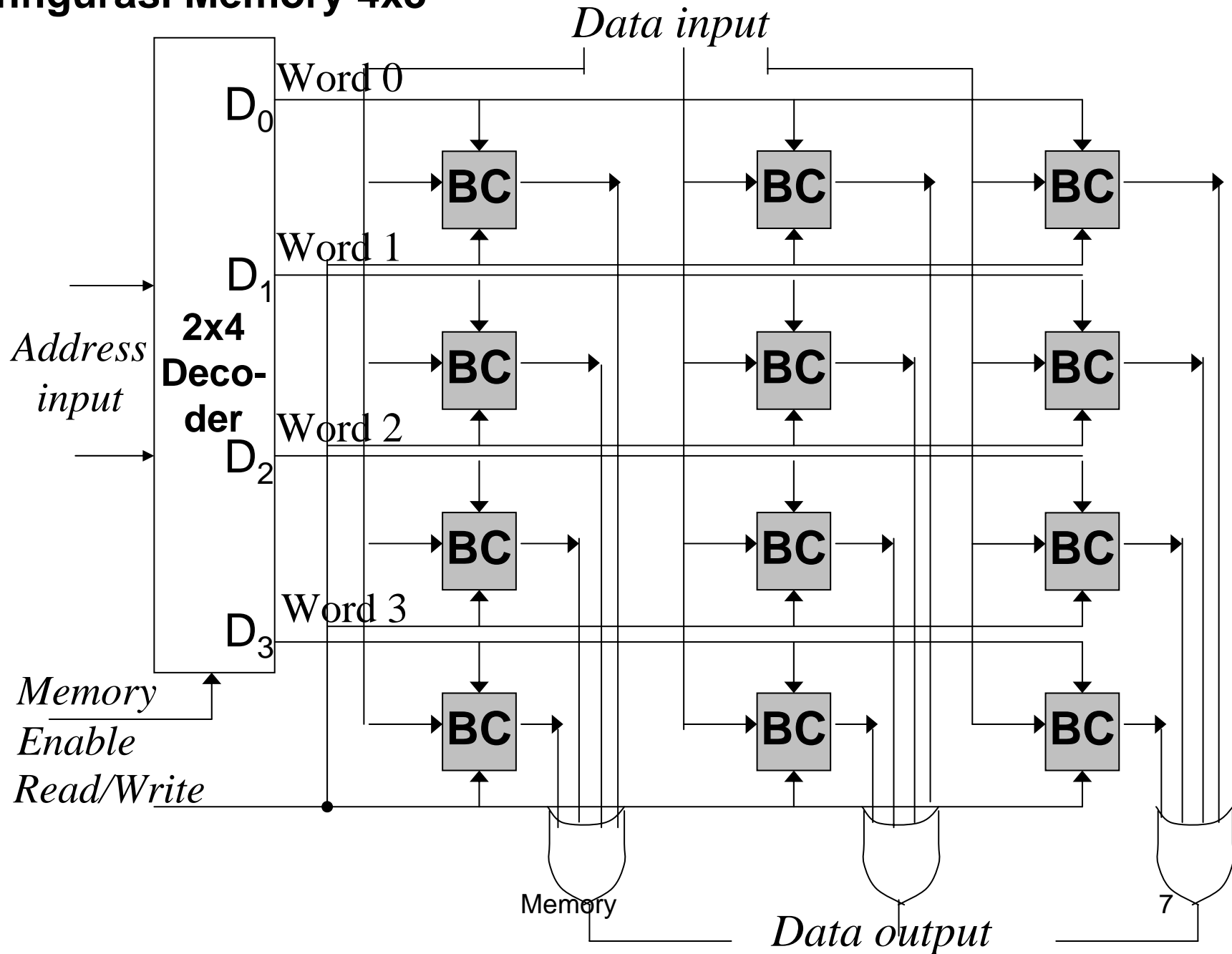


Sebuah Sel Memory



Simbol Sel Memory

# Konfigurasi Memory 4x3



# ***Kapasitas Memory***

Kapasitas Memory menunjukkan jumlah maksimum bit data yang dapat disimpan di dalam sebuah memory.

- Dinyatakan dalam : Megabit, Gigabit, Megabyte, Kilobyte
- 1 byte = 8 bit
- 1 Kbit =  $2^{10}$  bit, 1 Mbit =  $2^{20}$  bit, 1 Gbit =  $2^{30}$  bit
- Biasanya untuk menyatakan kapasitas memory jenis : Disk  
(Hard disk, Diskette, CD, Flash Disk)
- Dapat juga dinyatakan dalam : 4Kx8, 32Kx16 dsb,  
(khusus untuk memory jenis RAM dan ROM)



# Kapasitas Memory :

**4K x 8**

The diagram consists of the text '4K x 8' in a large, bold font. Two arrows originate from below this text. One arrow points from the left towards the '4K' part, and the other points from the right towards the '8' part. Below each arrow is a block of text explaining its meaning.

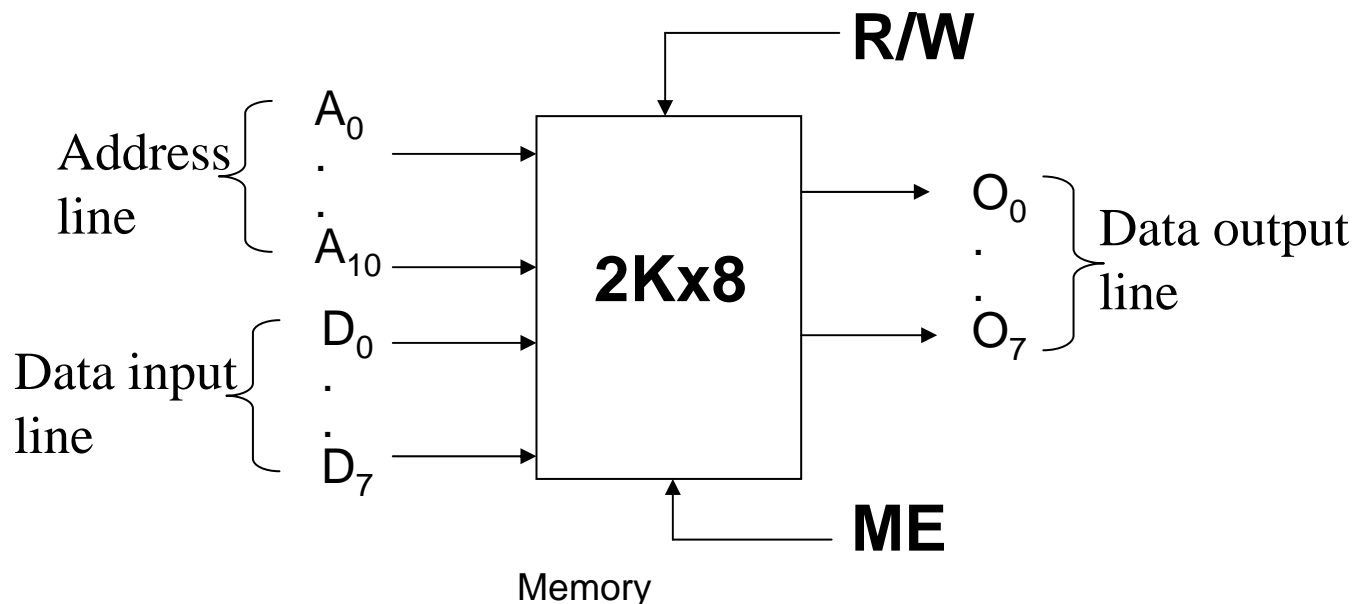
Menyatakan jumlah lokasi yang disediakan =  
 $4 \times 1024 = 4096$  lokasi  
(dari lokasi 0 s/d lokasi 4095)

Menyatakan panjang bit dalam 1 set data

**Kapasitas Memory** → berhubungan dengan jumlah jalur Address (Select line) yang disediakan memory

Memory dengan kapasitas : 2K x 8 memiliki

- 11 jalur Address ( $A_0$  s/d  $A_{10}$ ) → dari  $2^1 \cdot 2^{10} = 2^{11} \rightarrow n = 11$
- 8 jalur input data ( $D_0$  s/d  $D_7$ )
- 8 jalur output data ( $O_0$  s/d  $O_7$ )



# ***Jenis Memory***

1. Berdasarkan Waktu Pengaksesan (*Access Time*) :

a. Memory Dengan Pengaksesan Random  
***(Random Access Memory)***

b. Memory Dengan Pengaksesan Sekuensial  
***(Sequential Access Memory)***

2. Berdasarkan Lamanya Penyimpanan Informasi :

a. Memory dengan Penyimpanan Sementara  
***(Temporary Storage Memory)***

b. Memory dengan Penyimpanan Tetap  
***(Permanent Storage Memory)***

## Random Access Memory (RAM)

- ✓ Setiap data menempati lokasi tersendiri.
- ✓ Masing-masing data terletak di lokasi terpisah.
- ✓ Masing-masing data mempunyai waktu akses yang sama
- ✓ Masing-masing data dapat diakses secara random

## Sequential Access Memory (SAM)

- ✓ Setiap data menempati lokasi setelah data sebelumnya.
- ✓ Untuk meng-akses data di lokasi tertentu harus melalui data yang paling awal (tidak dapat diakses langsung)
- ✓ Waktu akses data tergantung dari jauh dekatnya lokasi data dari posisi head pembaca-nya
- ✓ Banyak dipakai pada tipe Memory Magnetic Disk (CD, Hard disk, Diskette)

# Temporary Storage Memory

Informasi yang disimpan di dalam memory bersifat sementara, data akan hilang kalau power supply dimatikan.

Unit memory yang kehilangan informasi saat power supply dimatikan disebut : volatile

Contoh : RAM

- a. **Static RAM (SRAM)** → memory yang terdiri dari kumpulan flip-flop
- b. **Dynamic RAM (DRAM)** → memory yang terdiri dari kumpulan kapasitor, yang menggunakan sifat *charge* dan *discharge* saat pengisian dan pengambilan data

## Permanent Storage Memory

Informasi yang disimpan di dalam memory bersifat tetap, data tetap ada walaupun power supply dimatikan.

Unit memory ini disebut : non volatile

Contoh : ROM (Read Only Memory)

## Read Only Memory (ROM)

- Merupakan tipe non volatile memory
- ROM sama seperti RAM, terdiri dari :  
*memory address* dan *memory content* (data)
- Beberapa fungsi kontrol ROM adalah :

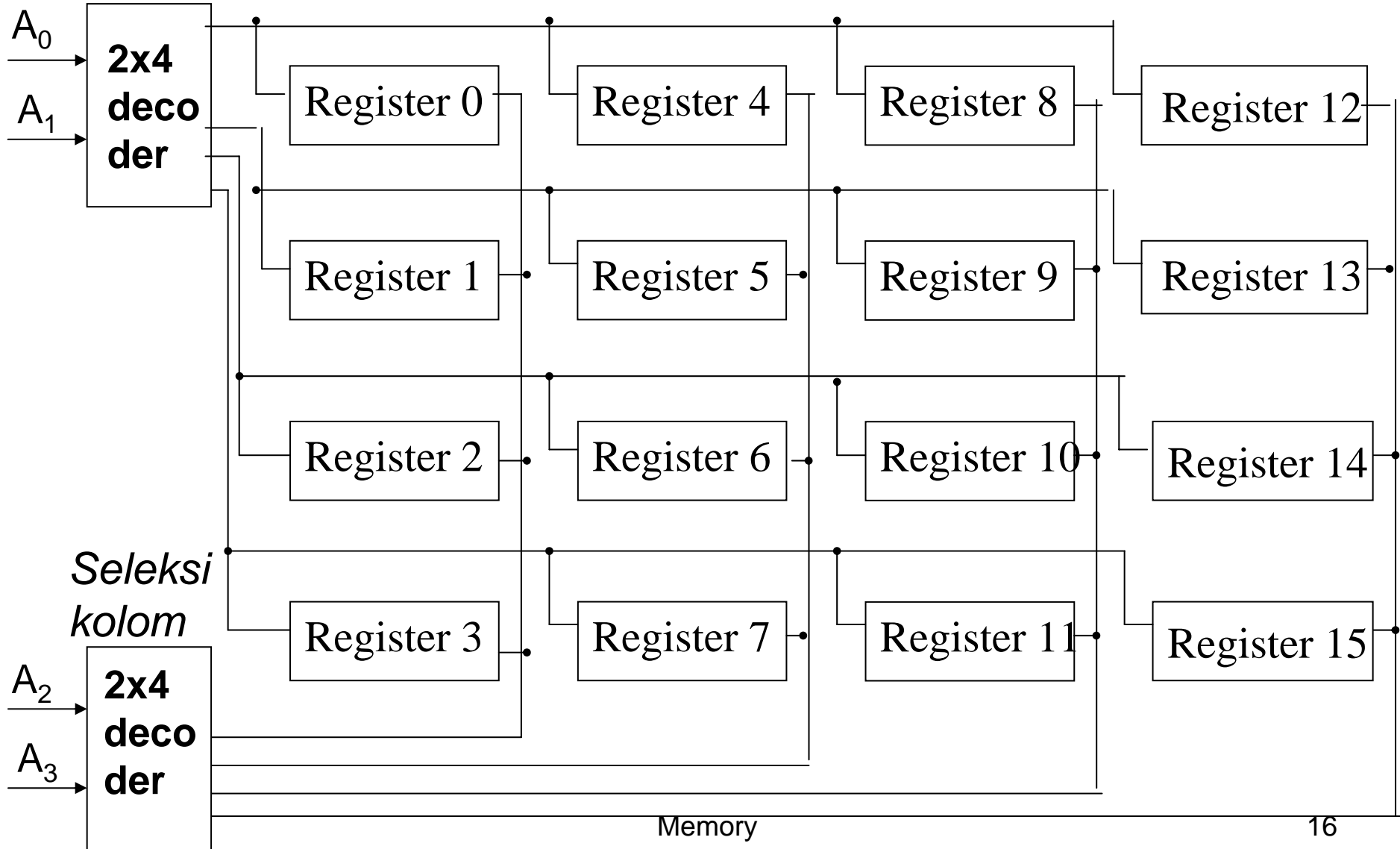
CS (Chip Select) → menyeleksi ROM mana yang aktif

CE (Chip Enable) → meng-enable chip supaya aktif  
(fungsinya mirip dengan CS)

OE (Output Enable) → membuat supaya data dapat  
di-output-kan

# Konfigurasi ROM 16 x 8

*Seleksi baris*





# Jenis ROM

Berdasarkan sifat penyimpanan datanya, terdiri dari :

1. Mask-Programmed ROM (MROM)
2. Programmable ROM (PROM)
3. Erasable Programmable ROM (EPROM)
4. CD ROM

# 1. Mask-Programmed ROM

Hanya dapat diprogram oleh pabrik pembuat ROM saja.  
ROM dapat diperbanyak oleh pabrik sesuai pesanan.  
Setiap ROM berisi sebuah program tertentu.

# 2. Programmable ROM

ROM tipe ini dapat diprogram oleh pemakai, hanya sekali saja.  
Tidak dapat dihapus diprogram ulang

# 3. CD ROM

- ROM yang dikemas dalam bentuk cakram padat (*compact-disc*)
- Teknologi penyimpanan data komputer maupun audio sama saja, hanya format datanya yang berbeda.
- Data disimpan pada cakram dengan proses pembakaran (*burning*), yaitu mengarahkan cahaya laser ke permukaan disk.
- Logika “1” membakar bagian permukaan, sedang logika “0” tidak membakar.

## 4. Erasable Programmable ROM (EPROM)

- ✓ Merupakan PROM yang dapat diprogram ulang, dan dapat dihapus.
- ✓ EPROM terdiri dari transistor-transistor MOS yang tidak dialiri listrik.
- ✓ Dalam kondisi normal, transistor tersebut OFF dan menyimpan logika “1”.
- ✓ Untuk meng-ON kan transistor dan menghasilkan logika “0”, maka perlu diberikan tegangan tinggi padanya.

Berdasarkan proses penghapusan, ada 2 jenis EPROM :

### **1. UV – EPROM**

Memberikan sinar ultra violet pada celah chasis sebelah luar.

Menghapus EPROM sama dengan menyimpan logika 1.

Proses penghapusan memakan waktu 15-20 menit

Contoh UV-EPROM : 2716 (2Kx8), 2732 (4Kx8)

### **2. Electrically Erasable PROM (EEPROM)**

Penghapusan dilakukan dengan memberikan tegangan tinggi (21 V).

Keuntungan : proses penghapusan tidak menghilangkan seluruh data, tidak memerlukan PROM writer

Contoh EEPROM : 2816, 2832

# ***Operasi Read/Write***

Operasi READ → mendefinisikan operasi transfer-out  
(mentransfer data keluar dari memory)

Operasi WRITE → mendefinisikan operasi transfer-in  
(mentransfer data masuk ke dalam memory)

*Langkah-langkah :*

## **Operasi WRITE**

1. Transfer address biner dari data yang akan disimpan ke saluran address
2. Transfer bit-bit data ke saluran input data
3. Aktifkan input WRITE

## **Operasi READ**

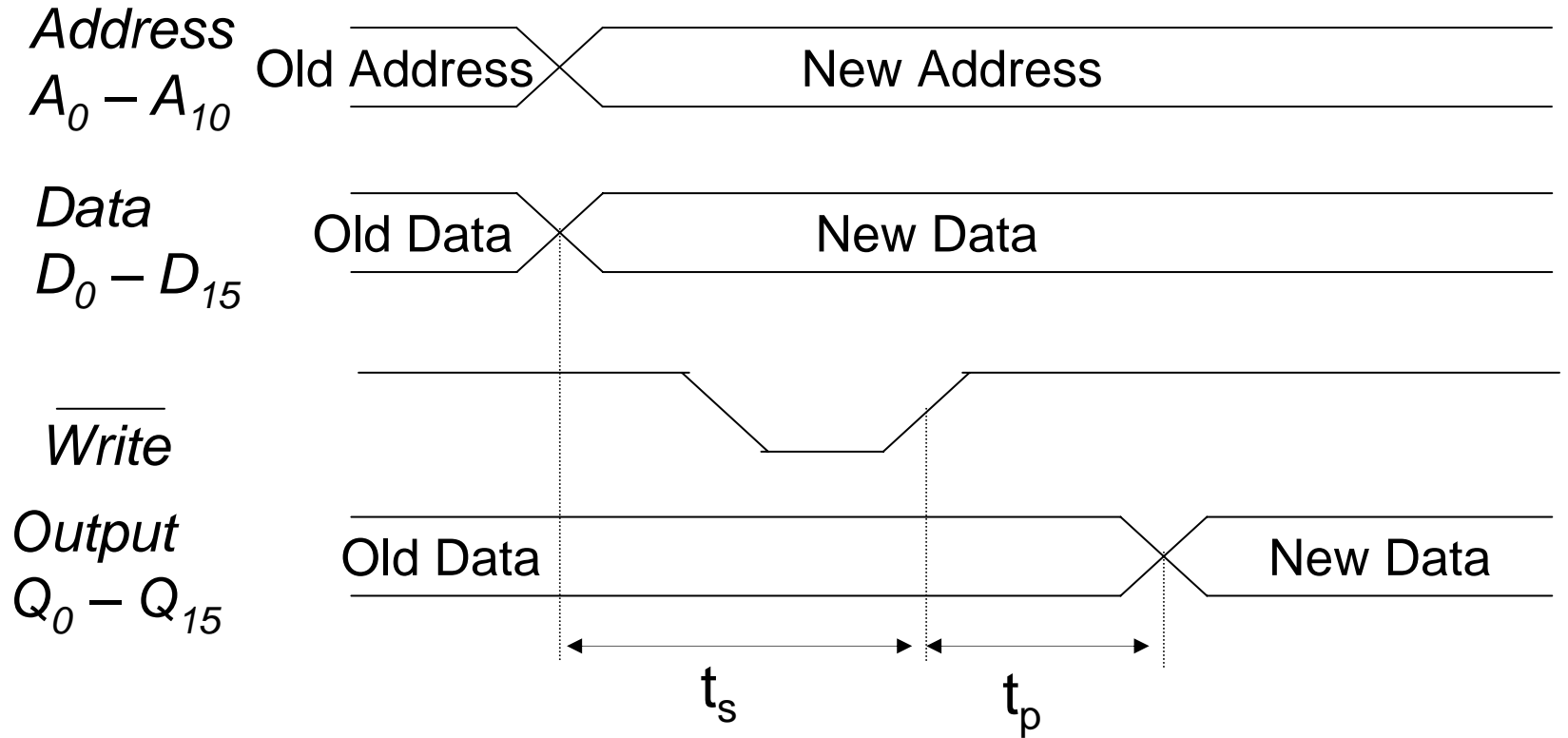
1. Transfer address biner dari data yang akan dibaca ke saluran address
2. Transfer bit-bit data ke saluran output data
3. Aktifkan input READ

Memory

## Input-input kontrol di dalam Memory

<b>Chip Select</b>	<b>Read/Write</b>	<b>Operasi Memory</b>
<b>0</b>	<b>x</b>	Tak ada operasi
<b>1</b>	<b>0</b>	Tulis data ke memory
<b>1</b>	<b>1</b>	Baca data dari memory

# Waktu Akses Operasi WRITE untuk memory 2K



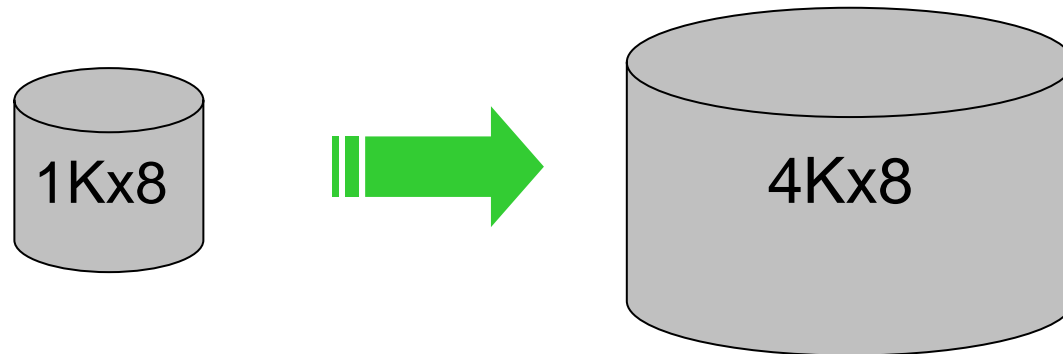
$t_s$  = setup time  
 $t_p$  = propagation delay time

# ***Ekspansi Memory***

Ekspansi memory → memperbesar kapasitas memory

Contoh :

RAM 1K x 8 di-ekspansi menjadi 4K x 8



*Diperlukan :*

-4 buah Memory @ 1 K x 8

-1 buah Decoder 2x4, yang berfungsi menyeleksi memory mana dari ke-4 memory yang tersedia, yang diaktifkan



*Address line (1-10)*

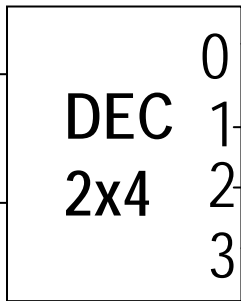
*Data input line (8)*

*R/W*

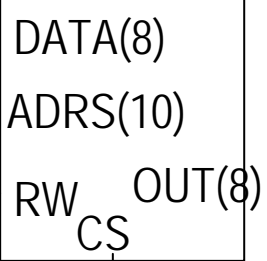
*line*

11

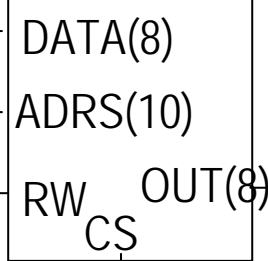
12



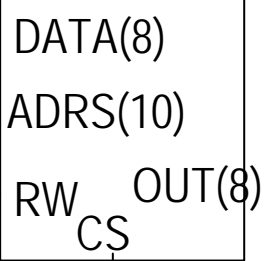
**(0 - 1023)  
RAM 1Kx8**



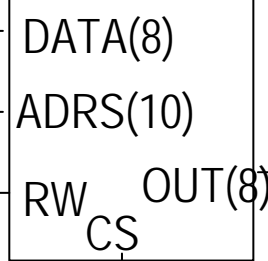
**(1024 - 2047)  
RAM 1Kx8**



**(2048 - 3071)  
RAM 1Kx8**



**(3072 - 4095)  
RAM 1Kx8**



*Data output line (8)*

# ***Integrasi Memory***

Integrasi Memory → menggabungkan beberapa jenis memory untuk membentuk satu sistim memory dengan kapasitas lebih besar

Setiap jenis memory memiliki lokasi tersendiri

Diperlukan peta memory (*Memory Map*) →  
untuk menentukan pembagian lokasi masing-masing jenis memory

*Contoh:*

Tersedia 3 jenis memory sebagai berikut :

Memory 1 : PROM 8K x 8

Memory 2 : EPROM 8K x 8

Memory 3 : RAM 4K x 8.

---

Kapasitas total

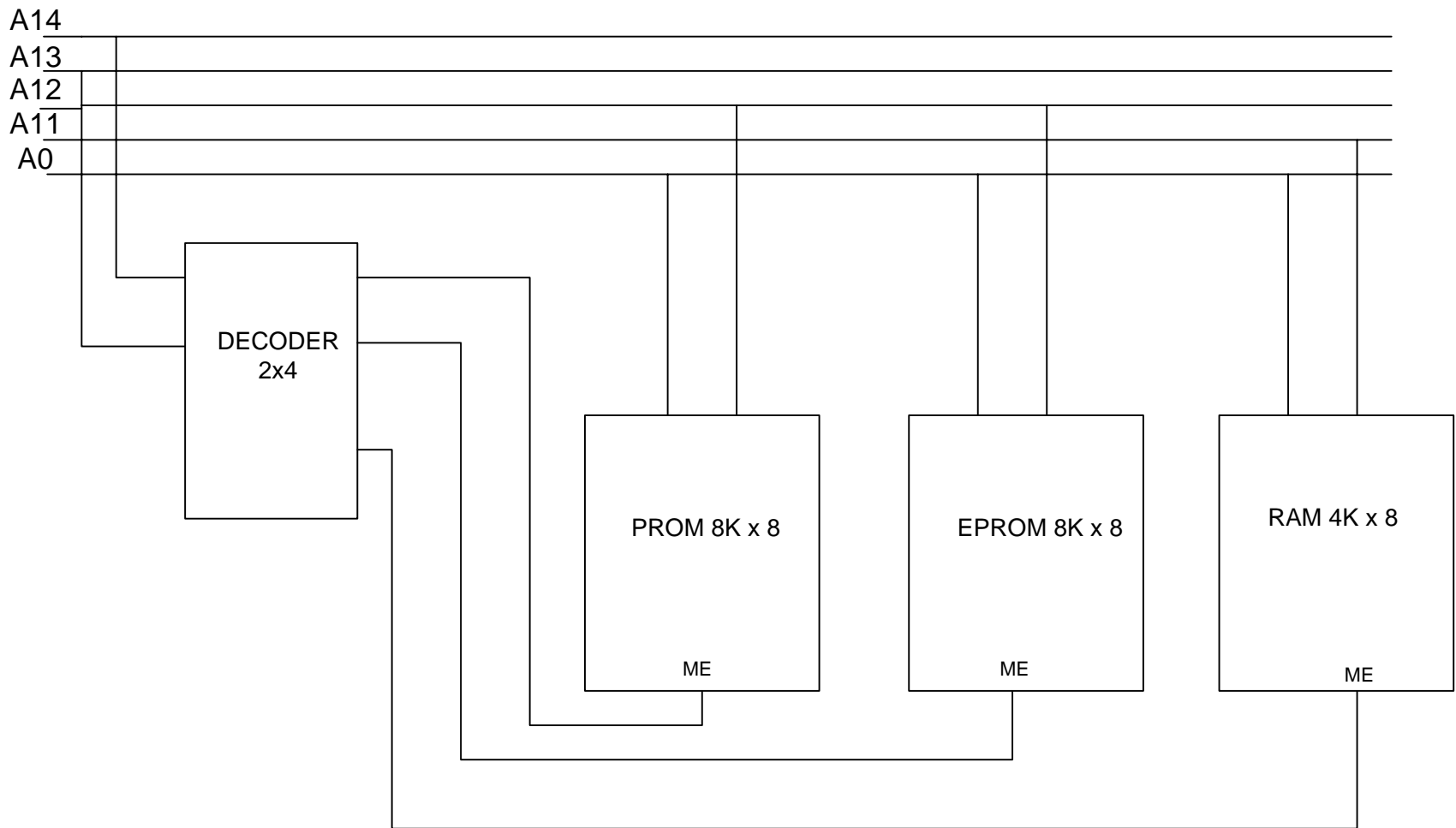
yang diperlukan 20K x 8

Dengan jumlah Address line sebanyak 15 jalur ( $A_0$  s/d  $A_{14}$ ),  
maka kapasitas yang bisa dibuat adalah  $2^{15} \rightarrow 32 \text{ K} \times 8$

Ada sisa lokasi sebanyak :  $32 \text{ K} - 20 \text{ K} = 12 \text{ K}$

Pembagian lokasi, baik secara biner maupun hexa adalah sebagai berikut :

$A_{14}$	$A_{13}$	$A_{12}$	$A_{11}$	$A_{10}$	$A_9$	$A_8$	$A_7$	$A_6$	$A_5$	$A_4$	$A_3$	$A_2$	$A_1$	$A_0$		
<b>BINER</b>															<b>HEXA</b>	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0000	<i>PROM</i>
0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1FFF	
0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2000	<i>EPROM</i>
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3FFF	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4000	<i>RAM</i>
1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4FFF	



## Lay Out Integrasi Memory 2Kx8

## Latihan Soal

1. Apa yang dimaksud dengan :
  - a. Kapasitas Memory
  - b. Byte
  - c. Sel Memory
  
2. Apa beda memory non volatile dan volatile ?
  
3. Berapa banyak saluran address yang diperlukan untuk sejumlah lokasi berikut ini
  - a. 1024 lokasi
  - b. 8192 lokasi
  - c. 65536 lokasi

4. Berapa banyak lokasi memory dan berapa kapasitas memory untuk konfigurasi RAM berikut ini :
  - a. 2K x 1
  - b. 8K x 8
  - c. 4K x 8
  - d. 8K x 4
  
5. Disain bagaimana cara meng-ekspand memory 2K x 8 menjadi 16K x 8
  
6. Gambarkan skema memory EPROM 8K x 8 yang dibuat dari beberapa EPROM 2716 (2K x 8)

7. Integrasikan memory-memory berikut ini dengan sistim CPU, dimana :

Memory 1 : EPROM 2Kx8

Memory 2 : EPROM 4Kx8

Memory 3 : RAM 1Kx8

Buat Tabel Pemetaan Memory-nya (Memory Map)