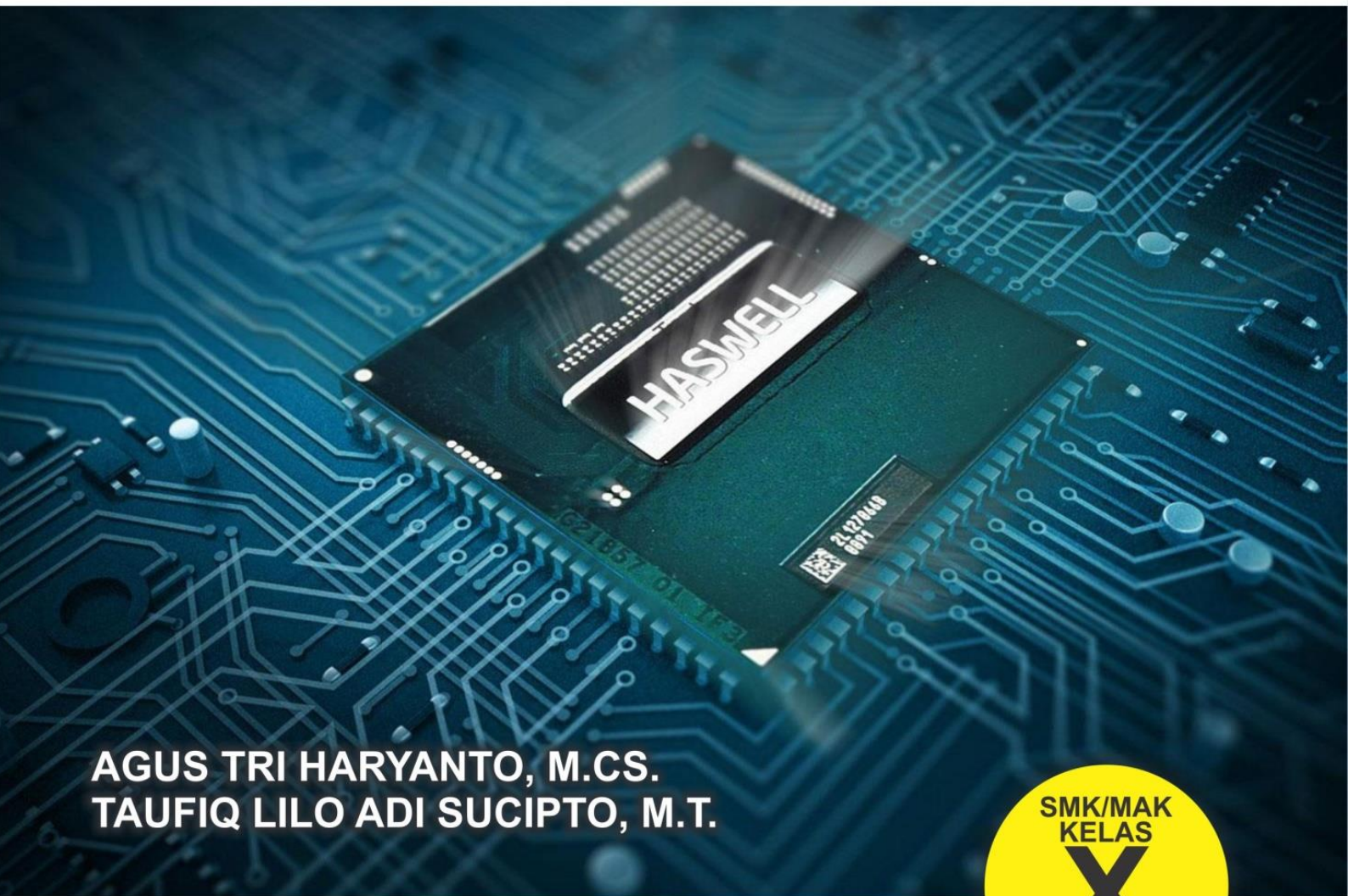




Kementrian Pendidikan Dan Kebudayaan  
Republik Indonesia



# SISTEM KOMPUTER



**AGUS TRI HARYANTO, M.CS.**  
**TAUFIQ LILO ADI SUCIPTO, M.T.**



Hak Cipta pada Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan  
Dilindungi Undang-Undang

Milik Negara  
Tidak Diperdagangkan

Kontributor: Endra Sumartono, S.Kom., Gr.  
Penyunting Materi: Drs. AG. Tamrin, M.Pd, M.Si  
Penyunting bahasa : Badan Bahasa  
Penyelia penerbitan : Politeknik Negeri Media Kreatif  
Jakarta

Kotak katalog dalam terbitan (KDT)

Cetakan Ke-1, 2013  
Disusun dengan huruf Palatino 14 pt.

## KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur Alhamdulillah kepada Tuhan YME, karena berkat limpahan rahmat dan kasih-Nya, akhirnya penulis dapat menyelesaikan penulisan modul untuk mata pelajaran SISTEM KOMPUTER yang merupakan bagian dari paket keahlian REKAYASA PERANGKAT LUNAK, TEKNIK KOMPUTER JARINGAN dan MULTIMEDIA untuk kelas X. Dalam penyusunan buku ini tidak terlepas dari kendala dan hambatan, namun berkat bimbingan dan motivasi dari semua pihak yang telah membantu maka kami dapat menyelesaikannya

Perkembangan ilmu komputer yang sangat cepat dewasa ini perlu diimbangi dengan pengetahuan dasar teorinya. Buku ini membahas tentang arsitektur komputer, media penyimpanan dan memori, serta memori semikonduktor.

Penulisan modul mata pelajaran SISTEM KOMPUTER ini bertujuan untuk membantu siswa kelas XI RPL TKJ maupun MULTIMEDIA dalam memahami dan mempelajari konsep dasar teknologi sistem komputer dari sisi perangkat keras serta komponen-komponen pendukungnya. Buku ini dirancang untuk Kurikulum 2013 SMK untuk memperkuat kompetensi peserta didik dari sisi pengetahuan, ketrampilan, dan sikap secara utuh.

Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan dan menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu. Semoga amal baiknya mendapatkan balasan yang sesuai dari Allah SWT.

Penulis menyadari bahwa dalam menyusun modul ini masih jauh dari sempurna. Hal itu tidak lepas dari keterbatasan kemampuan kami. Oleh karena itu saran dan kritik yang membangun sangatlah penulis harapkan demi kebaikan dan kesempurnaan dalam penulisan modul selanjutnya. Akhir kata, semoga buku ini dapat bermanfaat dan dapat memenuhi harapan sebagaimana mestinya,

Surakarta, Nopember 2014

Penulis

## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR .....	iii
DAFTAR ISI .....	iv
DAFTAR TABEL .....	xiii
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
PENDAHULUAN .....	xvi
1. Deskripsi .....	xvi
2. Prasyarat .....	xvi
3. Petunjuk Penggunaan .....	xvi
4. Tujuan Akhir .....	xvii
5. Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar .....	xvii
6. Peta konsep.....	xix
BAB I .....	1
Arsitektur dan Organisasi Komputer .....	1
6.1 Kegiatan Belajar 1 .....	1
Materi : Pengertian dan Perbedaan Organisasi Komputer dan Arsitektur Komputer .....	1
1.1.1. Tujuan Pembelajaran.....	1
1.1.2. Aktivitas belajar siswa.....	1
A. Pengertian Arsitektur Komputer .....	2
B. Pengertian Organisasi Komputer .....	2
C. Perbedaan Arsitektur dan Organisasi Komputer .....	2
D. Struktur dan Function .....	3
1.1.2.1. Mengamati/ observasi.....	1
1.1.2.2. Menanya .....	1
1.1.2.3. Mencoba/ Mengumpulkan informasi .....	1
1.1.2.4. Mengasosiasi/ menalar .....	4
1.1.2.5. Mengkomunikasikan .....	5
1.1.3. Rangkuman.....	5
1.1.4. Tugas .....	5
1.1.5. Penilaian diri .....	6
1.1.6. Uji Kompetensi/ Ulangan .....	6
1.2 Kegiatan Belajar 2 .....	8
Materi : Struktur dan Fungsi Utama Komputer .....	8
1.2.1. Tujuan Pembelajaran.....	8
1.2.2. Aktivitas belajar siswa.....	8
A. Struktur Dasar Komputer .....	9
B. Fungsi Utama Komputer .....	14

1.2.2.1. Mengamati/ observasi.....	8
1.2.2.2. Menanya .....	8
1.2.2.3. Mencoba/ Mengumpulkan informasi .....	8
1.2.2.4. Mengasosiasi/ menalar .....	15
1.2.2.5. Mengkomunikasikan .....	15
1.2.3. Rangkuman.....	16
1.2.4. Tugas .....	16
1.2.5. Penilaian diri .....	17
1.2.6. Uji Kompetensi/ Ulangan .....	18
1.3 Kegiatan Belajar 3 .....	19
Materi : Konsep Dasar Operasi Komputer.....	19
1.3.1. Tujuan Pembelajaran .....	19
1.3.2. Aktivitas belajar siswa.....	19
A. Konsep Dasar Operasi Komputer .....	20
1.3.2.1. Mengamati/ observasi.....	19
1.3.2.2. Menanya .....	19
1.3.2.3. Mencoba/ Mengumpulkan informasi .....	19
1.3.2.4. Mengasosiasi/ menalar .....	20
1.3.2.5. Mengkomunikasikan .....	21
1.3.3. Rangkuman.....	21
1.3.4. Tugas .....	21
1.3.5. Penilaian diri .....	22
1.3.6. Uji Kompetensi/ Ulangan .....	22
1.4 Kegiatan Belajar 4 .....	24
Materi : Struktur Mesin Von Neumann .....	24
1.4.1. Tujuan Pembelajaran .....	24
1.4.2. Aktivitas belajar siswa.....	24
A. Struktur Mesin Von Neumann.....	24
B. Arsitektur Mesin Van Neumann (1952).....	26
1.4.2.1. Mengamati/ observasi.....	24
1.4.2.2. Menanya .....	24
1.4.2.3. Mencoba/ Mengumpulkan informasi .....	24
1.4.2.4. Mengasosiasi/ menalar .....	26
1.4.2.5. Mengkomunikasikan .....	26
1.4.3. Rangkuman.....	27
1.4.4. Tugas .....	27

1.4.5. Penilaian diri .....	27
1.4.6. Uji Kompetensi/ Ulangan .....	28
1.5 Kegiatan Belajar 5 .....	29
Materi : Sejarah Perkembangan Sistem Komputer .....	29
1.5.1. Tujuan Pembelajaran.....	29
1.5.2. Aktivitas belajar siswa.....	29
A. Generasi Pertama.....	29
B. Generasi Kedua .....	32
C. Generasi Ketiga .....	33
D. Generasi Keempat.....	35
E. Komputer Generasi Kelima.....	35
F. Komputer Masa Depan .....	36
1.5.2.1. Mengamati/ observasi.....	29
1.5.2.2. Menanya .....	29
1.5.2.3. Mencoba/ Mengumpulkan informasi .....	29
1.5.2.4. Mengasosiasi/ menalar .....	36
1.5.2.5. Mengkomunikasikan .....	36
1.5.3. Rangkuman.....	36
1.5.4. Tugas .....	37
1.5.5. Penilaian diri .....	37
1.5.6. Uji Kompetensi/ Ulangan .....	38
BAB II .....	39
Media Penyimpanan Data Eksternal.....	39
2.1 Kegiatan Belajar 1 .....	39
Materi : Magnetic Disk .....	39
2.1.1. Tujuan Pembelajaran.....	39
2.1.2. Aktivitas belajar siswa.....	39
A. Magnetic Disk.....	40
2.1.2.1. Mengamati/ observasi.....	39
2.1.2.2. Menanya .....	39
2.1.2.3. Mencoba/ Mengumpulkan informasi .....	40
2.1.2.4. Mengasosiasi/ menalar .....	43
2.1.2.5. Mengkomunikasikan .....	43
2.1.3. Rangkuman.....	43
2.1.4. Tugas .....	43
2.1.5. Penilaian diri .....	44

2.1.6. Uji Kompetensi/ Ulangan .....	44
2.2 Kegiatan Belajar 2 .....	46
Materi : Teknologi RAID ( <i>Redundant Array of Independent Disks</i> ) .....	46
2.2.1. Tujuan Pembelajaran .....	46
2.2.2. Aktivitas belajar siswa .....	46
A. Pengetian RAID ( <i>Redundant Array of Independent Disks</i> ) .....	47
B. Level RAID .....	47
2.2.2.1. Mengamati/ observasi .....	46
2.2.2.2. Menanya .....	46
2.2.2.3. Mencoba/ Mengumpulkan informasi .....	46
2.2.2.4. Mengasosiasi/ menalar .....	53
2.2.2.5. Mengkomunikasikan .....	53
2.2.3. Rangkuman .....	54
2.2.4. Tugas .....	54
2.2.5. Penilaian diri .....	55
2.2.6. Uji Kompetensi/ Ulangan .....	55
2.3 Kegiatan Belajar 3 .....	57
Materi : Optical Disk .....	57
2.3.1. Tujuan Pembelajaran .....	57
2.3.2. Aktivitas belajar siswa .....	57
A. Pengertian Optical Disc .....	58
B. Ciri-Ciri Optical Disc .....	58
C. Jenis-Jenis Optical Disc .....	58
2.3.2.1. Mengamati/ observasi .....	57
2.3.2.2. Menanya .....	57
2.3.2.3. Mencoba/ Mengumpulkan informasi .....	57
2.3.2.4. Mengasosiasi/ menalar .....	62
2.3.2.5. Mengkomunikasikan .....	62
2.3.3. Rangkuman .....	62
2.3.4. Tugas .....	62
2.3.5. Penilaian diri .....	63
2.3.6. Uji Kompetensi/ Ulangan .....	64
2.4 Kegiatan Belajar 4 .....	65
Materi : Pita Magnetic .....	65
2.4.1. Tujuan Pembelajaran .....	65
2.4.2. Aktivitas belajar siswa .....	65

A. Sejarah Singkat Magnetic Tape .....	65
B. Pengertian dan Karakteristik Magnetic Tape .....	66
C. Lapisan Dasar .....	66
D. Fungsi Magnetic Tape .....	66
E. Cara Kerja Magnetic Tape .....	66
F. Proses Penyimpanan .....	66
G. Sistem Block pada Magnetic Tape .....	66
H. Keuntungan Penggunaan Magnetic Tape .....	67
I. Keterbatasan Magnetic Tape .....	67
J. Jenis-Jenis Magnetic Tape .....	67
2.4.2.1. Mengamati/ observasi .....	65
2.4.2.2. Menanya .....	65
2.4.2.3. Mencoba/ Mengumpulkan informasi .....	65
2.4.2.4. Mengasosiasi/ menalar .....	68
2.4.2.5. Mengkomunikasikan .....	68
2.4.3. Rangkuman .....	69
2.4.4. Tugas .....	69
2.4.5. Penilaian diri .....	70
2.4.6. Uji Kompetensi/ Ulangan .....	70
2.5 Kegiatan Belajar 5 .....	72
Materi : Hierarki dan Karakteristik Memori .....	72
2.5.1. Tujuan Pembelajaran .....	72
2.5.2. Aktivitas belajar siswa .....	72
A. Inboard Memori .....	73
B. Outboard Storage .....	74
C. Off-line Storage .....	75
2.5.2.1. Mengamati/ observasi .....	72
2.5.2.2. Menanya .....	72
2.5.2.3. Mencoba/ Mengumpulkan informasi .....	72
2.5.2.4. Mengasosiasi/ menalar .....	75
2.5.2.5. Mengkomunikasikan .....	75
2.5.3. Rangkuman .....	75
2.5.4. Tugas .....	75
2.5.5. Penilaian diri .....	76
2.5.6. Uji Kompetensi/ Ulangan .....	77
BAB III .....	78



Karakteristik Memori .....	78
3.1 Kegiatan Belajar 1 .....	78
Materi : Pengertian Sistem Memori .....	78
3.1.1. Tujuan Pembelajaran .....	78
3.1.2. Aktivitas belajar siswa .....	78
A. Karakteristik Sistem Memori .....	79
B. Fungsi Memori .....	82
3.1.2.1. Mengamati/ observasi .....	78
3.1.2.2. Menanya .....	78
3.1.2.3. Mencoba/ Mengumpulkan informasi .....	78
3.1.2.4. Mengasosiasi/ menalar .....	82
3.1.2.5. Mengkomunikasikan .....	82
3.1.3. Rangkuman .....	82
3.1.4. Tugas .....	82
3.1.5. Penilaian diri .....	83
3.1.6. Uji Kompetensi/ Ulangan .....	84
3.2 Kegiatan Belajar 2 .....	85
Materi : Kinerja dan Keandalan Memori .....	85
3.2.1. Tujuan Pembelajaran .....	85
3.2.2. Aktivitas belajar siswa .....	85
A. Kinerja Memori .....	86
B. Keandalan Memori .....	86
3.2.2.1. Mengamati/ observasi .....	85
3.2.2.2. Menanya .....	85
3.2.2.3. Mencoba/ Mengumpulkan informasi .....	85
3.2.2.4. Mengasosiasi/ menalar .....	88
3.2.2.5. Mengkomunikasikan .....	88
3.2.3. Rangkuman .....	88
3.2.4. Tugas .....	88
3.2.5. Penilaian diri .....	89
3.2.6. Uji Kompetensi/ Ulangan .....	89
3.3 Kegiatan Belajar 3 .....	91
Materi : Rangkaian RAM – EPROM .....	91
3.3.1. Tujuan Pembelajaran .....	91
3.3.2. Aktivitas belajar siswa .....	91
A. RAM ( Random Access Memory ) .....	91

B. Rangkaian EPROM ( Erasable Programmable Read-Only Memory) .....	94
3.3.2.1. Mengamati/ observasi.....	91
3.3.2.2. Menanya .....	91
3.3.2.3. Mencoba/ Mengumpulkan informasi .....	91
3.3.2.4. Mengasosiasi/ menalar .....	94
3.3.2.5. Mengkomunikasikan .....	95
3.3.3. Rangkuman.....	95
3.3.4. Tugas .....	95
3.3.5. Penilaian diri .....	96
3.3.6. Uji Kompetensi/ Ulangan .....	96
BAB IV.....	98
Memori Semi Konduktor.....	98
4.1 Kegiatan Belajar 1 .....	98
Materi : Pengantar Memori Semikonduktor .....	98
4.1.1. Tujuan Pembelajaran.....	98
4.1.2. Aktivitas belajar siswa.....	98
A. Pengantar Memori Semikonduktor .....	98
4.1.2.1. Mengamati/ observasi.....	98
4.1.2.2. Menanya .....	98
4.1.2.3. Mencoba/ Mengumpulkan informasi .....	98
4.1.2.4. Mengasosiasi/ menalar .....	100
4.1.2.5. Mengkomunikasikan .....	100
4.1.3. Rangkuman.....	100
4.1.4. Tugas .....	100
4.1.5. Penilaian diri .....	101
4.1.6. Uji Kompetensi/ Ulangan .....	101
4.2 Kegiatan Belajar 2 .....	103
Materi : RAM ( Random Access Memory ) dan ROM ( Read Only Memory ) .....	103
4.2.1. Tujuan Pembelajaran.....	103
4.2.2. Aktivitas belajar siswa.....	103
A. RAM ( Random Access Memory ) .....	103
B. ROM ( Read Only Memory ) .....	104
4.2.2.1. Mengamati/ observasi.....	103
4.2.2.2. Menanya .....	103
4.2.2.3. Mencoba/ Mengumpulkan informasi .....	103
4.2.2.4. Mengasosiasi/ menalar .....	104

4.2.2.5. Mengkomunikasikan .....	104
4.2.3. Rangkuman.....	105
4.2.4. Tugas .....	105
4.2.5. Penilaian diri .....	106
4.2.6. Uji Kompetensi/ Ulangan .....	106
4.3 Kegiatan Belajar 3 .....	108
Materi : Programmable Read Only Memory ( PROM ) dan Erasable Programmable Read Only Memory ( EPROM ) .....	108
4.3.1. Tujuan Pembelajaran.....	108
4.3.2. Aktivitas belajar siswa.....	108
A. Programmable Read Only Memory ( PROM ) .....	109
B. Erasable Programmable Read Only Memory ( EPROM ).....	109
4.3.2.1. Mengamati/ observasi.....	108
4.3.2.2. Menanya .....	109
4.3.2.3. Mencoba/ Mengumpulkan informasi .....	109
4.3.2.4. Mengasosiasi/ menalar .....	110
4.3.2.5. Mengkomunikasikan .....	110
4.3.3. Rangkuman.....	110
4.3.4. Tugas .....	111
4.3.5. Penilaian diri .....	111
4.3.6. Uji Kompetensi/ Ulangan .....	112
4.4. Kegiatan Belajar 4 .....	114
Materi : Electrically Erasable Progreammable Read Only Memory ( EEPROM ).....	114
4.4.1. Tujuan Pembelajaran.....	114
4.4.2. Aktivitas belajar siswa.....	114
A. Electrically Erasable Progreammable Read Only Memory ( EEPROM ) .....	115
4.4.2.1. Mengamati/ observasi.....	114
4.4.2.2. Menanya .....	114
4.4.2.3. Mencoba/ Mengumpulkan informasi .....	114
4.4.2.4. Mengasosiasi/ menalar .....	116
4.4.2.5. Mengkomunikasikan .....	116
4.4.3. Rangkuman.....	116
4.4.4. Tugas .....	116
4.4.5. Penilaian diri .....	116
4.4.6. Uji Kompetensi/ Ulangan .....	117
4.5. Kegiatan Belajar 5 .....	119
Materi : Electronically Alterable Programmable Read Only Memory (EAPROM).....	119

4.5.1. Tujuan Pembelajaran.....	119
4.5.2. Aktivitas belajar siswa.....	119
A. Electronically Alterable Programmable Read Only Memory ( EAPROM ) .....	120
4.5.2.1. Mengamati/ observasi.....	119
4.5.2.2. Menanya .....	120
4.5.2.3. Mencoba/ Mengumpulkan informasi .....	120
4.5.2.4. Mengasosiasi/ menalar .....	121
4.5.2.5. Mengkomunikasikan .....	121
4.5.3. Rangkuman.....	122
4.5.4. Tugas.....	122
4.5.5. Penilaian diri .....	122
4.5.6. Uji Kompetensi/ Ulangan .....	123
PENUTUP .....	125
RANGKUMAN.....	125
DAFTAR PUSTAKA .....	132

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Kecepatan Generasi-Generasi Komputer .....	33
Tabel 3.1 Tingkatan satuan memori.....	80
Tabel 3.2 Perbedaan SDRAM dan DRAM .....	93

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 6.1 Keyboard.....	11
Gambar 6.2 Mouse .....	11
Gambar 6.3. Scanner.....	11
Gambar 6.4 Mikrofon .....	12
Gambar 6.5 Pen Input.....	12
Gambar 6.6 Printer.....	13
Gambar 6.7 Monitor .....	13
Gambar 6.8 Proyektor.....	14
Gambar 6.9. Fungsi Komputer.....	15
Gambar 6.1 John von Neumann (1903-1957) .....	25
Gambar 6.2 Struktur Dasar Komputer .....	25
Gambar 6.12. Arsitektur Von Neumann .....	26
Gambar 6.13 Struktur Komputer IAS .....	30
Gambar 6.14 Format memori IAS .....	31
Gambar 6.15 Struktur Komputer IAS .....	32
Gambar 6.16 Konfigurasi IMB 7094.....	33
Gambar 6.17 Struktur Bus .....	34
Gambar 6.18 Grafik jumlah transistor dalam chips Pentium.....	35
Gambar 7.1 Susunan Magnetik Disk .....	40
Gambar 7.2 Hard Disk Layout.....	41
Gambar 7.3. RAID 0.....	47
Gambar 7.4. RAID 1.....	48
Gambar 7.5. RAID Level 2 .....	49
Gambar 7.6. RAID level 3 .....	50
Gambar 7.7. RAID level 4 .....	50
Gambar 7.8. RAID level 5 .....	51
Gambar 7.9 RAID level 6 .....	52
Gambar 7.10 RAID level 0 + 1 dan 1 + 0 .....	53
Gambar 7.11 Compact (CD) .....	58
Gambar 7.12. DVD (Digital Video Disc).....	59
Gambar 7.13. Blu-ray disc.....	60
Gambar 7.14 FM Disc .....	61
Gambar 7.15 reel to reel tape .....	67
Gambar 7.16 cartridge tape .....	68
Gambar 7.17 cassette tape.....	68
Gambar 7.18. Hierarki Memori Lima Tingkat .....	73

Gambar 8.1 Hierarki Memori .....	87
Gambar 8.2 dynamic RAM .....	93
Gambar 8.3 dynamic RAM .....	93
Gambar 9.1. Struktur Memori Semi konduktor .....	99
Gambar 9.2. PROM .....	109
Gambar 9.3. EPROM .....	110
Gambar 9.4. EEPROM .....	115
Gambar 9.5. EAPROM .....	120

## PENDAHULUAN

Buku Siswa pelajaran untuk siswa dan guru didahului oleh Pendahuluan yang mencakup gambaran umum mengenai isi buku dan latar belakang penyusunan buku serta cara mempelajari isi buku, dengan sistematika sebagai berikut:

### 1. Deskripsi

Modul ini berisi materi yang berupa konsep dasar dalam mengenal dan mempelajari SISTEM KOMPUTER bagi siswa-siswi kelas X Sekolah Menengah Kejuruan Bidang Teknologi Informasi dan Komunikasi untuk paket keahlian Rekayasa Perangkat Lunak (RPL), Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ) dan Multi Media (MM).

Melalui modul ini siswa-siswi kelas X akan dibekali materi yang lebih mendalam mengenai konsep dasar dari sistem komputer dari sisi perangkat kerasnya. Tujuan dari pendalaman materi ini antara lain agar siswa-siswi kelas X lebih mampu mengoptimalkan aplikasi komputer serta lebih memahami tentang perangkat keras serta sangat mendukung dalam mengatasi permasalahan yang timbul dalam penggunaan sehari-hari.

Bagi siswa yang memiliki kemampuan lebih diharapkan dapat lebih mampu mendasari pengembangan lebih lanjut dalam penggunaan komputer untuk berbagai kebutuhan berdasarkan kompetensi bidang masing-masing.

### 2. Prasyarat

Untuk dapat mengoperasikan, menggunakan komputer, mengetahui lebih lanjut tentang perangkat lunak (software), set instruksi (instruction set), dan perangkat keras (hardware), maka diperlukan satu set sistem komputer yang berfungsi dengan baik dan dapat memahami sistem komputer dasar. Tahapan untuk menyiapkan bagaimana seperangkat sistem komputer dapat berjalan dengan baik, dan sistem komputer materi dasar telah diuraikan dalam mata pelajaran perakitan komputer

Kemampuan awal yang dipersyaratkan untuk mempelajari modul ini adalah:

- a. Peserta didik telah lulus dalam modul/materi Perakitan PC dan peripheral PC
- b. Peserta didik telah lulus modul/materi didik Mengoperasikan PC stand alone dengan sistem operasi berbasis GUI
- c. Peserta didik telah lulus modul/materi didik Mengoperasikan PC stand alone dengan sistem operasi berbasis Text
- d. Peserta didik telah lulus modul/materi didik Menginstalasi software
- e. Peserta didik telah mampu memahami Materi Sistem komputer pada semester 1

### 3. Petunjuk Penggunaan

Modul ini secara khusus ditujukan kepada siswa-siswi kelas X SMK Bidang TIK untuk paket keahlian RPL, TKJ dan MM, namun tidak menutup kemungkinan juga dapat digunakan oleh pengajar TIK maupun pembaca, praktisi bidang komputer untuk membantu memberikan gambaran umum mengenai konsep dari sistem perangkat keras komputer,



arsitektur komputer, struktur komputer serta komponen-komponen pendukungnya. Juga dilengkapi dengan organisasi komputer dan hubungan antara komponen-komponen pendukungnya.

Modul ini disusun sedemikian rupa sehingga siswa-siswi akan termotivasi untuk belajar mandiri, bereksperimen, berdiskusi dengan sesama siswa maupun pengampu serta mencari tambahan referensi dari berbagai sumber. Mengingat level pembelajaran modul ini adalah untuk kelas X SMK Bidang TIK maka kedalaman materinya juga disesuaikan pada level tersebut.

#### 4. Tujuan Akhir

Setelah mempelajari materi dalam bab pembelajaran dan kegiatan belajar diharapkan peserta didik dapat memiliki kompetensi sikap, pengetahuan dan ketrampilan yang berkaitan dengan materi:

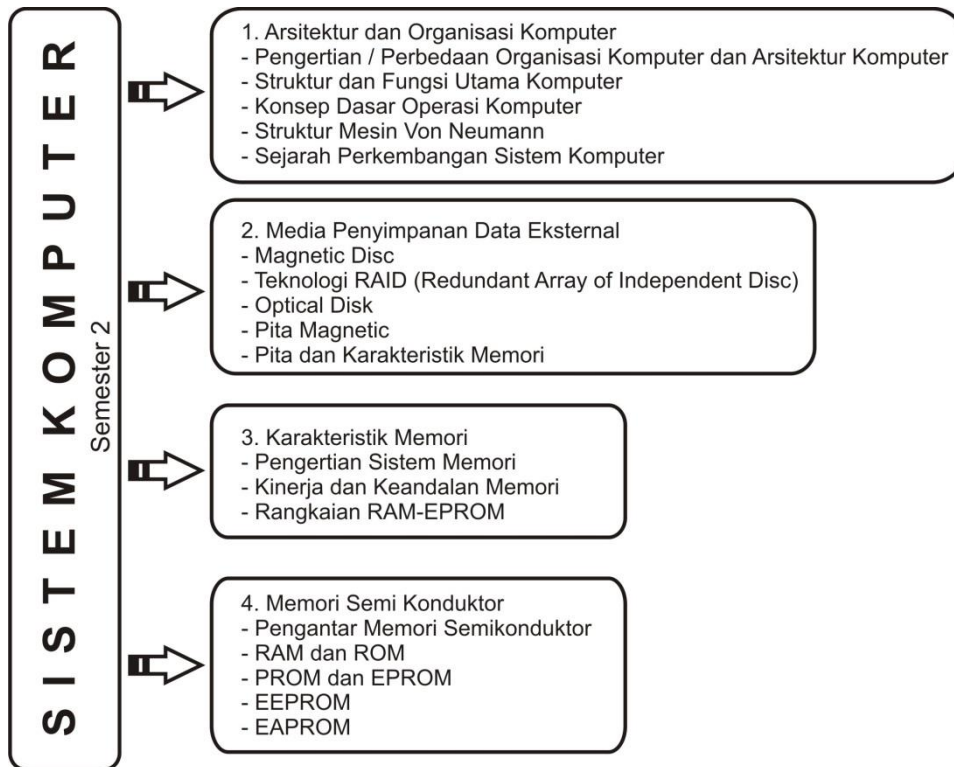
1. Memahami Organisasi dan Arsitektur Komputer
2. Memahami media penyimpan data eksternal (magnetik disk, RAID optical disk dan pita magnetik)
3. Menganalisis memori berdasarkan karakteristik sistem memori (lokasi, kapasitas, satuan, cara akses, kinerja, tipe fisik, dan karakteristik fisik)
4. Memahami memori semikonduktor (RAM, ROM, PROM, EPROM, EEPROM, EAPROM)
5. Menyajikan gambar struktur sistem komputer Von Neumann
6. Membedakan beberapa alternatif pemakaian beberapa media penyimpan data (semikonduktor, magnetik disk, RAID, optical disk dan pita magnetik)
7. Menyajikan gagasan untuk merangkai beberapa memori dalam sistem computer
8. Menerapkan sistem bilangan pada memori semikonduktor (address dan data)

#### 5. Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar

KOMPETENSI INTI	KOMPETENSI DASAR
1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya	1.1. Memahami nilai-nilai keimanan dengan menyadari hubungan keteraturan dan kompleksitas alam dan jagad raya terhadap kebesaran Tuhan yang menciptakannya 1.2. Mendeskripsikan kebesaran Tuhan yang menciptakan berbagai sumber energi di alam 1.3. Mengamalkan nilai-nilai keimanan sesuai dengan ajaran agama dalam kehidupan sehari-hari
2. Menghayati dan Mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan	2.1. Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan berdiskusi 2.2. Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud

KOMPETENSI INTI	KOMPETENSI DASAR
<p>sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.</p>	<p>implementasi melaksanakan percobaan dan melaporkan hasil percobaan</p>
<p>3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam wawasan kemasyarakatan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kerja yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.</p>	<p>3.1. Memahami sistem bilangan (Desimal, Biner, Oktal, Heksadesimal)  3.2. Memahami relasi logik dan fungsi gerbang dasar (AND, OR, NOT, NAND, EXOR)  3.3. Memahami konversi / operasi Aritmatik  3.4. Memahami Arithmetic Logic Unit (Half-Full Adder, Ripple Carry Adder)  3.5. Menerapkan operasi aritmatik dan logik pada Arithmetic Logic Unit  3.6. Memahami Organisasi dan Arsitektur Komputer  3.7. Memahami media penyimpan data eksternal (magnetik disk, RAID optical disk dan pita magnetik)  3.8. Menganalisis memori berdasarkan karakteristik sistem memori (lokasi, kapasitas, satuan, cara akses, kinerja, tipe fisik, dan karakteristik fisik)  3.9. Memahami memori semikonduktor (RAM, ROM, PROM, EPROM, EEPROM, EAPROM)</p>
<p>4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.</p>	<p>4.1. Memecahkan masalah untuk mengkonversi sistem bilangan (Desimal, Biner, Oktal, Heksadesimal)  4.2. Merencanakan rangkaian penjumlah dan pengurang dengan gerbang logika (AND, OR, NOT, NAND, EXOR)  4.3. Melaksanakan percobaan Aritmatik Logik Unit (Half-Full Adder, Ripple Carry Adder)  4.4. Menerapkan operasi aritmatik dan logik pada Arithmetic Logic Unit  4.5. Merencanakan dan membuat rangkaian counter up dan counter down  4.6. Menyajikan gambar struktur sistem komputer Von Neumann  4.7. Membedakan beberapa alternatif pemakaian beberapa media penyimpan data (semikonduktor, magnetik disk, RAID, optical disk dan pita magnetik)  4.8. Menyajikan gagasan untuk merangkai beberapa memori dalam sistem komputer  4.9. Menerapkan sistem bilangan pada memori semikonduktor (address dan data)</p>

## 6. Peta konsep





## PEMBELAJARAN

### BAB I

## Arsitektur dan Organisasi Komputer

### 1.1 Kegiatan Belajar 1

**Materi : Pengertian dan Perbedaan Organisasi dan Arsitektur Komputer**

**Alokasi Waktu : 1 x 2 Jam Pertemuan**

#### 1.1.1. Tujuan Pembelajaran

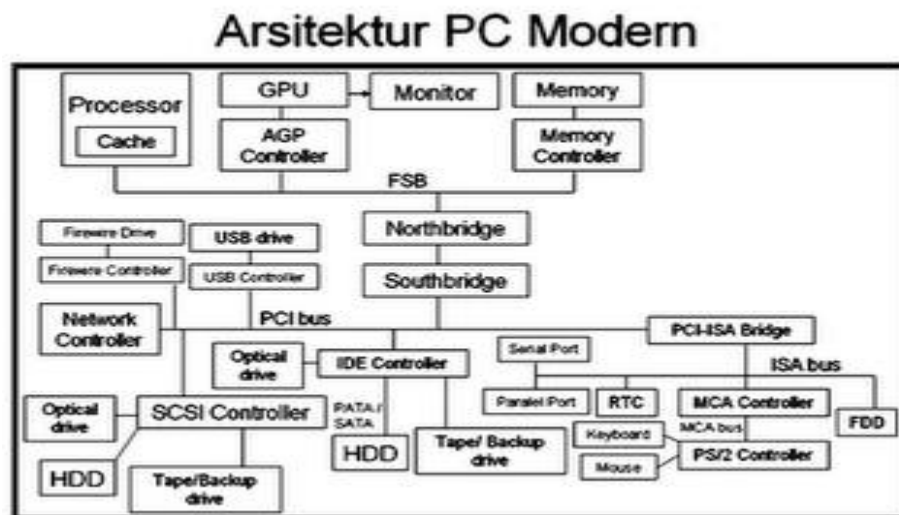
Setelah mengikuti pembelajaran, siswa mampu :

- Menjelaskan Pengetian Organisasi Komputer dan Arsitektur Komputer
- Mengerti Perbedaan Organisasi Komputer dan Arsitektur Komputer
- Memahami perbandingan Organisasi komputer dan Arsitektur Komputer

#### 1.1.2. Aktivitas belajar siswa

##### 1.1.2.1. Mengamati/ observasi

Buatlah kelompok dengan anggota 4-5 orang, Pergilah ke Lab Komputer disekolahmu, amatilah CPU yang terdapat didalam lab tersebut kemudian carilah perbedaan perangkat-perangkat input, output dan proses guna menjelaskan Perbedaan Organisasi Komputer dan Arsitektur Komputer dibawah ini



##### 1.1.2.2. Menanya

Bertanyalah kepada gurumu mengenai hal-hal sebagai berikut :

- Pengertian Organisasi Komputer dan Arsitektur Komputer
- Perbedaan Organisasi Komputer dan Arsitektur Komputer

##### 1.1.2.3. Mencoba/ Mengumpulkan informasi

Untuk menambah pengetahuan dan wawasan tentang pengertian Perbedaan Organisasi Komputer dan Arsitektur Komputer, kamu dapat mencari sumber referensi lain dari internet.

### A. Pengertian Arsitektur Komputer

Arsitektur komputer adalah konsep perencanaan dan struktur pengoperasian dasar dan suatu sistem komputer. Cabang ilmu ini biasanya mempelajari komponen-komponen sistem komputer yang terhubung dengan perintah logis dari sebuah program.

Dalam hal ini, penerapan perencanaan dan masing-masing bagian akan lebih difokuskan pada bagaimana CPU akan bekerja, dan mengenal cara pengaksesan data dan alamat dan memori *cache*, RAM, ROM, dan CD.

Arsitektur komputer juga dapat didefinisikan dan dikategorikan sebagai ilmu dan sekaligus seni mengenai cara menghubungkan komponen-komponen perangkat keras untuk dapat menciptakan sebuah komputer yang memenuhi kebutuhan fungsional, kinerja, dan target biayanya.

Arsitektur komputer mempelajari komponen-komponen sistem komputer yang terkait dengan pemrograman, dan memiliki dampak langsung pada perintah logis sebuah program. Sebagai contohnya set instruksi, aritmatika yang digunakan, teknik pengalamatan, dan mekanisme input/output (I/O). Arsitektur komputer paling tidak mengandung 3 subkategori sebagai berikut :

- a. Set instruksi (ISA)
- b. Arsitektur mikro dari ISA, dan
- c. Sistem desain dari seluruh komponen dalam perangkat keras komputer ini.

### B. Pengertian Organisasi Komputer

Organisasi komputer adalah bagian yang terhubung dengan komponen-komponen pelaksanaan dan interkoneksi antarkomponen penyusun sistem komputer dalam melaksanakan aspek arsitekturalnya. Cabang ilmu ini biasanya mempelajari bagian yang terkait dengan unit-unit pelaksanaan computer dan hubungan antara komponen-komponen sistem komputer.

Contoh aspek organisasional adalah teknologi hardware, perangkat antarmuka, teknologi memori, dan sinyal-sinyal kontrol. Sementara itu, arsitektur komputer lebih cenderung pada kajian komponen-komponen sistem komputer yang terkait dengan seorang pemrogram. Sebagai contoh apakah suatu komputer perlu memiliki perintah pengalamatan pada memori merupakan masalah rancangan arsitektural. Apakah instruksi pengalamatan tersebut akan dilaksanakan secara langsung ataukah melalui langkah *cache* adalah kajian organisasional

### C. Perbedaan Arsitektur dan Organisasi Komputer

Arsitektur komputer cenderung berkaitan dengan komponen sistem komputer yang terkait dengan pemrogram dan memiliki dampak langsung pada perintah logis sebuah program. Arsitektur juga dapat didefinisikan dan dikategorikan sebagai ilmu yang mempelajari cara interkoneksi dan komponen-komponen perangkat keras untuk dapat menciptakan sebuah komputer yang memenuhi kebutuhan fungsional dan kinerja.

Sementara itu organisasi komputer mempelajari bagian yang terkait dengan unit operasional komputer dan hubungan antara komponen sistem komputer dan interkoneksi yang merealisasikan penjelasan arsitektural.

Perbedaan utamanya adalah sebagai berikut :

- a. Organisasi komputer: bagian yang terkait erat dengan komponen-komponen operasional.

Contoh: teknologi hardware, perangkat antarmuka, teknologi memori, sistem memori, dan sinyal-sinyal kontrol.

- b. Arsitektur komputer: kelengkapan sistem komputer yang terkait dengan kegiatan pemrograman.

Contoh: Set instruksi, aritmetika yang dipergunakan, teknik pengalamatan, mekanisme I/O.

(Heriyanto,dkk, 2014 ,86)

Arsitektur komputer merujuk pada atribut-atribut dari sistem tata terlihat atau, dengan kata lain, atribut-atribut yang memiliki dampak langsung pada eksekusi logis dari sebuah program. Arsitektur komputer merujuk pada unit operasional dan interkoneksi mereka yang menyadari spesifikasi arsitektur. Contoh atribut arsitektur meliputi set instruksi, jumlah bit yang digunakan untuk mewakili berbagai tipe data (misalnya, angka, karakter), I / O mekanisme, teknik untuk mengatasi memori. Atribut organisasi termasuk detail-detail hardware transparan untuk programmer, seperti sinyal kontrol, interface antara komputer dan peripheral, dan teknologi memori yang digunakan.

Sebagai contoh, ini adalah masalah desain arsitektur apakah komputer akan memiliki instruksi multiply. Ini adalah masalah organizational apakah instruksi yang akan dilaksanakan oleh unit kalikan khusus atau dengan mekanisme yang menggunakan berulang unit add sistem. Keputusan organisasi dapat didasarkan pada frekuensi diantisipasi penggunaan instruksi multiply, kecepatan relatif dari dua pendekatan, dan biaya dan ukuran fisik unit multiply khusus.

Dalam kelas komputer yang disebut mikrokomputer, hubungan antara arsitektur dan organisasi sangat dekat. Perubahan teknologi tidak hanya mempengaruhi organisasi, tetapi juga mengakibatkan pengenalan arsitektur yang lebih kuat dan lebih kompleks. Secara umum, ada kurang dari kesesuaian requirementnfor generasi ke generasi untuk mesin-mesin yang lebih kecil. Dengan demikian, ada lebih interaksi antara keputusan desain organisasi dan arsitektur.

Buku ini mengupas berbagai organisasi komputer dan arsitektur komputer. Penekanannya adalah mungkin lebih pada sisi organisasi. Namun, karena organisasi komputer harus dirancang untuk menerapkan spesifikasi arsitektur tertentu, pengobatan melalui organisasi memerlukan pemeriksaan rinci arsitektur juga.

#### **D. Struktur dan Function**

Sebuah komputer adalah sebuah sistem yang kompleks; komputer kontemporer mengandung jutaan komponen elektronik dasar. Kuncinya adalah untuk mengenali sifat hirarkis sistem yang paling kompleks, termasuk komputer. Sebuah sistem hirarkis adalah seperangkat subsistem yang saling terkait, masing-masing yang terakhir, pada gilirannya, hirarki dalam struktur sampai kita telah mencapai beberapa tingkat terendah subsistem SD.

Sifat hirarkis sistem yang kompleks sangat penting untuk kedua desain dan deskripsi mereka. Perancang hanya perlu berurusan dengan tingkat tertentu dari sistem pada suatu waktu. Pada setiap tingkat, sistem terdiri dari satu set komponen dan hubungan timbal balik mereka. Perilaku di setiap tingkat hanya bergantung pada disederhanakan, disarikan karakterisasi sistem pada tingkat yang lebih rendah berikutnya. Pada setiap tingkat, desainer yang bersangkutan dengan struktur dan fungsi:

Struktur: cara di mana komponen yang saling terkait

Fungsi: operasi masing-masing komponen sebagai bagian dari struktur

Dalam hal deskripsi, kita memiliki dua pilihan: mulai dari bawah dan membangun untuk keterangan lengkap, atau dimulai dengan pandangan atas dan membusuk sistem ke

subparts nya. Bukti dari sejumlah bidang menyarankan bahwa pendekatan topdown adalah jelas dan paling efektif.

Pendekatan yang dilakukan dalam buku ini mengikuti dari sudut pandang ini. Sistem komputer akan dijelaskan dari atas ke bawah. Kita mulai dengan komponen utama dari sebuah komputer, menggambarkan struktur dan function mereka, dan melanjutkan ke berturut-turut lapisan bawah hirarki. Sisa dari bagian ini memberikan gambaran yang sangat singkat rencana serangan ini.

#### 1. Fungsi

Kedua struktur dan fungsi Computerr sebuah, pada dasarnya, sederhana. Secara umum, hanya ada empat:

- Pengolahan data
- Penyimpanan data
- Gerakan data
- Kontrol

#### 2. Struktur

Komputer berinteraksi dalam somer fashion dengan lingkungan eksternalnya. Secara umum, semua hubungan terhadap lingkungan eksternal dapat diklasifikasikan sebagai perangkat periferal atau jalur komunikasi. Kami akan memiliki sesuatu untuk dikatakan tentang kedua jenis hubungan.

Ada empat komponen struktural utama:

- Satuan pengolahan Tengah (CPU): Mengontrol operasi komputer dan melakukan fungsi pengolahan data; sering hanya disebut sebagai prosesor
- Memori utama: Data Toko
- I / O: Data bergerak antara komputer dan lingkungan eksternal
- Sistem interkoneksi: Beberapa mekanisme yang menyediakan untuk komunikasi antara CPU, memori utama, dan I / O

Mungkin ada satu atau lebih dari masing-masing komponen tersebut. Secara tradisional, telah ada hanya satu CPU. Dalam beberapa tahun terakhir, telah terjadi peningkatan penggunaan beberapa prosesor dalam satu komputer. Beberapa isu yang berkaitan dengan desain prosesor ganda muncul dan dibahas sebagai hasil teks; Bagian Kelima berfokus pada komputer tersebut.

Masing-masing komponen akan diperiksa secara rinci dalam Bagian Kedua. Namun, untuk tujuan kita, yang paling menarik dan dalam beberapa hal komponen yang paling kompleks adalah CPU. Its komponen struktural utama adalah sebagai berikut:

- Unit Control: mengontrol operasi CPU
- Aritmatika dan logika Unit (ALU): Melakukan fungsi pengolahan data komputer
- Register: menyediakan penyimpanan internal ke CPU
- CPU interkoneksi: beberapa mekanisme yang menyediakan untuk komunikasi antara unit kontrol, ALU, dan register

(Stalling, 2003)

#### 1.1.2.4. Mengasosiasi/ menalar

No	Istilah	Perbedaan
1	Organisasi Komputer	- -
2	Arsitektur Komputer	- -



Buatlah kesimpulan tentang Perbedaan Organisasi Komputer dan Arsitektur Komputer!

#### 1.1.2.5. Mengkomunikasikan

Presentasikanlah hasil kerja kelompokmu didepan kelas dengan penuh rasa percaya diri tentang pengertian Organisasi Komputer dan Arsitektur Komputer, dan perbedaan dari Organisasi Komputer dan Arsitektur Komputer

#### 1.1.3. Rangkuman

- Arsitektur komputer adalah konsep perencanaan dan struktur pengoperasian dasar dan suatu sistem komputer
- Arsitektur komputer juga dapat didefinisikan dan dikategorikan sebagai ilmu dan sekaligus seni mengenai cara menghubungkan komponen-komponen perangkat keras untuk dapat menciptakan sebuah komputer yang memenuhi kebutuhan fungsional, kinerja, dan target biayanya.
- Organisasi komputer adalah bagian yang terhubung dengan komponen-komponen pelaksanaan dan interkoneksi antarkomponen penyusun sistem komputer dalam melaksanakan aspek arsitekturalnya
- Arsitektur juga dapat didefinisikan dan dikategorikan sebagai ilmu yang mempelajari cara interkoneksi dan komponen-komponen perangkat keras untuk dapat menciptakan sebuah komputer yang memenuhi kebutuhan fungsional dan kinerja.
- Perbedaan utamanya adalah sebagai berikut :
  - a. Organisasi komputer: bagian yang terkait erat dengan komponen-komponen operasional. Contoh: teknologi hardware, sistem memori, dan sinyal-sinyal kontrol.
  - b. Arsitektur komputer: kelengkapan sistem komputer yang terkait dengan kegiatan pemrograman. Contoh: Set instruksi, teknik pengalamatan, mekanisme I/O.

#### 1.1.4. Tugas

1. Jelaskan apakah yang dimaksud dengan Organisasi Komputer?

.....

.....

.....

.....

2. Jelaskan apakah yang dimaksud dengan Arsitektur Komputer!

.....

.....

.....

.....

3. Sebutkan Perbedaan utama antara Organisasi Komputer dan Arsitektur Komputer!

.....

.....

.....

.....

4. Jelaskan apa fungsi dan struktur Komputer?

.....

.....

- .....
- .....
5. Sebutkan tiga subkategori pada Arsitektur Komputer!
- .....
- .....
- .....
- .....

#### 1.1.5. Penilaian diri

Nama : .....

Nama-nama anggota kelompok : .....

Kegiatan kelompok : .....

Isilah pernyataan berikut dengan jujur. Untuk No. 1 s.d. 4, isilah dengan cara melingkari jawaban dibawah pertanyaan.

1. Selama diskusi saya mengusulkan ide kepada kelompok untuk didiskusikan.  
4 : Selalu      3 : Sering      2 : Kadang-kadang      1 : Tidak pernah
2. Ketika kami berdiskusi, tiap orang diberi kesempatan mengusulkan sesuatu.  
4 : Selalu      3 : Sering      2 : Kadang-kadang      1 : Tidak pernah
3. Semua anggota kelompok kami melakukan sesuatu selama kegiatan.  
4 : Selalu      3 : Sering      2 : Kadang-kadang      1 : Tidak pernah
4. Tiap orang sibuk dengan yang dilakukannya dalam kelompok saya.  
4 : Selalu      3 : Sering      2 : Kadang-kadang      1 : Tidak pernah
5. Selama kerja kelompok, saya....
  - Mendengarkan orang lain
  - Mengajukan pertanyaan
  - Mengorganisasi ide-ide saya
  - Mengorganisasi kelompok
  - Mengacaukan kegiatan
  - Melamun
6. Apa yang kamu lakukan selama kegiatan?

.....

.....

.....

#### 1.1.6. Uji Kompetensi/ Ulangan

Pilihlah jawaban yang benar dengan cara memberikan tanda silang (X) pada huruf a,b,c,d atau e!

1. Konsep perencanaan dan struktur pengoperasian dasar dari suatu sistem komputer disebut....
  - a. Organisasi Komputer
  - b. Arsitektur Komputer
  - c. Sistem Komputer
  - d. Aplikasi Komputer
  - e. Instalasi Komputer

2. Bagian yang terhubung dengan komponen pelaksanaan dan inter koneksi antar komponen penyusun sistem komputer dalam melaksanakan aspek arsitekturnya disebut....
  - a. Organisasi Komputer
  - b. Arsitektur Komputer
  - c. Sistem Komputer
  - d. Dasar Komputer
  - e. Aplikasi Komputer
3. Dibawah ini yang tidak termasuk contoh aspek organisasi adalah....
  - a. Teknologi Hardware
  - b. Perangkat Antarmuka
  - c. Teknologi Memori
  - d. Sinyal-sinyal Kontrol
  - e. Mekanisme Input
4. Dibawah ini yang tidak termasuk 3 subkategoripada Arsitektur Komputer adalah ....
  - a. Set Instruksi
  - b. Arsitektur Mikro dari ISA
  - c. ISA
  - d. Sistem desain seluruh komponen dalam perangkat keras komputer
  - e. Perangkat Antar Komputer
5. Dibawah ini yang tidak termasuk dalam contoh dari arsitektur komputer adalah....
  - a. Register
  - b. Set Instruksi
  - c. Aritmatika yang digunakan
  - d. Teknik pengalamatan
  - e. Mekanisme I / O

## 1.2 Kegiatan Belajar 2

### Materi : Struktur dan Fungsi Utama Komputer

Alokasi Waktu : 1 x 2 Jam Pertemuan

#### 1.2.1. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti pembelajaran, siswa mampu :

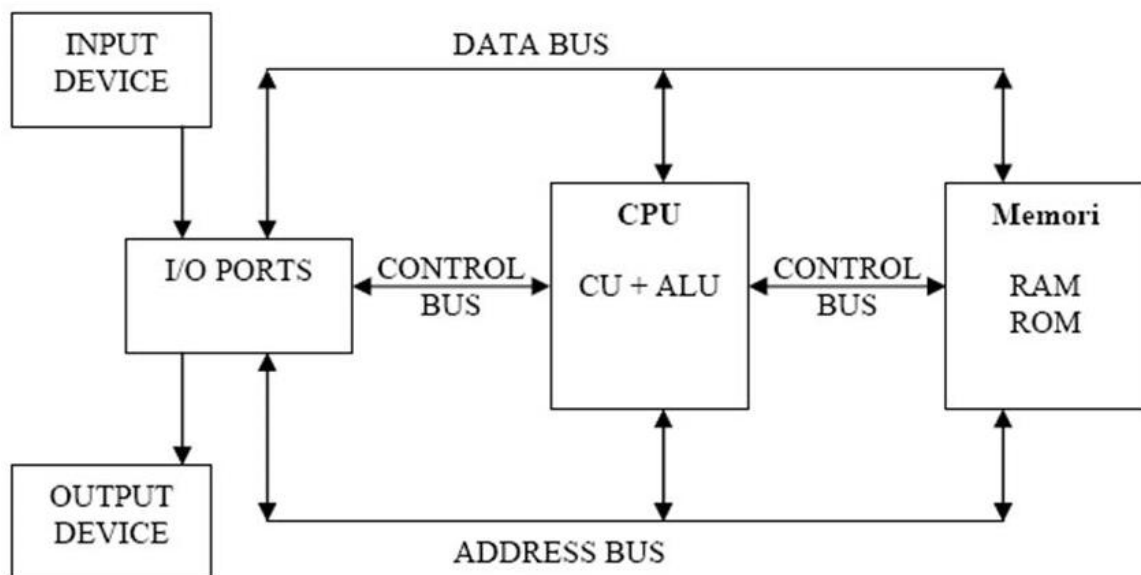
- Menjelaskan Struktur dan Fungsi Utama Komputer
- Memahami Perangkat utama dan Komputer

#### 1.2.2. Aktivitas belajar siswa

##### 1.2.2.1. Mengamati/ observasi

Buatlah kelompok dengan anggota 4-5 orang,

Amatilah dengan cermat gambar dari Struktur dan serta Fungsi Utama Komputer dibawah ini !



##### 1.2.2.2. Menanya

Bertanyalah pada gurumu mengenai hal-hal sebagai berikut :

- Pengertian Struktur Komputer
- Fungsi Utama Komputer
- Perangkat utama pada Komputer
- 

##### 1.2.2.3. Mencoba/ Mengumpulkan informasi

Untuk menambah pengetahuan dan wawasan tentang pengertian Struktur dan Fungsi Utama Komputer, perangkat-perangkat komputer. kamu dapat mencari sumber referensi lain dari internet.

## A. Struktur Dasar Komputer

Struktur dasar komputer mempelajari tentang bagaimana cara dari tiap komponen saling berkaitan. Fungsi komputer menjelaskan operasi masing-masing komponen sebagai bagian dari struktur. Adapun fungsi dari masing-masing komponen ada dalam struktur komputer. Ada empat struktur utama di dalam sebuah komputer, yaitu CPU, memori, perangkat input, dan output.

### 1. Central Processor Unit (CPU)

CPU berfungsi sebagai pengontrol operasi komputer dan sebagai pusat kegiatan dan pengolahan. Otak dalam CPU cukup disebut sebagai prosesor. Dalam mewujudkan fungsi dan tugasnya, CPU tersusun atas beberapa komponen yang merupakan bagian dari struktur CPU.

#### 1) Struktur Utama CPU

a) *Program Control Unit*, bertugas untuk mengontrol operasi CPU secara keseluruhan dan mengontrol operasi CPU sehingga terjadi kesamaan kerja antarkomponen dalam menjalankan fungsi operasinya. Termasuk dalam tanggungjawab unit kontrol adalah mengambil instruksi instruksi dari memori utama dan menentukan jenis instruksi tersebut.

b) *Arithmetic And Logic Unit (ALU)*, berfungsi untuk membentuk fungsi pengolahan data komputer. ALU sering disebut mesin bahasa karena bagian ini mengerjakan instruksi-instruksi bahasa mesin yang diberikan padanya. Seperti istilahnya, ALU terdiri dari dua bagian, yaitu unit aritmetika dan unit logika yang masing-masing memiliki penjelasan tugas tersendiri.

c) *Register*, adalah media penyimpanan internal CPU yang digunakan saat proses pengolahan data. Memori ini bersifat sementara, biasanya digunakan untuk menyimpan data saat diolah ataupun data untuk pengolahan selanjutnya.

d) *CPU Interconnection*, adalah sistem koneksi dan bus yang menghubungkan komponen internal CPU, yaitu ALU, unit kontrol dan register-register dan juga dengan bus-bus eksternal CPU yang menghubungkan dengan sistem lainnya, seperti memori utama, perangkat input/ output.

### 2. Memori Utama

Memori merupakan media penyimpanan data pada komputer, jenis memori dibagi menjadi dua, yaitu RAM dan ROM.

#### 1) RAM (Random Access Memory)

RAM adalah memori yang dapat dibaca atau ditulis. Data dalam sebuah RAM bersifat *volatile*, artinya data akan terhapus bila arus listrik mati. Karena sifat RAM yang *volatile* ini, maka program komputer tidak tersimpan di RAM. RAM hanya digunakan untuk menyimpan data sementara, yang tidak begitu vital saat aliran daya terputus. Jenis RAM sangat bervariasi, di antaranya:

a) DRAM (*Dynamic RAM*) adalah jenis RAM yang secara berkala harus diperbarui oleh CPU agar data yang terkandung di dalamnya tidak hilang.

b) SDRAM (*Synchronous Dynamic RAM*) adalah jenis RAM yang paling umum digunakan pada PC masa sekarang. RAM ini disinkronisasi oleh jam sistem dan memiliki kecepatan lebih tinggi dan pada DRAM.

- c) SRAM (*Static RAM*) adalah jenis memori yang tidak perlu pembaruan oleh CPU agar data yang terdapat di dalamnya tetap tersimpan dengan baik. RAM jenis ini memiliki kecepatan lebih tinggi dan pada DRAM.
- d) RDRAM (*Rambus Dynamic RAM*) adalah jenis memori yang lebih cepat dan lebih mahal dari pada SDRAM.
- e) EDORAM (*Extended Data Out RAM*) adalah jenis memori yang digunakan pada sistem yang menggunakan Pentium.
- f) DDR (*Double Data Rate*) tipe RAM yang menggunakan teknologi *double clock cycle*. DDR sekarang sudah semakin berkembang dengan munculnya DDR2 dan DDR3 yang memiliki kecepatan yang sangat tinggi.

Kedepannya mungkin jenis-jenis RAM akan terus berkembang dengan semakin berkembangnya sistem komputer yang ada saat ini, karena untuk menunjang kebutuhan komputasi yang tinggi dibutuhkan performa komputer yang maksimal.

## 2) ROM (*Read Only Memory*)

ROM adalah memori yang hanya dapat dibaca. Data yang tersimpan dalam ROM bersifat *non volatile*, artinya data tidak akan terhapus meskipun arus listrik mati. Karena sifatnya yang demikian, maka ROM dipergunakan untuk menyimpan program. Ada beberapa tipe ROM, di antaranya ROM murni, PROM, dan EPROM. PROM (*Programmable ROM*) adalah ROM yang dapat diprogram sendiri oleh pemakai.

## 3. Input/Output

Input/Output berfungsi memindahkan data dari/ke lingkungan luar atau perangkat lainnya. Sistem komputer membutuhkan perantara I/O. Perangkat I/O sebagai jembatan penghubung antara komputer dengan piranti di luar sistem dapat menerima data dari komputer dan dapat pula memberi data ke komputer. Ada dua macam perantara I/O, yaitu piranti untuk hubungan serial (*UART-universal asynchronous receiver-transmitter*) dan piranti untuk hubungan paralel (*PIO-paralel input output*).

### 1) Perangkat Input dan Cara Kerjanya

Alat input langsung adalah alat yang inputnya langsung diproses oleh alat pemroses, sedangkan alat input tidak langsung prosesnya melalui media tertentu sebelum suatu input diproses oleh alat pemroses. Alat input langsung dapat berupa papan ketik (*keyboard*), *pointing device* (misalnya *mouse*, *touch screen*, *light pen*, *digitizer graphics tablet*), *scanner* (misalnya *magnetic ink character recognition*, *optical data reader* atau *optical character recognition reader*), *sensor* (misalnya *digitizing camera*), *voice recognizer* (misalnya mikrofon). Sedangkan alat input tidak langsung misalnya *keypunch* yang dilakukan melalui media *punched card* (kartu plong), *key-to-tape* yang merekam data ke media berbentuk pita (*tape*) sebelum diproses oleh alat pemroses, dan *key-to-disk* yang merekam data ke media *magnetic disk* (misalnya disket atau hard disk) sebelum diproses lebih lanjut.

## a) Keyboard

Keyboard adalah suatu alat input yang memiliki berbagai macam tombol dengan setiap tombol memiliki fungsi yang berbeda-beda. Dalam hal ini, fungsi keyboard ini sendiri sangat tergantung dan tombol-tombolnya. Setiap tombol merepresentasikan karakter tertentu.



**Gambar 6.1 Keyboard**

## a) Mouse

Mouse adalah alat yang digunakan untuk memasukkan perintah ke dalam komputer dengan cara menggesernya. Pergeseran ini menggerakkan pointer.



**Gambar 6.2 Mouse**

## b) Scanner

Scanner adalah suatu alat elektronik yang fungsinya mirip dengan mesin fotokopi. Mesin fotokopi hasilnya dapat langsung kita lihat pada kertas sedangkan scanner hasilnya ditampilkan pada layar monitor komputer atau disimpan di memori. Hasil ini dapat diubah dan dimodifikasi sehingga tampilan dan hasil akhirnya menjadi bagus yang kemudian dapat disimpan sebagai file teks, dokumen, atau gambar.



**Gambar 6.3. Scanner**

c) Mik (Mikrofon)

Apabila kamera digunakan untuk memasukkan input berupa gambar (dan suara), maka mik digunakan hanya untuk memasukkan input berupa suara. Penggunaan mik tentu saja memerlukan perangkat keras tambahan untuk menerima input suara tersebut yaitu *sound card*, dan *speaker* untuk mendengarkan hasil rekaman suara.



Sumber : <http://upinvaradila.wordpress.com/>

**Gambar 6.4 Mikrofon**

d) Pen Input

Pen input adalah jenis perangkat input yang berfungsi sebagai pengganti pena untuk menulis maupun menggambar. Hal ini untuk memudahkan pekerjaan para desainer grafik agar lebih mudah untuk menggambar di komputer ketimbang menggunakan mouse. Biasanya terdapat alas/*pad* sebagai media untuk menulis atau menggambar.



Sumber : [http:// http://en.wikipedia.org/](http://http://en.wikipedia.org/)

**Gambar 6.5 Pen Input**

## 2) Perangkat Output dan Cara Kerjanya

Output merupakan perangkat keras komputer yang berfungsi untuk menampilkan keluaran sebagai hasil pengolahan data. Keluaran dapat berupa *hard-copy* (kertas), *soft-copy* (monitor atau file), ataupun berupa suara (*voice*).





**Gambar 6.6 Printer**

Output yang dihasilkan dan pemroses dapat digolongkan menjadi empat bentuk, yaitu teks, gambar, suara, dan bentuk lain yang dapat dibaca oleh mesin (*machine-readable form*). Tiga golongan pertama adalah output yang dapat digunakan langsung oleh manusia, sedangkan golongan terakhir biasanya digunakan sebagai input untuk proses selanjutnya dari komputer.

- a) *Hard-copy device*, yaitu alat yang digunakan untuk mencetak tulisan dan gambar pada mediakeras seperti kertas atau film.
- b) *Soft-copy device*, merupakan alat yang digunakan untuk menampilkan tulisan dan gambar pada media lunak yang berupa sinyal elektronik. Output bentuk *soft-copy device* dapat berupa video display, flat panel, dan speaker.
- c) Monitor

Monitor adalah salah satu jenis *soft-copy device* karena keluarannya berupa sinyal elektronik, yaitu berupa gambar yang tampil di layar monitor.



**Gambar 6.7 Monitor**

- d) Proyektor Komputer

Berfungsi untuk menampilkan gambar/visual dan hasil pemrosesan data. Hanya saja, proyektor komputer memerlukan objek lain (layar) sebagai media penerima pancaran sinyal gambar yang dipancarkan.



Sumber : [www.christiedigital.com](http://www.christiedigital.com)

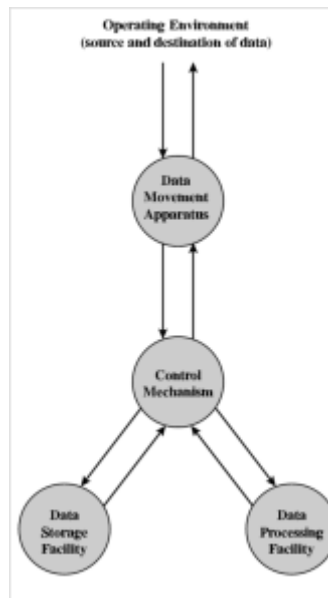
**Gambar 6.8**Proyektor

## **B. Fungsi Utama Komputer**

Fungsi utama sistem komputer merupakan operasi dasar dan masing-masing komponen sebagai bagian dan struktur. Pada prinsipnya fungsi utama sistem komputer sangat sederhana. Terdapat empat buah fungsi yang harus beroperasi, antara lain sebagai berikut.

- a. **Pengolahan Data**  
Pengolahan data berfungsi mengolah kumpulan data yang menghasilkan suatu informasi. Data yang diolah biasanya berupa dokumen, surat, kata, grafik, kondisi, ide, objek, dan lain-lain tergantung kebutuhan dan pengguna komputer tersebut. Proses pengolahan data tersebut dilakukan oleh suatu perangkat lunak.
- b. **Penyimpan Data**  
Fungsi komputer sebagai penyimpan data yang juga berarti untuk mengamankan data seperti dokumen, gambar, video dan lain-lain yang suatu saat nanti data tersebut akan digunakan kembali untuk diolah. Semua data di dalam komputer disimpan dalam sebuah hard disk. Hard disk ini sendiri juga memiliki kapasitas memori yang berbeda-beda.
- c. **Pemindahan Data**  
Fungsi komputer sebagai pemindahan data adalah untuk mengirimkan atau menerima data dari satu komputer ke komputer lainnya agar proses pengolahan data lebih mudah.
- d. **Kendali**  
Fungsi komputer sebagai kendali adalah dikerjakan oleh seseorang dengan memasukkan perintah-perintah ke dalam sistem komputer, lalu komputer akan mengerjakan sesuai dengan perintah-perintah yang telah diinput oleh manusia. Komputer harus dapat memproses data. Representasi data tersebut bermacam-macam, tetapi nantinya harus disesuaikan dengan mesin pemrosesnya. Dalam pengolahan data, komputer memerlukan unit penyimpanan sehingga diperlukan

suatu mekanisme penyimpanan data. Walaupun hasil komputer digunakan pada saat itu, setidaknya komputer memerlukan media penyimpanan untuk data prosesnya. Dalam interaksi dengan dunia luar sebagai fungsi pemindahan data, diperlukan antarmuka. Proses ini dilakukan oleh unit input/output (I/O) dan perangkatnya disebut periferai. Saat interaksi dengan perpindahan data yang jauh atau dari *remote device*, komputer melakukan proses komunikasi data. (Heriyanto,dkk, 2014 ,91)



Sumber : <http://lunarphue.wordpress.com/orkom/>

**Gambar 6.9. Fungsi Komputer**

#### 1.2.2.4. Mengasosiasi/ menalar

No	Istilah	Pengertian / Fungsi
1	Struktur Komputer	
2	Fungsi Utama Komputer	
3	CPU	
4	Memori Utama	
5	Input Output	
6	Pengolahan Data	
7	Penyimpanan data	
8	Pemindahan Data	
9	Kendali	

Buatlah kesimpulan tentang Struktur dan Fungsi Utama Komputer tersebut!

#### 1.2.2.5. Mengkomunikasikan

Presentasikanlah hasil kerja kelompokmu didepan kelas dengan penuh rasa percaya diri tentang Struktur dan Fungsi Utama Komputer, serta perangkat-perangkat yang tersambung ke komputer!

### 1.2.3. Rangkuman

- Struktur dasar komputer mempelajari tentang bagaimana cara dari tiap komponen saling berkaitan.
- CPU berfungsi sebagai pengontrol operasi komputer dan sebagai pusat kegiatan dan pengolahan.
- Otak dalam CPU cukup disebut sebagai prosesor
- *Program Control Unit*, bertugas untuk mengontrol operasi CPU secara keseluruhan dan mengontrol operasi CPU sehingga terjadi kesamaan kerja antarkomponen dalam menjalankan fungsi operasinya.
- *Arithmetic And Logic Unit* (ALU), berfungsi untuk membentuk fungsi pengolahan data komputer.
- *Register*, adalah media penyimpanan internal CPU yang digunakan saat proses pengolahan data.
- CPU *Interconnection*, adalah sistem koneksi dan bus yang menghubungkan komponen internal CPU, yaitu ALU, unit kontrol dan register-register dan juga dengan bus-bus eksternal CPU yang menghubungkan dengan sistem lainnya, seperti memori utama, perangkat input/ output.
- Memori merupakan media penyimpanan data pada komputer
- Jenis memori dibagi menjadi dua, yaitu RAM dan ROM
- Input/Output berfungsi memindahkan data dari/ke lingkungan luar atau perangkat lainnya Sistem komputer membutuhkan perantara I/O
- Alat input langsung adalah alat yang inputnya langsung diproses oleh alat pemroses, sedangkan alat input tidak langsung prosesnya melalui media tertentu sebelum suatu input diproses oleh alat pemroses
- Output merupakan perangkat keras komputer yang berfungsi untuk menampilkan keluaran sebagai hasil pengolahan data. Keluaran dapat berupa *hard-copy* (kertas), *soft-copy* (monitor atau file), ataupun berupa suara (*voice*)
- Terdapat empat buah fungsi yang harus beroperasi, antara lain sebagai berikut.
  - a. Pengolahan Data
  - b. Penyimpanan Data
  - c. Pemindahan Data
  - d. Kendali

### 1.2.4. Tugas

1. Sebutkan 4 struktur utama pada sebuah komputer?

.....

.....

.....

.....

2. Sebutkan Struktur utama pada CPU!

.....

.....

.....

.....

3. Apakah yang disebut dengan perangkat Input / Output? Berikan contoh nya!

.....  
 .....  
 .....  
 .....

4. Jelaskan Fungsi utama dari sistem pada komputer?

.....  
 .....  
 .....  
 .....

5. Sebutkan fungsi-fungsi yang harus beroperasi pada sebuah komputer!

.....  
 .....  
 .....  
 .....

#### 1.2.5. Penilaian diri

Nama : .....  
 Nama-nama anggota kelompok : .....  
 Kegiatan kelompok : .....

Isilah pernyataan berikut dengan jujur. Untuk No. 1 s.d. 4, isilah dengan cara melingkari jawaban dibawah pertanyaan.

1. Selama diskusi saya mengusulkan ide kepada kelompok untuk didiskusikan.  
 4 : Selalu      3 : Sering      2 : Kadang-kadang      1 : Tidak pernah
2. Ketika kami berdiskusi, tiap orang diberi kesempatan mengusulkan sesuatu.  
 4 : Selalu      3 : Sering      2 : Kadang-kadang      1 : Tidak pernah
3. Semua anggota kelompok kami melakukan sesuatu selama kegiatan.  
 4 : Selalu      3 : Sering      2 : Kadang-kadang      1 : Tidak pernah
4. Tiap orang sibuk dengan yang dilakukannya dalam kelompok saya.  
 4 : Selalu      3 : Sering      2 : Kadang-kadang      1 : Tidak pernah
5. Selama kerja kelompok, saya....
  - Mendengarkan orang lain
  - Mengajukan pertanyaan
  - Mengorganisasi ide-ide saya
  - Mengorganisasi kelompok
  - Mengacaukan kegiatan
  - Melamun
6. Apa yang kamu lakukan selama kegiatan?

.....  
 .....  
 .....

### 1.2.6. Uji Kompetensi/ Ulangan

Pilihlah jawaban yang benar dengan cara memberikan tanda silang (X) pada huruf a,b,c,d atau e!

1. Dibawah ini yang merupakan struktur utama di dalam sebuah komputer adalah....
  - a. CPU
  - b. Network
  - c. Memori
  - d. Perangkat Input
  - e. Perangkat Output
2. Yang berfungsi untuk membentuk fungsi pengolahan data komputer adalah....
  - a. Program Control Unit
  - b. Register
  - c. Arithmetic Logic Unit
  - d. CPU
  - e. Monitor
3. Sistem koneksi dari BUS yang menghitung komponen inter CPU yaitu....
  - a. ALU
  - b. AND
  - c. OR
  - d. RAM
  - e. NOT
4. Dibawah ini yang tidak termasuk jenis RAM adalah....
  - a. DRAM
  - b. SDRAM
  - c. EDORAM
  - d. DDR
  - e. SERAM
5. Alat yang digunakan untuk memasukkan perintah ke dalam komputer dengan cara menggesernya adalah....
  - a. Keyboard
  - b. Monitor
  - c. Mouse
  - d. Scanner
  - e. Printer

### 1.3 Kegiatan Belajar 3

#### Materi : Konsep Dasar Operasi Komputer

Alokasi Waktu : 1 x 2 Jam Pertemuan

##### 1.3.1. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti pembelajaran, siswa mampu :

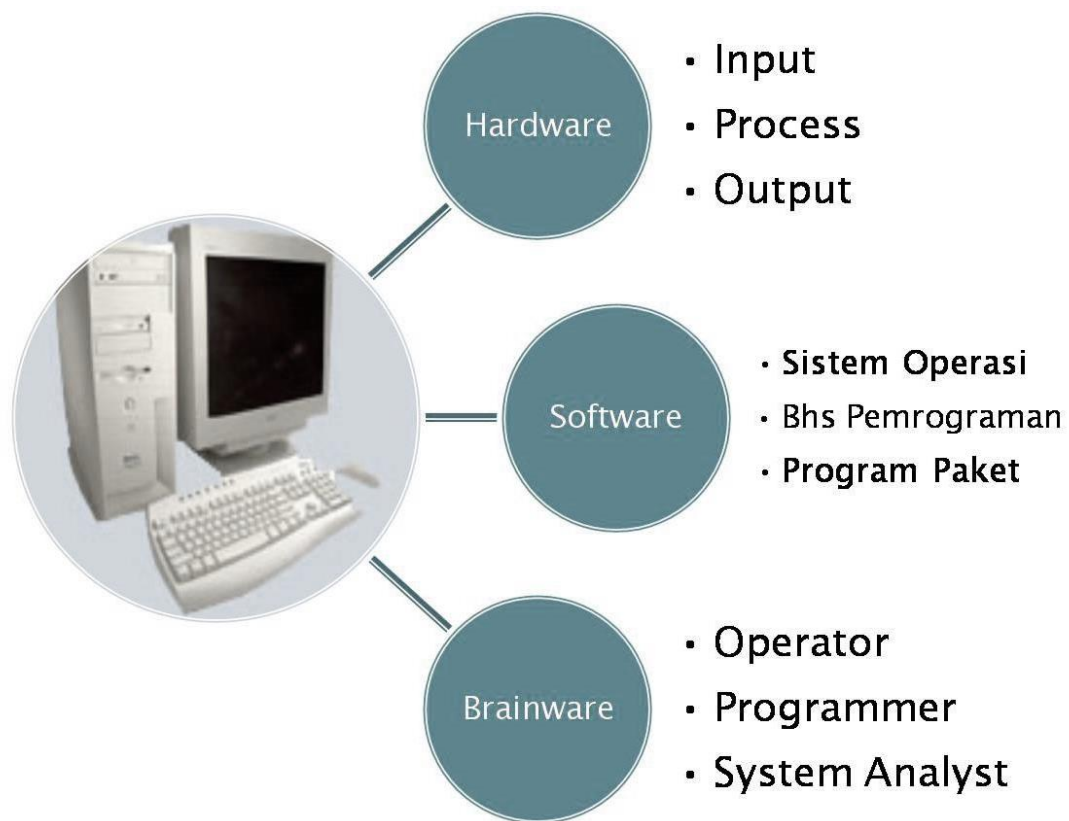
- Menjelaskan Konsep Dasar Operasi Komputer
- Mengerti elemen-elemen Sistem Komputer

##### 1.3.2. Aktivitas belajar siswa

###### 1.3.2.1. Mengamati/ observasi

Buatlah kelompok dengan anggota 4-5 orang,

Amatilah dengan cermat Bagan Konsep Dasar Operasi Komputer dibawah ini !



###### 1.3.2.2. Menanya

Bertanyalah pada gurumu mengenai hal-hal sebagai berikut :

- pengertian Konsep Dasar Operasi Komputer
- Elemen-elemen sistem komputer

###### 1.3.2.3. Mencoba/ Mengumpulkan informasi

Untuk menambah pengetahuan dan wawasan tentang pengertian Konsep Dasar Operasi Komputer, kamu dapat mencari sumber referensi lain dari internet.

### A. Konsep Dasar Operasi Komputer

Sistem Operasi komputer merupakan software pada lapisan pertama yang diletakkan pada memori komputer, (memori komputer dalam hal ini ada Hardisk, bukan memory ram) pada saat komputer dinyalakan. Sedangkan software-software lainnya dijalankan setelah Sistem Operasi Komputer berjalan, dan Sistem Operasi akan melakukan layanan inti umum untuk software-software itu. Layanan inti umum tersebut seperti akses ke disk, manajemen memori, skeduling task, dan antar-muka user. Sehingga masing-masing software tidak perlu lagi melakukan tugas-tugas inti umum tersebut, karena dapat dilayani dan dilakukan oleh Sistem Operasi. Bagian kode yang melakukan tugas-tugas inti dan umum tersebut dinamakan dengan kernel suatu Sistem Operasi.

Sistem komputer pada dasarnya terdiri dari empat komponen utama, yaitu perangkat keras, program aplikasi, sistem-operasi, dan para pengguna. Sistem operasi berfungsi untuk mengatur dan mengawasi penggunaan perangkat keras oleh berbagai program aplikasi serta para pengguna.

Kata komputer awalnya dipergunakan untuk perhitungan aritmatika, tetapi kemudian lebih dikenal sebagai pengolah data. Asal mulanya, pengolahan informasi hampir selalu berhubungan dengan aritmetika, tetapi komputer modern dipakai untuk banyak tugas yang tidak berhubungan dengan matematika.

Tujuan pokok dari sistem komputer adalah mengolah data untuk menghasilkan informasi. Supaya tujuan pokok tersebut tercapai, maka harus ada elemen-elemen yang mendukungnya. Elemen-elemen dan sistem komputer adalah *software*, *hardware* dan *brainware*.

- a. *Hardware* (perangkat keras) adalah peralatan di sistem komputer yang secara fisik terlihat dan dapat dijamah, seperti monitor, keyboard, mouse dan lain-lain.
- b. *Software* (perangkat lunak) adalah program yang berisi perintah-perintah untuk melakukan pengolahan data, Software terdiri dari:
  - 1) Sistem operasi: DOS, Linux, Windows, Mac, dan lain-lain
  - 2) Bahasa pemrograman: Visual Basic, C++, Pascal, Java, Visual C, dan lain-lain
  - 3) Aplikasi: MS Office, Antivirus, Winamp, Mozilla, dan lain-lain
- c. *Brainware* adalah manusia yang terlibat dalam mengoperasikan serta mengatur sistem komputer.

Tujuan mempelajari sistem operasi agar dapat merancang sendiri serta dapat memodifikasi sistem yang telah ada sesuai dengan kebutuhan kita, agar dapat memilih alternatif sistem operasi, memaksimalkan penggunaan sistem operasi dan agar konsep dan teknik sistem operasi dapat diterapkan pada aplikasi-aplikasi lain.

Sistem operasi mempunyai tiga sasaran utama yaitu *kenyamanan* — membuat penggunaan komputer menjadi lebih nyaman, *efisien* — penggunaan sumber-daya sistem komputer secara efisien, serta mampu *berevolusi* — sistem operasi harus dibangun sehingga memungkinkan dan memudahkan pengembangan, pengujian serta pengajuan sistem-sistem yang baru.

#### 1.3.2.4. Mengasosiasi/ menalar

No	Elemen	Penjelasan
1	Hardware	
2	Software	
3	Brainware	

Buatlah kesimpulan tentang Konsep Dasar Operasi Komputer!



**1.3.2.5. Mengkomunikasikan**

Presentasikanlah hasil kerja kelompokmu didepan kelas dengan penuh rasa percaya diri tentang Konsep Dasar Operasi Komputer

**1.3.3. Rangkuman**

- Kata komputer awalnya dipergunakan untuk perhitungan aritmatika.
- Tujuan pokok dari sistem komputer adalah mengolah data untuk menghasilkan informasi.
- *Hardware* (perangkat keras) adalah peralatan di sistem komputer yang secara fisik terlihat dan dapat dijamah, seperti monitor, keyboard, mouse dan lain-lain.
- *Software* (perangkat lunak) adalah program yang berisi perintah-perintah untuk melakukan pengolahan data,
- *Brainware* adalah manusia yang terlibat dalam mengoprasikan serta mengatur system komputer

**1.3.4. Tugas**

1. Jelaskan apakah yang dimaksud dengan sistem Operasi pada komputer?

.....

.....

.....

.....

2. Jelaskan apakah yang dimaksud dengan Brainware!

.....

.....

.....

.....

3. Sebutkan macam-macam elemen-elemen pada sistem komputer!

.....

.....

.....

.....

4. Jelaskan fungsi pokok pada sistem komputer?

.....

.....

.....

.....

5. Apakah yang disebut dengan Hardware pada komputer? Berikan contoh nya!

.....

.....

.....

.....

### 1.3.5. Penilaian diri

Nama : .....  
 Nama-nama anggota kelompok : .....  
 Kegiatan kelompok : .....

Isilah pernyataan berikut dengan jujur. Untuk No. 1 s.d. 4, isilah dengan cara melingkari jawaban dibawah pertanyaan.

1. Selama diskusi saya mengusulkan ide kepada kelompok untuk didiskusikan.  
     4 : Selalu          3 : Sering          2 : Kadang-kadang      1 : Tidak pernah
2. Ketika kami berdiskusi, tiap orang diberi kesempatan mengusulkan sesuatu.  
     4 : Selalu          3 : Sering          2 : Kadang-kadang      1 : Tidak pernah
3. Semua anggota kelompok kami melakukan sesuatu selama kegiatan.  
     4 : Selalu          3 : Sering          2 : Kadang-kadang      1 : Tidak pernah
4. Tiap orang sibuk dengan yang dilakukannya dalam kelompok saya.  
     4 : Selalu          3 : Sering          2 : Kadang-kadang      1 : Tidak pernah
5. Selama kerja kelompok, saya....
  - Mendengarkan orang lain
  - Mengajukan pertanyaan
  - Mengorganisasi ide-ide saya
  - Mengorganisasi kelompok
  - Mengacaukan kegiatan
  - Melamun

6. Apa yang kamu lakukan selama kegiatan?

.....  
 .....  
 .....

### 1.3.6. Uji Kompetensi/ Ulangan

Pilihlah jawaban yang benar dengan cara memberikan tanda silang (X) pada huruf a,b,c,d atau e!

1. Tujuan pokok dari sistem komputer adalah....
  - a. Mengolah performa
  - b. Mamasukkan data
  - c. Mengolah data untuk menghasilkan informasi
  - d. Mengoperasikan Komputer
  - e. Memberikan Informasi
2. Peralatan di sistem komputer yang secara fisik terlihat dan dapat dijamah adalah....
  - a. Hardware
  - b. Software
  - c. Brainware
  - d. Input
  - e. Output
3. Program yang berisi perintah-perintah untuk melakukan pengolahan data adalah....
  - a. Hardware
  - b. Software
  - c. Brainware
  - d. Input
  - e. Output

4. Manusia yang terlibat dalam mengoperasikan serta mengatur sistem komputer adalah definisi dari....
  - a. Hardware
  - b. Software
  - c. Brainware
  - d. Input
  - e. Output
5. Dibawah ini yang tidak termasuk dari sistem aplikasi adalah....
  - a. MS Office
  - b. Antivirus
  - c. Winamp
  - d. Mozilla
  - e Windows XP

## 1.4 Kegiatan Belajar 4

### Materi : Struktur Mesin Von Neumann

#### 1.4.1. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti pembelajaran, siswa mampu :

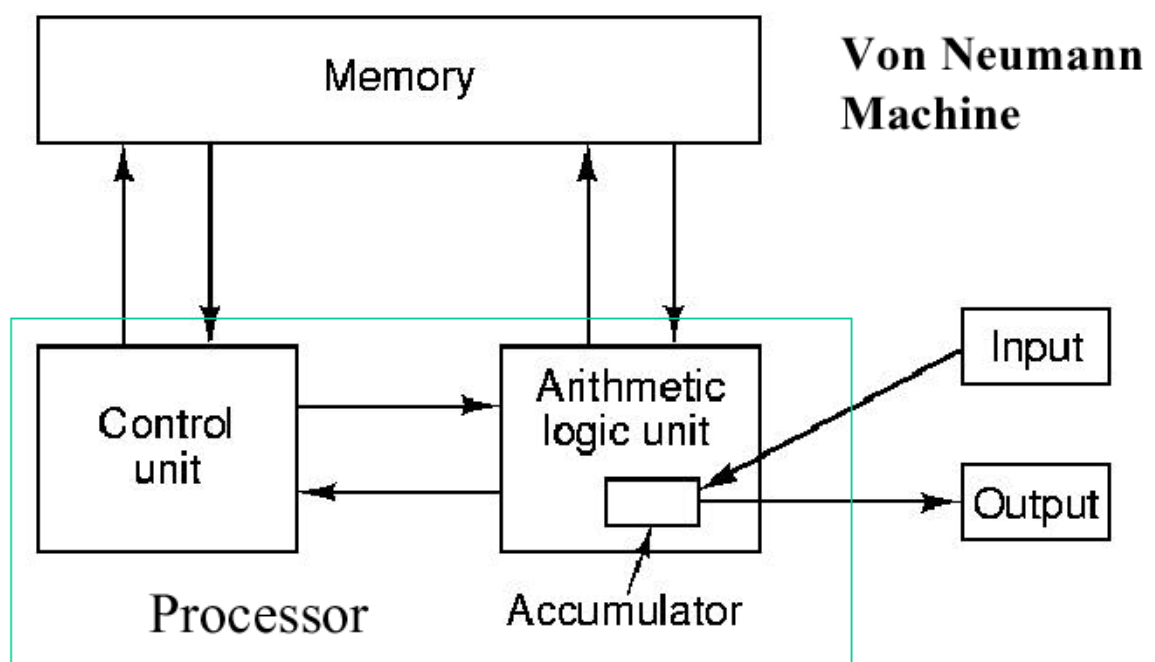
- Menjelaskan Struktur Mesin Von Neumann
- Menjelaskan Arsitektur Mesin Von Neumann

#### 1.4.2. Aktivitas belajar siswa

##### 1.4.2.1. Mengamati/ observasi

Buatlah kelompok dengan anggota 4-5 orang,

Amatilah dengan cermat bagan Struktur dan Arsitektur Mesin Von Neumann dibawah ini



##### 1.4.2.2. Menanya

Bertanyalah kepada gurumu mengenai hal-hal sebagai berikut :

- Penemu mesin komputer pertama.
- Struktur Mesin Von Neumann
- Arsitektur Von Neumann

##### 1.4.2.3. Mencoba/ Mengumpulkan informasi

Untuk menambah pengetahuan dan wawasan tentang pengertian Struktur dan Arsitektur Mesin Von Neumann, kamu dapat mencari sumber referensi lain dari internet.

#### A. Struktur Mesin Von Neumann

Saat teknologi yang dipakai pada komputer digital sudah berganti-ganti, komputer kebanyakan masih menggunakan arsitektur milik Von Neumann, yang diusulkan pada awal 1940-an oleh John von Neumann sendiri. Mesin Von Neumann adalah arsitektur komputer yang diciptakan oleh Dr. John von Neumann (1903-1957), seorang ahli matematika kelahiran Budapest Hongaria. Arsitektur ini masih digunakan oleh hampir semua komputer

saat ini dan dengan unit sederhana ini software yang rumit seperti program pengolah kata dapat dibuat.

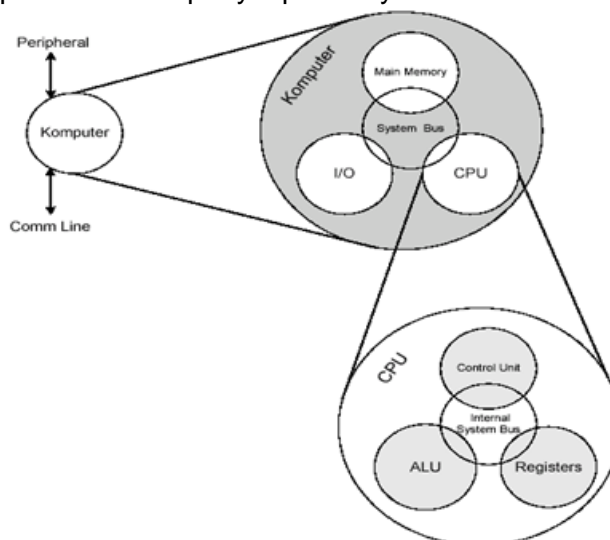


Sumber : <http://en.wikipedia.org/>

**Gambar 6.1 John von Neumann (1903-1957)**

Arsitektur Von Neumann menggambarkan komputer dengan empat bagian utama: Unit Aritmatika dan Logika (ALU), unit kontrol, memori, dan alat masukan dan hasil (secara kolektif dinamakan I/O). Bagian ini dihubungkan oleh berkas kawat, “bus”. Seiring dengan berkembangnya jaman saat ini maka pengertian dan rindan arsitektur komputer menjadi sangat beragam.

Organisasi dan arsitektur komputer mempelajari tentang bagaimana struktur komputer dan fungsi masing-masing pembentuk struktur serta mengetahui berbagai arsitektur perancangan sistem komputer untuk mencapai kinerja yang tinggi. Cara kerja komputer secara cepat menerima informasi masukan digital dan mengolah informasi tersebut menurut seperangkat instruksi yang tersimpan dalam komputer tersebut dan menghasilkan keluaran informasi yang dihasilkan setelah diolah. Daftar perintah tersebut dinamakan program komputer dan unit penyimpanannya adalah memori komputer.



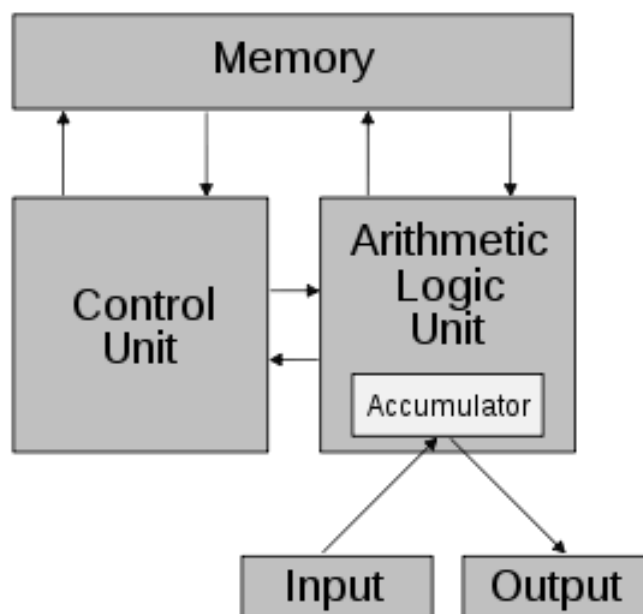
Sumber : <https://penawikara.wordpress.com/>

**Gambar 6.2 Struktur Dasar Komputer**

## B. Arsitektur Mesin Van Neumann (1952)

Mesin Van Neumann adalah mesin komputer pertama yang bersifat *stored program*. Arsitektur pada mesin ini mewakili mesin pertama dan digunakan pada komputer sekarang ini. Jhon von Neumann adalah seorang ahli matematika dan anggota *institute of Advance Study* di Princenton New Jersey yang bekerja sama dengan H.H Goldstine dan A.W. Binks. Mereka mengajukan suatu makalah yang menyarankan bahwa dalam pembuatan komputer sebaiknya menggunakan bilangan biner. Konsep tersebut pada akhirnya menjadi tonggak sejarah dalam terciptanya komputer digital yang akhirnya membawa Neumann pada julukan "*promoter of the stored program (software) concept*". Lima bagian utama dan arsitektur tersebut yaitu sebagai berikut ;

- Unit input untuk membaca data dan instruksi yang diberikan.
- Memori utama terdiri dan 4096 word (satu *word* memuat 40 bit biner).
- Arithmetic Logic Unit*(ALU) sebagai bagian yang berfungsi unit pemrosesan.
- Control Unit* (CU) sebagai pengendali kerja antara komponen arsitektur.
- Unit output untuk menampilkan hasil pengolahan data yang di lakukan ALU dan CU.



Sumber : <http://id.wikipedia.org/>

**Gambar 6.12. Arsitektur Von Neumann**

### 1.4.2.4. Mengasosiasi/ menalar

Buatlah kesimpulan tentang Struktur dan Arsitektur Mesin Von Neumann!

Buatlah rangkuman sejarah tentang Arsitektur mesin Von Neumann

### 1.4.2.5. Mengkomunikasikan

Presentasikanlah hasil kerja kelompokmu didepan kelas dengan penuh rasa percaya diri tentang Struktur dan Arsitektur Mesin Von Neumann

### 1.4.3. Rangkuman

- Mesin Von Neumann adalah arsitektur komputer yang diciptakan oleh Dr. John von Neumann (1903-1957), seorang ahli matematika kelahiran Budapest Hongaria. Arsitektur ini masih digunakan oleh hampir semua komputer saat ini dan dengan unit sederhana ini software yang rumit seperti program pengolah kata dapat dibuat.
- Arsitektur Von Neumann menggambarkan komputer dengan empat bagian utama: Unit Aritmatika dan Logika (ALU), unit kontrol, memori, dan alat masukan dan hasil (secara kolektif dinamakan I/O).
- Mesin Van Neumann adalah mesin komputer pertama yang bersifat *stored program*.

### 1.4.4. Tugas

1. Jelaskan apakah yang dimaksud dengan Mesin Von Neumann?

.....

.....

.....

2. Siapakah pencipta dari Mesin Von Neumann!

.....

.....

.....

3. Sebutkan 4 bagian utama dalam Arsitektur Mesin Von Neumann!

.....

.....

.....

4. Jelaskan maksud dari Mesin Van Neumann?

.....

.....

.....

5. Sebutkan 5 bagian utama pada Mesin Van Neumann!

.....

.....

.....

### 1.4.5. Penilaian diri

Nama : .....

Nama-nama anggota kelompok : .....

Kegiatan kelompok : .....

Isilah pernyataan berikut dengan jujur. Untuk No. 1 s.d. 4, isilah dengan cara melingkari jawaban dibawah pertanyaan.

1. Selama diskusi saya mengusulkan ide kepada kelompok untuk didiskusikan.  
4 : Selalu      3 : Sering      2 : Kadang-kadang      1 : Tidak pernah
2. Ketika kami berdiskusi, tiap orang diberi kesempatan mengusulkan sesuatu.

- 4 : Selalu      3 : Sering      2 : Kadang-kadang      1 : Tidak pernah
3. Semua anggota kelompok kami melakukan sesuatu selama kegiatan.  
4 : Selalu      3 : Sering      2 : Kadang-kadang      1 : Tidak pernah
4. Tiap orang sibuk dengan yang dilakukannya dalam kelompok saya.  
4 : Selalu      3 : Sering      2 : Kadang-kadang      1 : Tidak pernah
5. Selama kerja kelompok, saya....
- Mendengarkan orang lain
  - Mengajukan pertanyaan
  - Mengorganisasi ide-ide saya
  - Mengorganisasi kelompok
  - Mengacaukan kegiatan
  - Melamun
6. Apa yang kamu lakukan selama kegiatan?
- .....
- .....
- .....

#### 1.4.6. Uji Kompetensi/ Ulangan

Pilihlah jawaban yang benar dengan cara memberikan tanda silang (X) pada huruf a,b,c,d atau e!

1. Penemu dari Arsitektur Von Noumann adalah....
  - a. Charles Babage
  - b. Larry Page
  - c. Tim Berners Lee
  - d. John Von Neumann
  - e. Leonarft Kleinrock
2. Arsitektur mesin komputer Von Neumann diciptakan pada tahun....
  - a. 1950
  - b. 1940
  - c. 1930
  - d. 1920
  - e. 1910
3. Berikut ini yang termasuk kedalam bagian utama dari Arsitektur Non Neumann adalah....
  - a. Harddisk
  - b. PCI
  - c. Arithmetic Logic Unit
  - d. RAM
  - e. Procesor
4. Dalam pembuatan mesin komputer John Van Neuman dibantu oleh....
  - a. HH. GoldStine dan A. W Binks
  - b. A.W Binks dan Thomas A
  - c. HH. Goldstine dan Albert Eistein
  - d. AW Binks dan George W
  - e. James Watt dan Albert E
5. Jhon Von Neuman sebenarnya adalah....
  - a. Seorang Dosen
  - b. Seorang Guru
  - c. Ahli Matimatika
  - d. Ilmuan Fisika
  - e. Ilmuan Kimia



## 1.5 Kegiatan Belajar 5

### Materi : Sejarah Perkembangan Teknologi Sistem Komputer

Alokasi Waktu : 1 x 2 Jam Pertemuan

#### 1.5.1. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti pembelajaran, siswa mampu :

- Menjelaskan Sejarah Perkembangan Sistem Komputer
- Mengerti Sejarah Generasi ke Generasi Sistem Komputer

#### 1.5.2. Aktivitas belajar siswa

##### 1.5.2.1. Mengamati/ observasi

Buatlah kelompok dengan anggota 4-5 orang,

Amatilah dengan cermat Gambar Sejarah Perkembangan Sistem Komputer dari generasi ke generasi dibawah ini



##### 1.5.2.2. Menanya

Bertanyalah kepada gurumu mengenai hal-hal sebagai berikut :

- Sejarah Perkembangan Sistem Komputer dari generasi ke generasi

##### 1.5.2.3. Mencoba/ Mengumpulkan informasi

Untuk menambah pengetahuan dan wawasan tentang Sejarah Perkembangan Sistem Komputer dari generasi ke generasi, kamu dapat mencari sumber referensi lain dari internet.

### A. Generasi Pertama

#### a. ENIAC

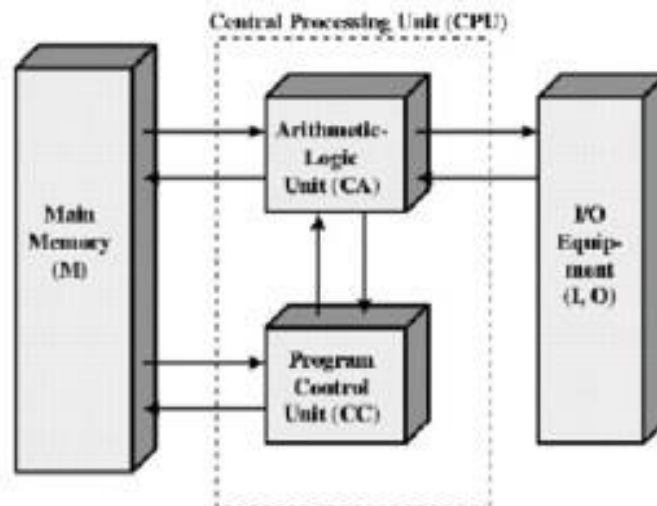
ENIAC (*Electronic Numerical Integrator And Computer*) dirancang dan dibuat oleh John Mauchly dan John Presper Eckert pada tahun 1946 di Universitas Pennsylvania. ENIAC merupakan komputer digital elektronik untuk kebutuhan umum pertama di dunia. ENIAC dibuat di bawah lembaga *Army's Ballistics Research Laboratory* (BRL), suatu badan yang bertanggung jawab dalam pembuatan jarak dan rabel lintasan peluru kendali senjata baru. Sebelumnya tugas ini dilakukan oleh kurang lebih 200 personel dengan

menggunakan kalkulator untuk menyelesaikan persamaan matematis peluru kendali yang memakan waktu lama.

ENIAC mempunyai berat 30 ton, bervolume 15.000 kaki persegi, dan berisi lebih dari 18.000 tabung vakum. Daya listrik yang dibutuhkan sebesar 140 KW. Kecepatan operasi mencapai 5.000 operasi penjumlahan per detik. ENIAC masih merupakan mesin desimal, representasi data bilangan dalam bentuk desimal dan aritmetiknya dibuat dalam bentuk desimal. Memori terdiri atas 20 akumulator yang masing-masing akumulatornya mampu menampung 10 digit desimal. Setiap digit direpresentasikan oleh cincin yang terdiri atas 10 tabung vakum. Kekurangan utama mesin ini adalah masih manual pemrogramannya, yaitu dengan menyetel switch-switch, memasang dan menanggalkan kabel-kabelnya. ENIAC selesai pada tahun 1946 sejak proposal diajukan tahun 1943, sehingga tahun 1946 merupakan gerbang bagi zaman baru komputer elektronik.

John Van Neumann seorang ahli matematika yang merupakan konsultan pembuatan ENIAC pada tahun 1945 mencoba memperbaiki kelemahan komputer (*Electronic ENIAC* barunya, *Discrete* dengan bernama *Variable* rancangan **EDVAC Computer**) dengan konsep program tersimpan (*stored-program concept*). Tahun 1946 komputer dengan *stored-program concept* dipublikasikan, yang kemudian dikenal dengan **Komputer IAS** (*Computer of Institute for Advanced Studies*). Struktur komputer IAS terlihat pada gambar 2.1. Komputer ini terdiri :

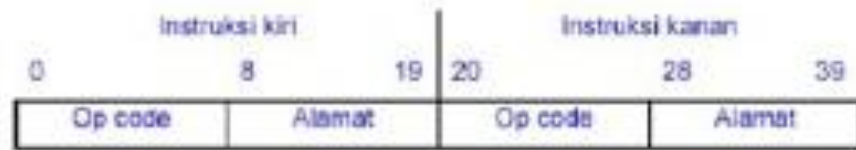
- *Memori Utama*, untuk menyimpan data maupun instruksi.
- *Arithmetic Logic Unit (ALU)*, untuk mengolah data biner.
- *Control Unit*, untuk melakukan interpretasi instruksi – instruksi di dalam memori sehingga adanya eksekusi instruksi tersebut.
- *I/O*, untuk berinteraksi dengan lingkungan luar.



**Gambar 6.13 Struktur Komputer IAS**

Memori IAS terdiri atas 1.000 lokasi penyimpanan yang disebut *word*. Word terdiri atas 40 *binary digit* (bit). Data maupun instruksi disimpan dalam memori ini, sehingga data maupun instruksi harus dikodekan dalam bentuk biner. Format memori terlihat pada gambar 2.2. Setiap bilangan terdiri atas sebuah bit tanda dan 39 bit nilai. Sebuah word

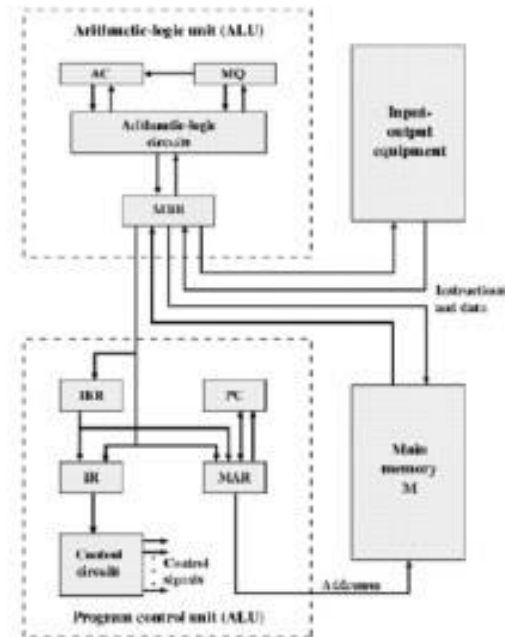
terdiri atas 20 bit instruksi dengan masing – masing 8 bit kode operasi (*op code*) dan 12 bit alamat.



**Gambar 6.14 Format memori IAS**

Struktur detail komputer IAS disajikan dalam gambar diatas. Gambar ini menjelaskan bahwa baik unit kontrol maupun ALU berisi lokasi – lokasi penyimpanan, yang disebut *register*, yaitu :

- *Memory Buffer Register (MBR)*, berisi sebuah word yang akan disimpan di dalam memori atau digunakan untuk menerima word dari memori.
- *Memory Address Register (MAR)*, untuk menentukan alamat word di memori untuk dituliskan dari MBR atau dibaca oleh MBR.
- *Instruction Register (IR)*, berisi instruksi 8 bit kode operasi yang akan dieksekusi.
- *Instruction Buffer Register (IBR)*, digunakan untuk penyimpanan sementara instruksi sebelah kanan word di dalam memori.
- *Program Counter (PC)*, berisi alamat pasangan instruksi berikutnya yang akan diambil dari
- *Accumulator (AC)* dan *Multiplier Quotient (MQ)*, digunakan untuk penyimpanan sementara operand dan hasil ALU. Misalnya, hasil perkalian 2 buah bilangan 40 bit adalah sebuah bilangan 80 bit; 40 bit yang paling berarti (*most significant bit*) disimpan dalam AC dan 40 bit lainnya (*least significant bit*) disimpan dalam MQ. IAS beroperasi secara berulang membentuk *siklus instruksi*. Komputer IAS memiliki 21 instruksi, yang dapat dikelompokkan seperti berikut ini :
- *Data transfer*, memindahkan data di antara memori dengan register – register ALU atau antara dua register ALU sendiri.
- *Unconditional branch*, perintah – perintah eksekusi percabangan tanpa syarat tertentu.
- *Conditional branch*, perintah – perintah eksekusi percabangan yang memerlukan syarat tertentu agar dihasilkan suatu nilai dari percabangan tersebut.
- *Arithmetic*, kumpulan operasi – operasi yang dibentuk oleh ALU.
- *Address Modify*, instruksi – instruksi yang memungkinkan pengubahan alamat saat di komputasi sehingga memungkinkan fleksibilitas alamat yang tinggi pada program.



**Gambar 6.15 Struktur Komputer IAS**

### **b. Komputer Komersial**

Tahun 1950 dianggap sebagai tahun kelahiran industri komputer dengan munculnya 2 perusahaan yang saat itu mendominasi pasar, yaitu Sperry dan IBM. Pada tahun 1947, Eckert dan Mauchly mendirikan Eckert-Mauchly Computer Corporation untuk memproduksi komputer secara komersial. Komputer pertama yang mereka hasilkan adalah UNIVAC 1 (*Universal Automatic Computer*). UNIVAC I menjadi tulang punggung penghitungan sensus tahun 1950 di USA. UNIVAC II yang memiliki kapasitas memori lebih besar dan kinerja yang lebih baik. UNIVAC II diluncurkan pada tahun 1950. Mulai saat itu perusahaan ini telah mengembangkan produk-produk baru yang kompatibel dengan produk sebelumnya sehingga pangsa pasar konsumen mereka tetap terjaga menggunakan produknya. IBM pun tidak mau kalah dengan mengeluarkan produk mereka yang akhirnya mendominasi pangsa pasar bisnis saat ini. Seri IBM pertama adalah seri 701 tahun 1953 dan terus berkembang menjadi lebih baik hingga sekarang.

## **B. Generasi Kedua**

### **a. Transistor (1955 — 1965)**

Pesatnya teknologi semikonduktor menghasilkan komponen transistor. Hal ini membawa perubahan besar pada dunia komputer. Komputer era ini tidak lagi menggunakan tabung vakum yang memerlukan daya operasional besar, tabung-tabung itu digantikan komponen kecil bernama transistor. Konsumsi daya listrik amat kecil dan bentuknya pun relative kecil. Transistor yang ditemukan di Bell Labs pada tahun 1947 dan tahun 1950 telah meluncurkan revolusi elektronika modern. IBM sebagai perusahaan pertama yang meluncurkan produk komputer dengan transistor tetap mendominasi pangsa pasar komputer. NCR dan RCA adalah perusahaan yang mengembangkan komputer berukuran kecil saat itu, kemudian diikuti IBM dengan mengeluarkan seri 7000-nya. Adanya transistor membuat hardware komputer saat itu makin cepat prosesnya seperti terlihat Tabel 6.1 berikut. Memori makin besar kapasitasnya namun makin kecil hentuknya. Pada komputer generasi kedua ini juga terdapat perubahan perkembangan

pada ALU yang makin kompleks, lahirnya bahasa pemrograman tingkat tinggi maupun tersedianya software sistem operasi.

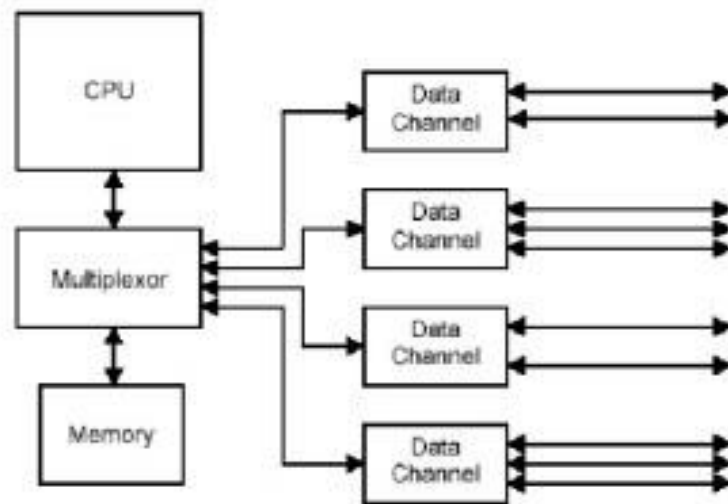
Generasi kedua juga ditandai munculnya Digital Equipment Corporation (DEC) tahun 1957 dan meluncurkan komputer pertamanya, yaitu PDP 1. Komputer ini sangat penting bagi perkembangan komputer generasi ketiga.

**Tabel 6.1 Kecepatan Generasi-Generasi Komputer**

Generasi	Tahun	Teknologi	Kecepatan (operasi/detik)
1	1946-1957	Tabung Vakum	40.000
2	1958-1964	Transistor	200.000
3	1965-1971	Small and medium scale integration	1.000.000
4	1972-1977	Large scale integration	10.000.000
5	1978-sekarang	Very Large scale integration	100.000.000

#### b. IBM 7094

Komputer ini diluncurkan pada tahun 1962. Kemajuan IBM 7094 adalah adanya *Instruction Backup Register* (IBR) yang berfungsi menyangga instruksi berikutnya, sehingga komputer akan lebih cepat prosesnya. Unit kontrol mengambil dua word yang berdampingan dan memori untuk sebuah pengambilan instruksi, kecuali bila terjadi percabangan. Kemajuan IBM 7094 lainnya adalah adanya multiplexor untuk data channel (saluran data). Multiplexor berfungsi sebagai central switch data yang akan diproses dalam CPU.



Sumber : <https://axlinsaahmad.wordpress.com/>

**Gambar 6.16 Konfigurasi IBM 7094**

### C. Generasi Ketiga

Pada tahun 1958 terjadi revolusi elektronika kembali, yaitu ditemukannya *integrated circuit* (IC) yang merupakan penggabungan komponen-komponen elektronika dalam suatu paket. Dengan ditemukan IC ini semakin mempercepat proses komputer karena kapasitas memori makin besar dan bentuknya semakin kecil.

#### a. IBM System/360

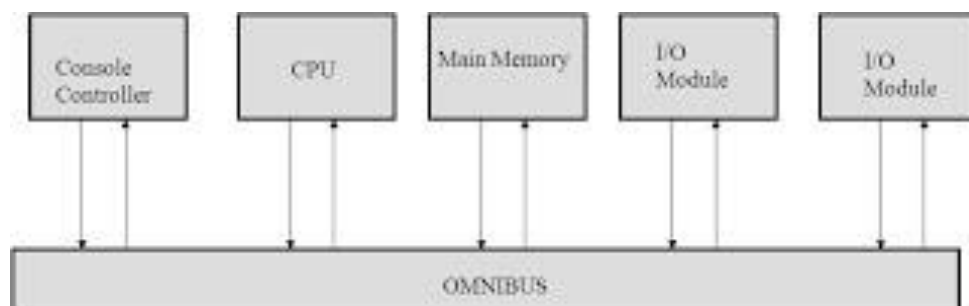
Tahun 1964 dikeluarkan IBM *System/360* yang telah menggunakan teknologi IC. Dalam satu dekade ini IBM menguasai 70% pasaran komputer. Sistem 360 merupakan kelompok komputer pertama yang terencana. Banyak model dalam arsitektur 360 ini dan saling kompatibel. Hal ini sangat menguntungkan konsumen, karena konsumen dapat menyesuaikan dengan kebutuhan maupun harganya. Pengembangan (*upgrading*) dimungkinkan dalam komputer ini. Karakteristik komputer kelompok ini adalah:

- 1) Set instruksi mirip atau identik, dalam kelompok komputer ini berbagai model yang dikeluarkan menggunakan set instruksi yang sama sehingga mendukung kompatibilitas sistem maupun perangkat kerasnya.
- 2) Sistem operasi mirip atau identik, ini merupakan fitur yang menguntungkan konsumen sehingga apabila kebutuhan menuntut penggantian komputer tidak kesulitan dalam sistem operasinya karena sama.
- 3) Kecepatan yang meningkat, model-model yang ditawarkan mulai dan kecepatan rendah sampai kecepatan tinggi untuk penggunaan yang dapat disesuaikan konsumen sendiri.
- 4) Ukuran memori yang lebih besar, semakin tinggi modelnya akan diperoleh semakin besar memori yang digunakan.
- 5) Harga yang meningkat, semakin tinggi modelnya maka harganya semakin mahal.

#### b. DEC PDP-8

Pada tahun yang sama saat IBM mengeluarkan *System/360*, DEC meluncurkan DEC PDP-8. Komputer ini memiliki keunggulan bentuknya yang kecil sehingga sangat fleksibel digunakan. PDP 8 juga memiliki varian-varian yang modelnya sama dengan IBM *System/360* untuk menyesuaikan kebutuhan pelanggannya. Dengan hadirnya PDP-8 ini membawa DEC sebagai perusahaan menyuplai komputer mini terbesar. Hal ini membawa DEC sebagai pabrik komputer terbesar kedua setelah IBM.

Arsitektur PDP-8 sangat berbeda dengan IBM terutama pada bagian sistem busnya. Pada komputer ini menggunakan omnibus system. Sistem ini terdiri atas 96 lintasan sinyal yang terpisah yang digunakan untuk membawa sinyal-sinyal kontrol, alamat, maupun data. Karena semua komponen menggunakan jalur bus ini maka penggunaannya dikontrol oleh CPU. Arsitektur bus seperti PDP-8 ini nantinya digunakan oleh komputer-komputer modern selanjutnya. Struktur bus PDP-8 terlihat pada gambar dibawah ini.



Sumber : <http://www.fararainside.net/>

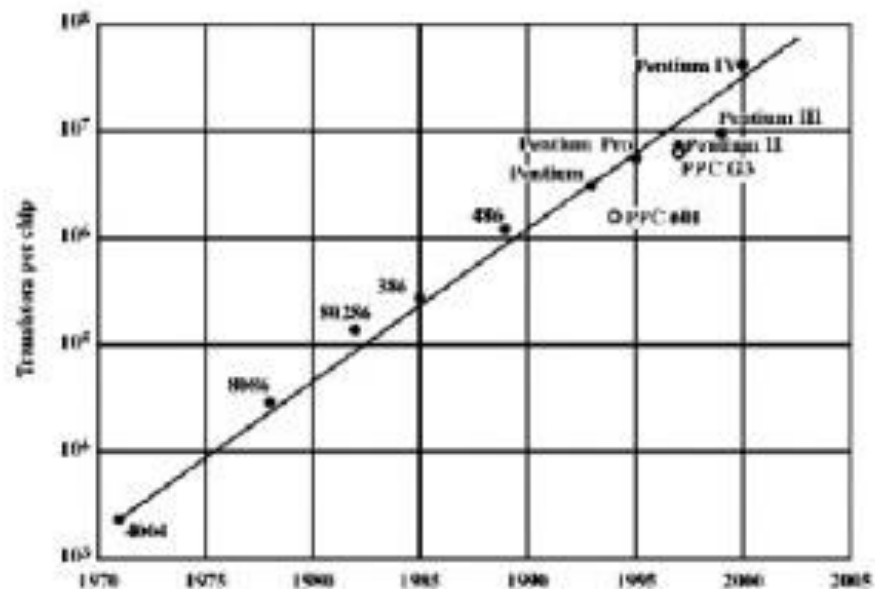
**Gambar 6.17 Struktur Bus**

#### D. Generasi Keempat

Era keempat perkembangan generasi komputer ditandai adanya VLSI. Paket VLSI dapat menampung 10.000 komponen lebih per kepingnya dengan kecepatan operasi mencapai 100 juta operasi per detik.

Masa-masa ini diawali peluncuran mikroprosesor Intel 4004. Mikroprosesor 4004 dapat menjumlahkan dua bilangan 4 bit dan hanya dapat mengalikan dengan cara penjumlahan berulang. Memang masih primitif, namun mikroprosesor ini tonggak perkembangan mikroprosesor mikroprosesor canggih saat ini. Tidak ada ukuran pasti dalam melihat mikroprosesor, namun ukuran terbaik adalah lebar bus data, yaitu jumlah bit data yang dapat dikirim dan diterima mikroprosesor. Ukuran lain adalah jumlah bit dalam register.

Tahun 1972 diperkenalkan dengan mikroprosesor 8008 yang merupakan mikroprosesor 8 bit. Mikroprosesor ini lebih kompleks instruksinya tetapi lebih cepat prosesnya dan pendahulunya. Kemudian Bells dan HP menciptakan mikroprosesor 32 bit pada 1981, sedangkan Intel baru mengeluarkan tahun 1985 dengan mikroprosesor 80386.



Sumber : <https://axlinsaahmad.wordpress.com/>

**Gambar 6.18 Grafik jumlah transistor dalam chips Pentium**

Pada tahun 1993, Intel mengeluarkan mikroprosesor Pentium. Mikroprosesor ini menggunakan jutaan transistor yang semakin bertambah pada setiap generasinya. Gambar 6.15 mengilustrasikan perkembangan mikroprosesor Pentium terhadap jumlah transistor per kepingnya.

#### E. Komputer Generasi Kelima

Komputer generasi kelima sedang dalam pengembangan. Komponen yang dipergunakan adalah VLSI (Very Large Scale Intergration). Disamping, VLSI juga sedang dilakukan pengembangan terhadap Josephson Junction, teknologi yang kemungkinan bisa menggantikan chip. Josephson Junction mempunyai kemampuan memproses trilyun operasi perdetik, sedang teknologi chip hanya dapat memproses milyard operasi perdetik.

Jepang adalah negara yang mempelopori perkembangan komputer generasi kelima. Suatu lembaga untuk pengembangan teknologi komputer telah didirikan di Tokyo, yaitu ICOT (Institute for New Computer Technology). Bila berhasil, komputer generasi kelima akan dapat menerjemahkan bahasa manusia, penghematan energi komputer, dapat melakukan diagnosa penyakit yang lebih akurat dan lain sebagainya.

### F. Komputer Masa Depan

Beberapa ilmuwan komputer yakin, suatu ketika akan tercipta suatu komponen yang akan disebut dengan nama biochip, yang terbuat dari bahan protein sintesis. (HM, 2005, hal. 38)

#### 1.5.2.4. Mengasosiasi/ menalar

No	Generasi	Sejarah
1	Generasi 1	
2	Generasi 2	
3	Generasi 3	
4	Generasi 4	
5	Generasi 5	
6	Generasi masa depan	

Buatlah kesimpulan tentang Sejarah Perkembangan Sistem Komputer dari generasi ke generasi!

#### 1.5.2.5. Mengkomunikasikan

Presentasikanlah hasil kerja kelompokmu didepan kelas dengan penuh rasa percaya diri tentang perkembangan dan sejarah sistem komputer dari generasi ke generasi

### 1.5.3. Rangkuman

- Perkembangan Sistem Komputer dibagi menjadi 6 generasi :
  - Generasi pertama
  - Generasi kedua
  - Generasi ketiga
  - Generasi keempat
  - Komputer generasi kelima
  - Komputer Generasi Masa depan
- ENIAC (*Electronic Numerical Integrator And Computer*)
- ENIAC merupakan komputer digital elektronik untuk kebutuhan umum pertama di dunia dibuat di bawah lembaga *Army's Ballistics Research Laboratory* (BRL), suatu badan yang bertanggung jawab dalam pembuatan jarak dan rabel lintasan peluru kendali senjata baru
- Kemajuan IBM 7094 adalah adanya *Instruction Backup Register* (IBR) yang berfungsi menyangga instruksi berikutnya, sehingga komputer akan lebih cepat prosesnya. Unit kontrol mengambil dua word yang berdampingan dan memori
- Era keempat perkembangan generasi komputer ditandai adanya VLSi. Paket VLSI dapat menampung 10.000 komponen lebih per kepingnya dengan kecepatan operasi mencapai 100 juta operasi per detik
- Jepang adalah negara yang mempelopori perkembangan komputer generasi kelima. Suatu lembaga untuk pengembangan teknologi komputer telah didirikan di Tokyo, yaitu ICOT (Institute for New Computer Technology)
- Pada komputer generasi masa depan Beberapa ilmuwan komputer yakin, suatu ketika akan tercipta suatu komponen yang akan disebut dengan nama biochip, yang terbuat dari bahan protein sintesis



**1.5.4. Tugas**

1. Tulislah secara singkat sejarah perkembangan komputer dari generasi ke generasi?

.....

.....

.....

2. Tulislah sejarah kemajuan tentang IBM 7094!

.....

.....

.....

3. Jelaskan karakteristik yang dimiliki komputer pada generasi keempat!

.....

.....

.....

4. Jelaskan maksud dari Biochip pada generasi masa depan?

.....

.....

.....

5. Tulislah tabel kecepatan dari generasi ke generasi !

.....

.....

.....

.....

**1.5.5. Penilaian diri**

Nama : .....

Nama-nama anggota kelompok : .....

Kegiatan kelompok : .....

Isilah pernyataan berikut dengan jujur. Untuk No. 1 s.d. 4, isilah dengan cara melingkari jawaban dibawah pertanyaan.

1. Selama diskusi saya mengusulkan ide kepada kelompok untuk didiskusikan.  
4 : Selalu      3 : Sering      2 : Kadang-kadang      1 : Tidak pernah
2. Ketika kami berdiskusi, tiap orang diberi kesempatan mengusulkan sesuatu.  
4 : Selalu      3 : Sering      2 : Kadang-kadang      1 : Tidak pernah
3. Semua anggota kelompok kami melakukan sesuatu selama kegiatan.  
4 : Selalu      3 : Sering      2 : Kadang-kadang      1 : Tidak pernah
4. Tiap orang sibuk dengan yang dilakukannya dalam kelompok saya.  
4 : Selalu      3 : Sering      2 : Kadang-kadang      1 : Tidak pernah
5. Selama kerja kelompok, saya....
  - Mendengarkan orang lain
  - Mengajukan pertanyaan
  - Mengorganisasi ide-ide saya
  - Mengorganisasi kelompok

- Mengacaukan kegiatan
- Melamun

6. Apa yang kamu lakukan selama kegiatan?

.....

.....

.....

#### 1.5.6. Uji Kompetensi/ Ulangan

Pilihlah jawaban yang benar dengan cara memberikan tanda silang (X) pada huruf a,b,c,d atau e!

1. ENIAC di rancang pada tahun....
  - a. 1945
  - b. 1946
  - c. 1947
  - d. 1948
  - e. 1949
2. Komputer IBM 7094 diluncurkan pada tahun....
  - a. 1960
  - b. 1962
  - c. 1970
  - d. 1972
  - e. 1980
3. Dibawah ini adalah kecepatan generasi pertama (1946-1957) adalah....
  - a. 40.000 / detik
  - b. 200.000/ detik
  - c. 1.000.000 / detik
  - d. 10.000.000 /detik
  - e. 100.000.000 / detik
4. Negara yang mempelopori perkembangan komputer pada generasi ke lima adalah....
  - a. Indonesia
  - b. Rusia
  - c. Korea
  - d. India
  - e. Jepang
5. Dibawah ini yang tidak termasuk karakteristik komputer adalah....
  - a. Set Instruksi mirip / identik
  - b. Kecepatan yang meningkat
  - c. Ukuran memori yang lebih besar
  - d. harga meningkat
  - e perkembangan generasi

## BAB II

### Media Penyimpanan Data Eksternal

#### 2.1 Kegiatan Belajar 1

**Materi : Magnetic Disk**

**Alokasi Waktu : 1 x 2 Jam Pertemuan**

##### 2.1.1. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti pembelajaran, siswa mampu :

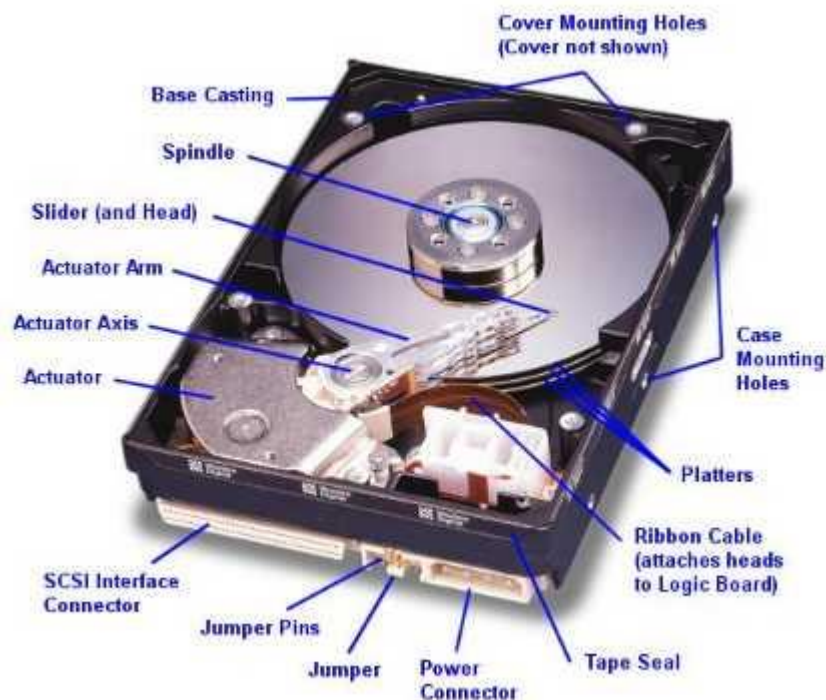
- Menjelaskan Media penyimpanan Magnetic Disk
- Menjelaskan Magnetic Disk

##### 2.1.2. Aktivitas belajar siswa

###### 2.1.2.1. Mengamati/ observasi

Buatlah kelompok dengan anggota 4-5 orang,

Amatilah dengan cermat gambar dari Media penyimpanan Magnetic Disk dibawah ini !



Sumber : [www.oocities.org](http://www.oocities.org)

###### 2.1.2.2. Menanya

Bertanyalah kepada gurumu mengenai hal-hal sebagai berikut :

- Pengertian Media penyimpanan Magnetic Disk
- Macam-macam Media penyimpanan Magnetic Disk

### 2.1.2.3. Mencoba/ Mengumpulkan informasi

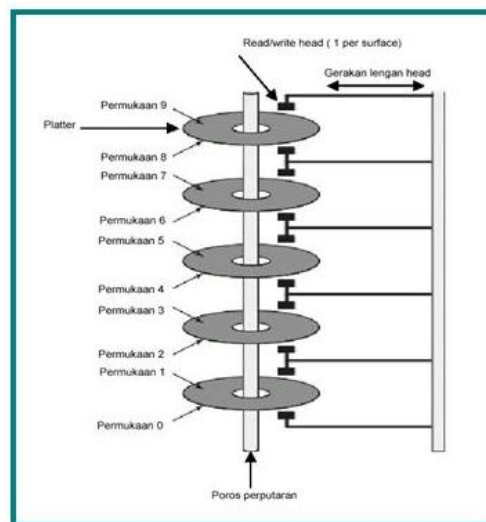
Untuk menambah pengetahuan dan wawasan tentang pengertian Media penyimpanan Magnetic Disk, kamu dapat mencari sumber referensi lain dari internet.

#### A. Magnetic Disk

Magnetic Disk merupakan piranti penyimpanan sekunder yang paling banyak dijumpai pada sistem komputer modern. Disk adalah sebuah piringan bundar yang dibuat dari logam atau plastic yang dilapisi dengan bahan yang dapat dimagnetisasi. Data yang dikirim akan direkam di atasnya dan kemudian dapat dibaca dari disk dengan menggunakan kumparan penginduksi (conducting coil) yang dikenal dengan sebutan *head*. Selama operasi pembacaan dan penulisan, *head* akan bekerja dengan sifat stasioner, sedangkan piringan berputar dibawah *head* tersebut.

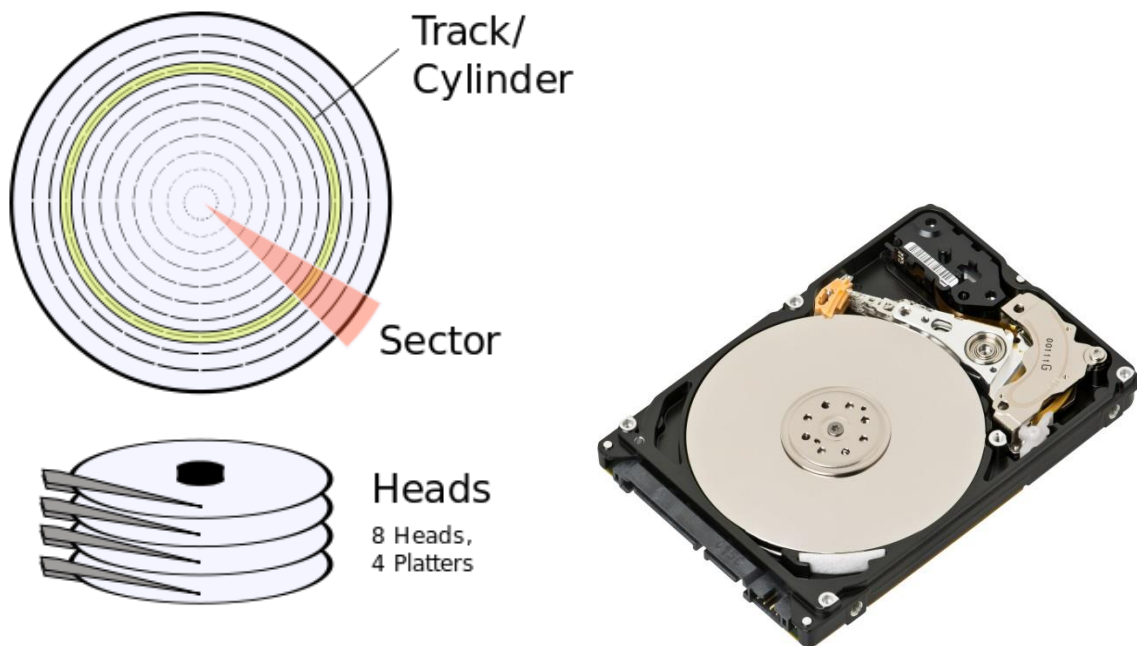
Pada saat disk digunakan, motor drive berputar dengan kecepatan yang sangat tinggi (biasanya 60 - 100 putaran per detik). Mekanisme penulisan berdasarkan pada medan magnet yang dihasilkan oleh arus listrik yang mengalir melalui sebuah kumparan, tegangan dikirim ke *head*, dan pola magnetik direkam pada permukaan di bawahnya, dengan pola yang berbeda di dalam kumparan yang dihasilkan oleh medan listrik yang bergerak relatif terhadap kumparan. Pada saat disk melintasi bagian bawah *head*, maka permukaan disk mengeluarkan arus yang mempunyai polaritas yang sama dengan polaritas waktu merekam pada disk tersebut.

Lebar piringan disk berkisar antara 1,8 sampai 14 inci. Disk yang berukuran besar terdapat pada sistem-sistem yang besar karena daya simpannya juga senganat besar dan proses transfer datanya yang tinggi. Disk yang kecil biasanya dipakai pada PC (*personal computer*).



**Gambar 7.1 Susunan Magnetik Disk**

*Head* merupakan perangkat kecil yang dapat membaca dan menulis dari bagian piringan yang ada di bawahnya. Hal ini sangat berpengaruh dalam organisasi data pada piringan untuk membentuk track. Masing-masing track mempunyai lebar sama dengan head, bisa dilihat pada Gambar berikut.



Sumber : [en.wikipedia.org](http://en.wikipedia.org)

**Gambar 7.2 Hard Disk Layout**

Gambar di atas menjelaskan layout pada hard disk, track yang ada dipisahkan oleh gap (pada gambar yang terdapat garis putus-putus). Gap mencegah error akibat meleasetnya head atau interferensi medan magnet. Track dan sector merupakan salah satu komponen dan magnetic disk.  
(Heriyanto dkk,2014,101)

Sebuah disk magnetik terdiri dari satu atau lebih piringan aluminium dengan sebuah lapisan yang dapat melekat. Awalnya piringan-piringan ini berdiameter 50 cm, namun kini diameternya hanya 3 – 12 cm, dengan piringan untuk komputer-komputer notebook telah berdiameter kurang dari 3 cm dan masih dapat lebih kecil lagi. Sebuah head disk yang berisi sebuah koil induksi menggantung di atas permukaan, yang tertahan pada sebuah buntalan udara (kecuali untuk floppy disk, dimana head disk ini menyentuh permukaan). Ketika sebuah arus positif atau negatif melewati head tersebut, arus tersebut menarik permukaan di bawah head itu, dengan menyatukan partikel-partikel magnetik yang menghadap ke kiri atau menghadap ke kanan, tergantung pada polaritas arus drive tersebut. Ketika head tersebut melewati daerah yang bermagnet, sebuah arus positif dan negatif dimunculkan pada head tersebut, yang memungkinkannya untuk membaca kembali bit-bit yang telah disimpan sebelumnya. Jadi ketika piringan itu berputar di bawah head disk, serangkaian bit-bit dapat ditulis dan kemudian dibaca kembali.

Urutan melingkar bit-bit yang ditulis ketika disk melakukan sesuatu putaran penuh disebut track. Setiap track dibagi ke dalam sektor-sektor yang memiliki panjang tetap, yang berisi 512 byte data, yang didahului oleh sebuah permulaan yang memungkinkan head disk disinkronisasikan sebelum menulis atau membaca. Setelah data adalah Error-Correcting Code (ECC), entah itu sebuah kode Hamming, atau lebih umum lagi, sebuah kode yang dapat mengoreksi berbagai macam kesalahan yang disebut kode Reed-Solomon. Antara sektor-sektor yang berurutan terdapat sebuah gap antarsektor kecil. Beberapa perusahaan pembuat komputer membuat kapasitas-kekapasitas disk mereka dalam keadaan tidak

diformat (seolah-olah setiap track hanya berisi data), namun suatu ukuran yang sebenarnya adalah kapasitas yang telah diformat, yang tidak memasukkan permulaan, ECC dan gap-gap sebagai data. Kapasitas yang telah diformat biasanya sekitar 15 persen lebih rendah daripada kapasitas yang tidak diformat.

Semua disk memiliki lengan-lengan yang mampu bergerak keluar-masuk pada kumparan dan piringan yang berputar sehingga terbentuk jarak-jarak radial yang berbeda. Pada setiap jarak radial, sebuah track berbeda dapat ditulis. Jadi, track-track adalah serangkaian lingkaran-lingkaran konsentrik di sekitar kumparan. Lebar sebuah track tergantung pada seberapa besar head tersebut dan seberapa akurat head itu dapat ditempatkan secara radial. Harus diperhatikan bahwa sebuah track bukan sebuah alur fisik pada permukaan, tetapi hanya sebuah cincin berbahan magnet, dengan daerah-daerah pelindung kecil yang memisahkannya dari track-track di dalam atau di luar track tersebut.

Densitas bit linier pada lingkaran track tersebut berbeda dari densitas bit radial. Densitas ini ditentukan sebagian besar oleh kebersihan permukaan dan kualitas udara yang mendukung. Sebagian besar disk terdiri dari banyak piringan yang disusun secara vertikal. Setiap permukaan memiliki lengan dan headnya sendiri. Seluruh lengan disatukan sehingga dapat bergerak ke posisi-posisi radial berbeda sekaligus. Kumpulan track-track pada suatu posisi radial tertentu disebut silinder.

Kinerja disk tergantung pada berbagai macam faktor. Untuk membaca atau menulis sebuah sektor, pertama-tama lengan harus digerakkan ke posisi radial sebelah kanan. Gerakan ini disebut sebagai sebuah pencarian. Waktu pencarian rata-rata (antara track-track acak) berkisar dalam jangka 5 sampai 15 msec, meskipun pencarian antara track-track yang berurutan kini kurang dari 1 msec. Setelah head berada pada posisi radial, terjadi suatu penundaan, yang disebut *latensi rotasi*, sampai sektor yang diinginkan berotasi di bawah head itu. Sebagian besar disk berotasi pada 3600, 5400, atau 7200 RPM, sehingga penundaan rata-rata (separuh rotasi) adalah 4 sampai 8 msec. Disk yang berotasi pada 10.800 RPM (yaitu 180 rotasi/detik) juga tersedia. Waktu transfer bergantung pada densitas linier dan kecepatan rotasi. Dengan laju kecepatan transfer sekitar 5 hingga 20 MB/detik, sebuah sektor 512 byte membutuhkan antara 25 dan 100 msec. Oleh karena itu, waktu pencarian dan latensi rotasi mendominasi waktu transfer. Membaca sektor-sektor acak pada disk seluruhnya jelas merupakan cara yang tidak efisien untuk beroperasi.

Penting untuk dikemukakan bahwa disebabkan karena permulaan, ECC, jarak antarsektor, waktu pencarian, dan latensi rotasi, terdapat perbedaan besar antara kecepatan picu maksimum sebuah drive dengan kecepatan tetap maksimum. Kecepatan picu maksimum adalah tingkat kecepatan data setelah head melewati bit data pertama. Komputer harus mampu menangani data yang muncul dengan kecepatan ini. Tetapi, drive hanya dapat mempertahankan kecepatan tersebut untuk satu sektor. Untuk beberapa aplikasi, seperti multimedia, selain kecepatan tetap rata-rata dalam suatu periode dengan hitungan detik, yang juga perlu diperhatikan adalah diperlukan adanya pencarian dan penundaan-penundaan rotasi.

Ketika disket berotasi pada kecepatan 60 hingga 120 revolusi/detik, disket tersebut menjadi panas dan memuai, sehingga mengubah geometri fisiknya. Beberapa drive perlu menyesuaikan kembali mekanisme-mekanisme posisinya secara berkala untuk mengimbangi pemuaian ini. Drive-drive melakukan ini dengan memaksa head-head keluar atau masuk. Penyesuaian kembali (rekalibrasi) tersebut dapat merusak aplikasi-aplikasi multimedia, yang mengharapkan paling tidak aliran bit-bit yang konstan dengan kecepatan tetap maksimum. Untuk menangani aplikasi-aplikasi multimedia, beberapa perusahaan membuat drive-drive disk audio-visual khusus, yang tidak memiliki recalibrasi termal ini.

Yang berhubungan dengan setiap drive adalah pengontrol disk, yaitu sebuah chip yang mengontrol drive. Beberapa pengontrol berisi sebuah CPU penuh. Tugas-tugas pengontrol tersebut antara lain menerima perintah-perintah dari software, seperti READ, WRITE, dan FORMAT (menulis semua permulaan), mengontrol gerakan lengan, mendeteksi dan memperbaiki kesalahan-kesalahan, dan mengkonversi baca byte 8 bit dari memori menjadi aliran bit serial dan sebaliknya. Beberapa pengontrol juga bertugas menyangga banyak sektor, menyembunyikan Baca sektor untuk pemakaian dimasa mendatang, dan memetakan kembali sektor-sektor yang rusak. Fungsi terakhir ini disebabkan oleh keberadaan sektor-sektor dengan spot yang jelek (yang selalu mengandung magnet). Ketika pengontrol menemukan sebuah sektor yang jelek, ia menggantikannya dengan salah satu sektor-sektor cadangan yang disiapkan untuk tujuan ini dalam setiap silinder atau zona.

#### 2.1.2.4. Mengasosiasi/ menalar

Buatlah kesimpulan tentang Media penyimpanan Magnetic Disk!

#### 2.1.2.5. Mengkomunikasikan

Presentasikanlah hasil kerja kelompokmu didepan kelas dengan penuh rasa percaya diri tentang media penyimpanan magnetik disk

#### 2.1.3. Rangkuman

- Magnetic Disk merupakan piranti penyimpanan sekunder yang paling banyak dijumpai pada sistem komputer modern
- Disk adalah sebuah piringan bundar yang dibuat dari logam atau plastic yang dilapisi dengan bahan yang dapat dimagnetisasi
- *Head* merupakan perangkat kecil bagian harddisk yang dapat membaca dan menulis dari bagian piringan yang ada di bawahnya

#### 2.1.4. Tugas

1. Jelaskan apakah yang dimaksud dengan Magnetic Disc?

.....

.....

.....

2. Jelaskan apakah yang dimaksud dengan Head!

.....

.....

.....

3. Jelaskan penampang layout pada harddisk!

.....

.....

.....

4. Jelaskan sejarah singkat dari Magnetic Disc!

.....  
 .....  
 .....  
 .....

5. Sebutkan contoh-contoh dari magnetic disc!

.....  
 .....  
 .....  
 .....

#### 2.1.5. Penilaian diri

Nama : .....  
 Nama-nama anggota kelompok : .....  
 Kegiatan kelompok : .....

Isilah pernyataan berikut dengan jujur. Untuk No. 1 s.d. 4, isilah dengan cara melingkari jawaban dibawah pertanyaan.

1. Selama diskusi saya mengusulkan ide kepada kelompok untuk didiskusikan.  
     4 : Selalu          3 : Sering          2 : Kadang-kadang      1 : Tidak pernah
2. Ketika kami berdiskusi, tiap orang diberi kesempatan mengusulkan sesuatu.  
     4 : Selalu          3 : Sering          2 : Kadang-kadang      1 : Tidak pernah
3. Semua anggota kelompok kami melakukan sesuatu selama kegiatan.  
     4 : Selalu          3 : Sering          2 : Kadang-kadang      1 : Tidak pernah
4. Tiap orang sibuk dengan yang dilakukannya dalam kelompok saya.  
     4 : Selalu          3 : Sering          2 : Kadang-kadang      1 : Tidak pernah
5. Selama kerja kelompok, saya....
  - Mendengarkan orang lain
  - Mengajukan pertanyaan
  - Mengorganisasi ide-ide saya
  - Mengorganisasi kelompok
  - Mengacaukan kegiatan
  - Melamun
6. Apa yang kamu lakukan selama kegiatan?

.....  
 .....  
 .....

#### 2.1.6. Uji Kompetensi/ Ulangan

Pilihlah jawaban yang benar dengan cara memberikan tanda silang (X) pada huruf a,b,c,d atau e!

1. Dibawah ini yang merupakan perangkat kecil yang dapat membaca dan menulis dari bagian piringan adalah....
 

a. Head	d. Track
b. CPU	e. Disket
c. Platter	
2. Sebuah piringan bundar yang dibuat dari logam / plastic yang dilapisi dengan bahan yang dapat dimagnetisasi adalah....



- a. head
  - b. CPU
  - c. Disk
  - d. Monitor
  - e. Disket
3. Dibawah ini ;
- 1. 5 – 10 rpm
  - 2. 10 – 25 rpm
  - 3. 25 – 75 rpm
  - 4. 60 - 100 rpm
  - 5. 100 - 200 rpm
- Yang termasuk kecepatan motor driver yang sangat tinggi adalah....
- a. 1
  - b. 2
  - c. 3
  - d. 4
  - e. 5
4. Dibawah ini yang tidak dilewati oleh head pada harddisk layout dalam....
- a. Gap
  - b. Sector
  - c. Block
  - d. head motor
  - e. Error
5. Dibawah ini adalah ukuran lebar piringan disk itu....
- a. 1,6 – 20 Inchi
  - b. 1,6 – 10 Inchi
  - c. 1, 8 – 12 inchi
  - d. 20 - 40 inchi
  - e. 50 – 100 inchi

## 2.2 Kegiatan Belajar 2

### Materi : Teknologi RAID ( *Redundant Array of Independent Disks* )

Alokasi Waktu : 1 x 2 Jam Pertemuan

#### 2.2.1. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti pembelajaran, siswa mampu :

- Menjelaskan Teknologi RAID ( *Redundant Array of Independent Disks* )
- Menentukan Level-Level pada Teknologi RAID

#### 2.2.2. Aktivitas belajar siswa

##### 2.2.2.1. Mengamati/ observasi

Buatlah kelompok dengan anggota 4-5 orang,

Amatilah dengan cermat gambar harddisk pada Teknologi RAID ( *Redundant Array of Independent Disks* ) di bawah ini!



Sumber : [mediabisnisonline.com](http://mediabisnisonline.com)

##### 2.2.2.2. Menanya

Bertanyalah kepada gurumu mengenai hal-hal sebagai berikut :

- pengertian Teknologi RAID ( *Redundant Array of Independent Disks* )
- level-level Teknologi RAID

##### 2.2.2.3. Mencoba/ Mengumpulkan informasi

Untuk menambah pengetahuan dan wawasan tentang pengertian Teknologi RAID ( *Redundant Array of Independent Disks* ) dan level-level nya, kamu dapat mencari sumber referensi lain dari internet.

## A. Pengetian RAID ( Redundant Array of Independent Disks )

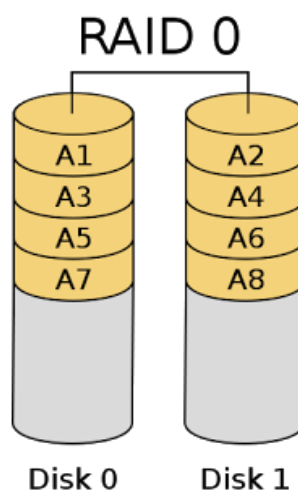
RAID (Redundant Array of Independent Disks) atau dalam bahasa Indonesia penyimpanan data redundan yaitu sebuah teknologi dalam penyimpanan data yang digunakan untuk meminimalkan kesalahan pada saat penyimpanan dan pembacaan data dengan menggunakan redundansi (penumpukan data) dengan menggunakan perangkat lunak atau menggunakan hard disk itu sendiri. Pola RAID terdiri atas enam level dan level nol sampailima. Level ini tidak mengartikan hubungan hierarkis (urutan tingkat) namun penandaan arsitektur rancangan yang berbeda yang mempunyai tiga karakteristik umum :

- RAID merupakan sekumpulan disk drive yang dianggap oleh sistem operasi sebagai sebuah *drive logical* tunggal.
- Data didistribusikan (disalurkan) ke drive fisik.
- Kapasitas redundant disk digunakan untuk menyimpan informasi paritas (penggunaan sandi), yang menjamin pemulihan data ketika terjadi kegagalan disk.

## B. Level RAID

### a. RAID level 0

RAID 0 merupakan non-redundant disk array, tidak memiliki redundansi sama sekali. skema ini memberikan peningkatan performa dan penambahan media penyimpanan namun tanpa toleransi fault. Semakin banyak disk yang digunakan semakin besar pula kemungkinan disk failurnya. peningkatan bandwidth namun memiliki resiko kehilangan data yang lebih besar. Biasanya digunakan untuk komputer yang membutuhkan performa dan kapasitas yang besar, bukan reliabilitas, seperti pada lingkungan super-computing. Data dibagi-bagi dan ditulis dalam satuan yang disebut blok-blok. urutan blok ini ditandai dengan stripe-size yang merupakan parameter konfigurasi array. masing-masing blok dituliskan pada disk yang berbeda secara simultan. ini memungkinkan bagian yang lebih kecil dari keseluruhan data untuk dibaca secara parallel dari drive-drive, sehingga performa I/Onya didapatkan



Sumber : <http://miminwannabe.blogspot.com/>

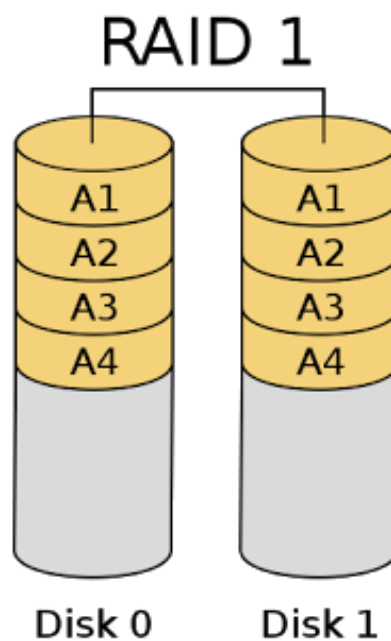
**Gambar 7.3. RAID 0**

RAID 0 yang dikenal juga dengan metode striping digunakan untuk mempercepat kinerja hard disk. Kapasitas total hard disk pada metode ini adalah jumlah kapasitas hard disk pertama ditambah hard disk kedua. Metodenya dilakukan dengan cara membagi data secara terpisah ke dua hard disk. Jadi, separuh data ditulis ke hard disk pertama dan

separuhnya lagi ditulis ke hard disk kedua. Secara teoritis cara ini akan mempercepat penulisan / pembacaan hard disk. Keburukan dari cara ini adalah apabila salah satu hard disk rusak maka seluruh data akan hilang.

### b. RAID level 1

Skema yang digunakan pada RAID 1 adalah mirroring. data yang dituliskan pada satu drive akan diduplikasi atau dituliskan juga pada drive lainnya. pada umumnya skema ini diterapkan dengan 2 hddisk/diskdrive tapi aplikasi menggunakan 3 atau lebih disk drive juga memungkinkan. dengan skema ini didapatkan data yang reliable, kerusakan pada satu disk tidak akan mempengaruhi disk yang lain, sistem akan tetap bekerja selama salah satu disk berada dalam kondisi yang baik. kekurangannya adalah penurunan performa pada penulisan data. Cara ini dapat meningkatkan kinerja disk, tetapi jumlah disk yang dibutuhkan menjadi dua kali lipat, sehingga biayanya menjadi sangat mahal. Pada level 1 (*disk duplexing* dan *disk mirroring*) data pada suatu partisi hard disk disalin ke sebuah partisi di hard disk yang lain sehingga bila salah satu rusak, masih tersedia salinannya di parrisi mirror.



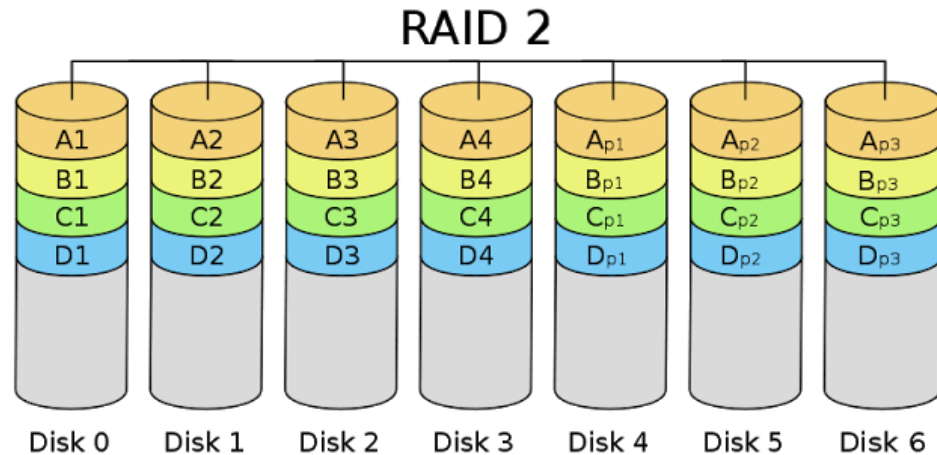
Sumber : <http://miminwannabe.blogspot.com/>

**Gambar 7.4. RAID 1**

Metodenya dilakukan RAID 1 yaitu dengan cara menyalin isi hard disk pertama ke hard disk kedua. Jadi, apa yang ditulis pada hard disk pertama juga akan ditulis di hard disk kedua. Apabila salah satu hard disk rusak, maka data pada hard disk yang satunya masih ada. Keburukan dan cara ini adalah tidak adanya peningkatan kinerja sama sekali, performanya malah akan sedikit lebih pelan dibanding performa hard disk single (non-RAID). Selain itu kapasitas total yang kamu dapat dengan metode ini hanyalah sebesar kapasitas satu hard disk saja.

### c. RAID level 2

RAID level 2 pada level ini, menggunakan teknik akses paralel, seluruh anggota disk berpartisipasi dalam mengeksekusi setiap request I/O. Umumnya, pemutaran setiap drive disinkronisasikan sehingga seluruh head disk selalu berada pada posisi yang sama pada setiap disk yang terdapat pada array.



Sumber :<http://miminwannabe.blogspot.com/>

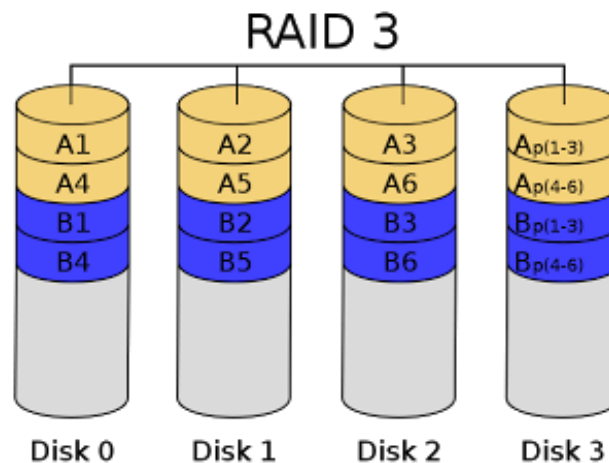
**Gambar 7.5. RAID Level 2**

Pada RAID level 2 digunakan striping data, dengan RAID level 2 code error-correcting dihitung melalui semua bit-bit yang bersangkutan pada setiap disk data. RAID Level 2 hanya akan menjadi pilihan yang tepat untuk lingkungan yang sering mengalami disk error. Pada keadaan rehabilitasi disk dan disk drive yang tinggi RAID Level 2 tidak tepat untuk digunakan.

Pada RAID2 data di stripe untuk beberapa disk dengan putaran disk yang sama, masing-masing bit data dimasukkan kedalam masing-masing disk, disertai dengan parity yang digunakan untuk melakukan identifikasi disk yang error/salah dan melakukan error recovery. bit level party pada RAID type ini diterapkan menggunakan Hamming Code. karena striping dan parity dilakukan pada level bit sesuai dengan Hamming Code maka dibutuhkan disk-disk khusus untuk menyimpan masing masing bit paritynya yang jumlahnya akan menyesuaikan dengan jumlah harddisk utama yang ingin digunakan

### d. RAID level 3

Pada level ini pengorganisasian sama dengan pada level 2. Perbedaan yang mendasar adalah level 3 hanya membutuhkan disk redundant tunggal, tidak bergantung pada besarnya array disk. Level 3 menggunakan akses paralel dengan data yang didistribusikan dalam bentuk-bentuk kecil, code error-correcting tidak dihitung, melainkan bit paritas sederhana yang dihitung untuk sejumlah bit-bit individual yang berada dalam posisi yang sama pada seluruh disk data.

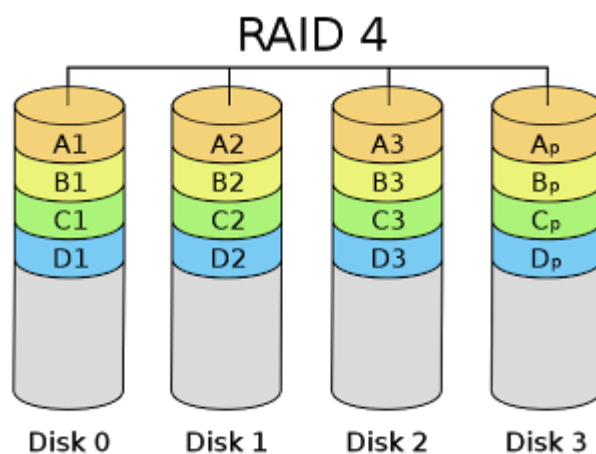


Sumber : <http://miminwannabe.blogspot.com/>

**Gambar 7.6. RAID level 3**

#### e. RAID level 4

RAID level 4 menggunakan konsep yang sama dengan RAID level 3 hanya saja pada RAID 4 striping dilakukan pada blok-blok yang ukurannya didefinisikan dalam stripe-size. ukuran masing-masing blok pada umumnya dalam satuan KiB. Stripe size yang ada biasanya dalam rentang 2KiB hingga 512 Kib, dengan ukuran yang diijinkan adalah dalam 2 pangkat x, (2, 4, 8, ... ) KiB. dengan ukuran blok seperti ini dan dedicated parity / parity yang disimpan khusus dalam sebuah drive dapat timbul bottleneck. Request pembacaan file yang ukurannya lebih kecil dari stripe-size akan mengakses hanya 1 disk. Request penulisan file harus melakukan update terhadap blok dan melakukan penghitungan parity. Untuk file besar yang penulisannya membutuhkan striping pada setiap disk (semua disk), maka perhitungan parity akan mudah dilakukan, sedang untuk penulisan file yang ukurannya lebih kecil dari 1 blok maka harus dilakukan pengaksesan dan penulisan pada blok yang telah ada. Perbandingan data baru dan data lama pada blok tersebut juga harus dilakukan untuk kemudian dituliskan parity-nya. Proses ini disebut juga read-modify-write procedure. Bottleneck dapat timbul karena pada setiap penulisan file, parity mungkin akan dihitung ulang dan diupdate, efeknya timbul pada pengaksesan secara lebih pada disk yang digunakan untuk khusus menyimpan parity

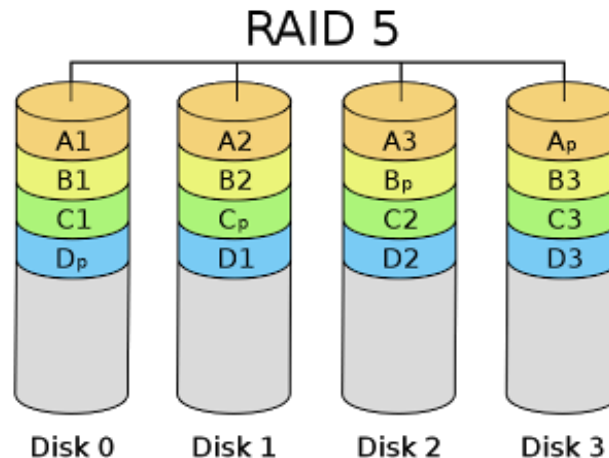


Sumber : <http://miminwannabe.blogspot.com/>

**Gambar 7.7. RAID level 4**

**f. RAID level 5**

RAID 5 mirip dengan RAID 4 dalam skema blok stripingnya, namun RAID 5 menggunakan parity yang didistribusikan ke dalam tiap disk, tentu saja untuk menghilangkan bottleneck yang mungkin timbul pada skema RAID 4. Skema ini memiliki performa yang paling baik untuk request pembacaan file kecil dan penulisan file yang berukuran besar. Peningkatan performa pembacaan karena semua disk dapat berkontribusi dalam pengaksesan. Kekurangan dari skema ini adalah pada penulisan file berukuran kecil karena proses read, modify, write yang terjadi untuk penulisan file kecil. Prosedur ini juga mengakibatkan penulisan file kecil pada RAID 5 kurang efisien dibandingkan dengan mirroring pada RAID 1.

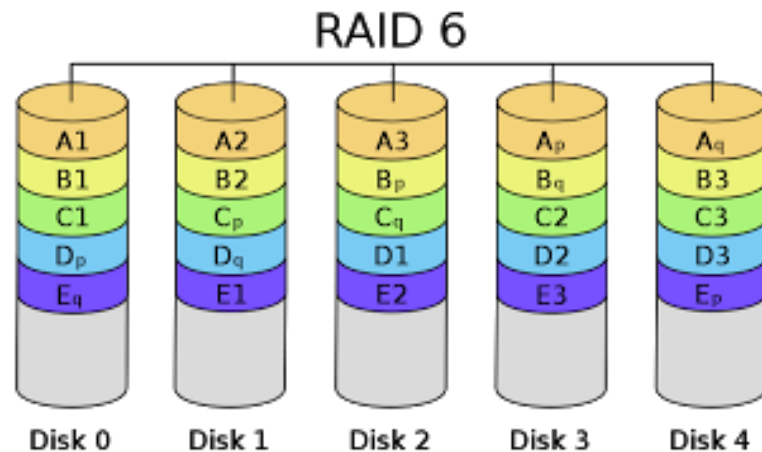


Sumber : <http://miminwannabe.blogspot.com/>

**Gambar 7.8. RAID level 5**

**g. RAID level 6**

RAID level 6 disebut juga redundansi P + Q. Mirip seperti RAID level 5, tetapi menyimpan informasi redundan tambahan untuk mengantisipasi kegagalan dan beberapa disk sekaligus. RAID level 6 melakukan dua perhitungan paritas yang berbeda, kemudian disimpan di dalam blok-blok yang terpisah pada disk-disk yang berbeda. Jadi, jika disk data yang digunakan sebanyak n buah disk, maka jumlah disk yang dibutuhkan untuk RAID level 6 ini adalah  $n + 2$  disk. Keuntungan dari RAID level 6 ini adalah kehandalan data yang sangat tinggi, karena untuk menyebabkan data hilang, kegagalan harus terjadi pada tiga buah disk dalam interval rata-rata untuk perbaikan data (*Mean Time To Repair* atau MTTR). Kerugiannya yaitu penalti waktu pada saat penulisan data, karena setiap penulisan yang dilakukan akan mempengaruhi dua paritas blok.



Sumber : <http://miminwannabe.blogspot.com/>

**Gambar 7.9 RAID level 6**

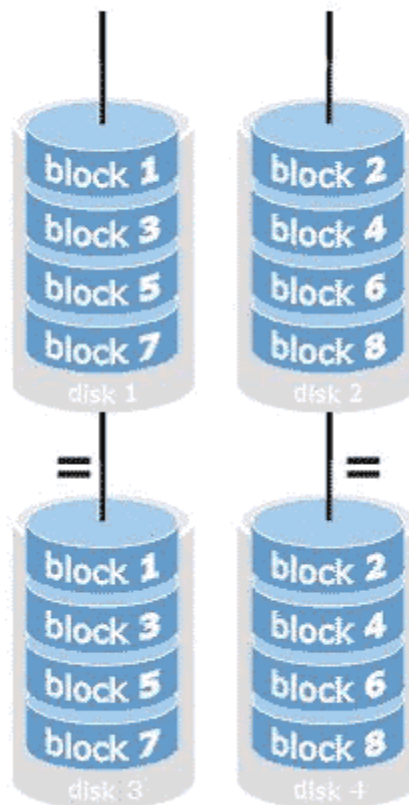
#### **h. RAID level 0 + 1 dan 1 + 0**

RAID level 0 + 1 dan 1 + 0 ini merupakan kombinasi dari RAID level 0 dan 1. RAID Level 0 memiliki kinerja yang baik, sedangkan RAID level 1 memiliki kehandalan. Namun, dalam kenyataannya kedua hal ini sama pentingnya. Dalam RAID 0 + 1, sekumpulan disk di-strip, kemudian strip tersebut di-mirror ke disk-disk yang lain, menghasilkan strip-strip data yang sama. Kombinasi lainnya yaitu RAID 1 + 0, di mana disk-disk di-mirror secara berpasangan, dan kemudian hasil pasangan mirromya di-strip. RAID 1 + 0 ini mempunyai keuntungan lebih dibandingkan dengan RAID 0 + 1. Sebagai contoh, jika sebuah disk gagal pada RAID 0 + 1, seluruh strip-nya tidak dapat diakses, hanya sebagian strip saja yang dapat diakses, sedangkan pada RAID 1 + 0, disk yang gagal tersebut tidak dapat diakses, tetapi pasangan mirror-nya masih dapat diakses, yaitu disk-disk selain dari disk yang gagal.

Metode ini merupakan kombinasi RAID 0 dan RAID 1. Selain memperoleh kecepatan juga memperoleh keamanan data. Untuk metode ini diperlukan minimal 4 hard disk. Kapasitas total yang kamu dapat adalah sejumlah kapasitas 2 hard disk.



## RAID 0+1 (10)



Sumber : <http://www.prepressure.com/>

**Gambar 7.10 RAID level 0 + 1 dan 1 + 0**

### 2.2.2.4. Mengasosiasi/ menalar

Buatlah tabel perbandingan antar Level RAID!

No	Istilah	Pengertian
1	RAID Level 0	
2	RAID Level 1	
3	RAID Level 2	
4	RAID Level 3	
5	RAID Level 4	
6	RAID Level 5	
7	RAID Level 6	
8	RAID level 0 + 1 dan 1 + 0	

Buatlah kesimpulan tentang antar level RAID!

Buat juga tabel perbandingan antar Level Teknologi RAID!

### 2.2.2.5. Mengkomunikasikan

Presentasikanlah hasil kerja kelompokmu didepan kelas dengan penuh rasa percaya diri tentang perbedaan dan perbandingan teknologi RAID ( *Redundant Array of Independent Disks*)!

### 2.2.3. Rangkuman

- RAID (Redundant Array of Independent Disks) yaitu sebuah teknologi dalam penyimpanan data yang digunakan untuk meminimalkan kesalahan pada saat penyimpanan dan pembacaan data dengan menggunakan redundansi (penumpukan data) dengan menggunakan perangkat lunak atau menggunakan hard disk itu sendiri
- Ada tiga karakteristik umum RAID :
  - a. RAID merupakan sekumpulan disk drive yang dianggap oleh sistem operasi sebagai sebuah *drive logical* tunggal.
  - b. Data didistribusikan (disalurkan) ke drive fisik.
  - c. Kapasitas redundant disk digunakan untuk menyimpan informasi paritas (penggunaan sandi), yang menjamin pemulihan data ketika terjadi kegagalan disk.

### 2.2.4. Tugas

1. Jelaskan apakah yang dimaksud dengan RAID?

.....

.....

.....

.....

2. Jelaskan tiga karakteristik pada RAID!

.....

.....

.....

.....

3. Sebutkan level-level pada RAID!

.....

.....

.....

.....

4. Jelaskan karakteristik RAID level 6?

.....

.....

.....

.....

5. Jelaskan juga karakteristik RAID level 0+1 dan 1+0 !

.....

.....

.....

.....

**2.2.5. Penilaian diri**

Nama : .....  
 Nama-nama anggota kelompok : .....  
 Kegiatan kelompok : .....

Isilah pernyataan berikut dengan jujur. Untuk No. 1 s.d. 4, isilah dengan cara melingkari jawaban dibawah pertanyaan.

1. Selama diskusi saya mengusulkan ide kepada kelompok untuk didiskusikan.  
 4 : Selalu      3 : Sering      2 : Kadang-kadang      1 : Tidak pernah
2. Ketika kami berdiskusi, tiap orang diberi kesempatan mengusulkan sesuatu.  
 4 : Selalu      3 : Sering      2 : Kadang-kadang      1 : Tidak pernah
3. Semua anggota kelompok kami melakukan sesuatu selama kegiatan.  
 4 : Selalu      3 : Sering      2 : Kadang-kadang      1 : Tidak pernah
4. Tiap orang sibuk dengan yang dilakukannya dalam kelompok saya.  
 4 : Selalu      3 : Sering      2 : Kadang-kadang      1 : Tidak pernah
5. Selama kerja kelompok, saya....
  - Mendengarkan orang lain
  - Mengajukan pertanyaan
  - Mengorganisasi ide-ide saya
  - Mengorganisasi kelompok
  - Mengacaukan kegiatan
  - Melamun

6. Apa yang kamu lakukan selama kegiatan?

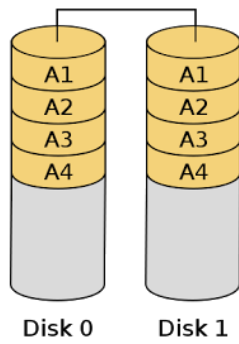
.....  
 .....  
 .....

**2.2.6. Uji Kompetensi/ Ulangan**

Pilihlah jawaban yang benar dengan cara memberikan tanda silang (X) pada huruf a,b,c,d atau e!

1. Sebuah teknologi dalam penyimpanan data yang digunakan untuk meminimalkan kesalahan pada saat penyimpanan dan pembacaan data dengan menggunakan redundansi disebut....  
 a. Driver      d. RAID  
 b. Drive      e. Harddisk  
 c. Logic
2. Level RAID yang hanya membutuhkan disk redundant tunggal, tidak bergantung pada besar nya array disk disebut....  
 a. RAID level 1      d. RAID level 4  
 b. RAID level 2      e. RAID level 5  
 c. RAID level 3
3. RAID yang digunakan untuk Striping data adalah pada level....  
 a. Level 1      d. Level 4  
 b. Level 2      e. Level 5  
 c. Level 3

4. Pada gambar dibawah ini merupakan RAID Level....



a. Level 1

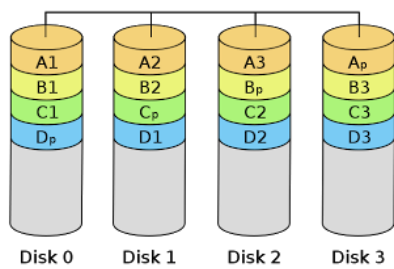
b. Level 2

c. Level 3

d. Level 4

e. Level 5

5. Gambar dibawah ini merupakan RAID level



a. Level 1

b. Level 2

c. Level 3

d. Level 4

e. Level 5

## 2.3 Kegiatan Belajar 3

### Materi : Optical Disk

#### Alokasi Waktu : 1 x 2 Jam Pertemuan

##### 2.3.1. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti pembelajaran, siswa mampu :

- Menjelaskan Optical Disk
- Menjelaskan Ciri-ciri dan Jenis-jenis Optical Disk

##### 2.3.2. Aktivitas belajar siswa

###### 2.3.2.1. Mengamati/ observasi

Buatlah kelompok dengan anggota 4-5 orang,

Amatilah dengan cermat gambar Jenis-jenis Optical Disk dibawah ini !



###### 2.3.2.2. Menanya

Bertanyalah kepada gurumu mengenai hal-hal sebagai berikut :

- pengertian Optical Disk
- jenis-jenis Optical Disk

###### 2.3.2.3. Mencoba/ Mengumpulkan informasi

Untuk menambah pengetahuan dan wawasan tentang pengertian Ciri-ciri dan Jenis-jenis Optical Disk, kamu dapat mencari sumber referensi lain dari internet.

### A. Pengertian Optical Disc

*Optical disc* (piringan optik) adalah sebuah perangkat keras yang menggunakan sinar laser atau gelombang elektromagnetik bertenaga rendah untuk melakukan proses pembacaan (*reading*) dan *optical disc* dan juga pada penulisan (*writing*) data. Optical disc dapat menampung data hingga ratusan bahkan ribuan kali daya tampung disket. Piringan optik dapat berupa CD atau DVD. Beberapa drive hanya bisa membaca data pada disk, namun teknologi saat ini memperbolehkan sebuah drive untuk melakukan pembacaan maupun penulisan pada drive.

### B. Ciri-Ciri Optical Disc

- a. Menggunakan laser untuk membaca data
- b. Dapat digunakan untuk menyimpan data yang volumenya sangat besar
- c. Dapat membaca dengan cepat

### C. Jenis-Jenis Optical Disc

Teknologi dan jenis-jenis dari optical disc bermacam-macam tergantung dari bahan pembuatannya maupun perkembangan teknologi terbarunya. Ada beberapa Jenis optical disc saat ini, dimulai dari CD, DVD, Blu-ray, hingga saat ini ada yang terbaru dan optical disc yaitu FM Disc. Berikut penjelasan jenis-jenis optical disc :

#### a. Compact Disc (CD)

CD (*compact disc*) atau *laser optical disc* merupakan jenis piringan optik generasi pertama kali yang muncul sebelum adanya DVD). Pembacaan dan penulisan data pada piringan ditangani melalui sinar laser. Oleh karena itu kecepatan akses CD jauh lebih tinggi dari pada disket.

Di pasaran terdapat sedikitnya tiga macam CD berbeda yang ditawarkan sesuai dengan kebutuhan, yaitu CD-ROM, CD-WORM, dan CD-Rewriteable.



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

**Gambar 7.11 Compact (CD)**

- 1) CD ROM (*Compact Disc-Read Only Memory*) adalah sebuah piringan kompak dan jenis piringan optik (*optical disc*) yang dapat menyimpan data yang cukup besar. Ukuran data yang dapat disimpan saat ini bisa mencapai 700MB.
- 2) CD-WORM (*Compact Disc Write Once Read Many*)

CD-WORM dapat ditulis melalui komputer. Sesuai namanya proses merekam hanya dapat dilakukan sekali. Setelah sebuah data direkam, isinya tidak dapat lagi dihapus atau diubah. Di pasaran CD jenis ini lebih dikenal dengan nama CD-R (*compact disc recordable*).

3) CD-RW (*Compact Disc Rewritable*)

CD-RW memungkinkan data yang sudah direkam dapat dihapus dan diganti dengan data yang baru.

4) CD-R (*CD Recordable*) merupakan jenis CD yang dapat menyimpan data seperti halnya disket, namun isinya tidak dapat diubah lagi.

### b. DVD (Digital Video Disc)

DVD adalah generasi selanjutnya dan teknologi penyimpanan dengan menggunakan media optical disc. DVD memiliki kapasitas yang jauh lebih besar daripada CD-ROM biasa. Perkembangan teknologi DVD-ROM pun lebih cepat dibandingkan CD-ROM. 1x DVD-ROM memungkinkan rata-rata transfer data 1,321 MB/s dengan rata-rata burst transfer 12 MB/s.



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

**Gambar 7.12. DVD (Digital Video Disc)**

1) Macam-macam DVD-ROM dilihat dan transfer data

Semakin besar cache (memori buffer) yang dimiliki DVD-ROM, semakin cepat penyaluran data yang dapat dilakukan. DVD menyediakan format yang dapat ditulis satu kali ataupun lebih, yang disebut dengan Recordable DVD, dan memiliki 6 versi, yaitu:

- a) DVD-R for General, hanya sekali penulisan
- b) DVD-R for Authoring, hanya sekali penulisan
- c) DVD-RAM, dapat ditulis berulang kali
- d) DVD-RW, dapat ditulis berulang kali
- e) DVD+RW, dapat ditulis berulang kali
- f) DVD+R, hanya sekali penulisan

## 2) Kompatibilitas jenis recorder dengan jenis disc

Setiap versi DVD recorder dapat membaca DVD-ROM disc, tetapi memerlukan jenis disc yang berbeda untuk melakukan pembacaan. Kompatibilitas antara jenis recorder dengan jenis disc dapat dilihat pada uraian di bawah ini.

- |                  |                 |
|------------------|-----------------|
| a) DVD unit      | e) DVD-RAM unit |
| b) DVD-R(G) unit | f) DVD+RW unit  |
| c) DVD-R(A) unit | g) DVD-ROM      |
| d) DVD-RW unit   |                 |

## 3) Kemampuan DVD dilihat dari jenisnya

Kemampuan DVD dapat dilihat dari jenisnya adalah sebagai berikut antara lain:

- Single-side, single layer kapasitas 4,7 GB
- Double-side, single layer kapasitas 8,5 GB
- Single-sided, double layer kapasitas 9,4 GB
- Double-sided, double layer kapasitas 17 GB

**c. Blu-ray Disc**

Blu-ray merupakan sebuah format optik yang berfungsi untuk menyimpan media digital, termasuk video berkapasitas tinggi. Teknologi Blu-ray adalah format disc optik yang merupakan perkembangan dari CD dan DVD. Keunggulan dari Blu-ray yaitu pada kapasitas lapisan *sided* Blu-ray disc, yaitu lebih besar 35 kali dari CD dan lebih besar lima kali dari DVD. Kapasitas Blu-ray disc dual layer memiliki kemampuan menyimpan data sampai dengan 50 GB per keping.



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

**Gambar 7.13. Blu-ray disc**

Selain itu, spesifikasi Blu-ray dalam kecepatan membaca tiga kali lipat lebih cepat dibandingkan DVD. Ini mengarah ke video kualitas tinggi dan audio jernih, hal yang penting dalam aplikasi HDTV.

Teknologi *multi-layering* telah disesuaikan dengan kemampuan double Blu-ray disc dalam aplikasi standar dan ada versi eksperimental ditampilkan sampai dengan sepuluh kali lipat peningkatan dalam ruang penyimpanan. Manfaat tambahan Blu-ray player melalui pemutar DVD termasuk konektivitas internet untuk men-download subtitle dan *update* fitur & *built-in Java virtual machine*.

Teknologi Blu-ray memanfaatkan sinar laser ungu-biru untuk membaca dan menulis data pada disc optik. Sebuah optik Blu-ray disc memiliki kapasitas media penyimpanan data 25 Gb singlelayer.



#### d. Fluorescent Multilayer Disc (FM Disc)

Fluorescent Multilayer Disc (FM Disc) merupakan jenis optical disc yang dapat menampung data berkapasitas 140 GB sekaligus, dengan kecepatan baca data sampai 1 GB per detik. FM Disc berbeda dengan optical disc lainnya yang beredar saat ini. Warnanya tidak keperakan atau keemasan, melainkan bening seperti plastik transparan.



Sumber : <http://top-ilmu.blogspot.com/>

**Gambar 7.14 FM Disc**

#### e. Keistimewaan Fluorescent Multilayer Disc

Karena FM disc merupakan teknologi terbaru, maka teknologi ini mempunyai beberapa keistimewaan antara lain sebagai berikut.

##### 1.) Multilayer

Masing-masing kepingan memiliki lebih dari satu layer atau lapisan. Bahkan lebih dari 10 lapisan sekaligus. Tepatnya adalah 12 lapisan pada FM Disc yang dikembangkan pada tahap awal.

##### 2.) Aplikasi

Banyak sekali aplikasi yang dapat menggunakan teknologi ini, seperti game, musik, film, dan data pekerjaan. Satu keping FM Disc bisa menampung lebih dari 10 film DVD.

#### f. Jenis-Jenis FMD

Ada tiga jenis teknologi FM Disc yang telah selesai dikembangkan.

##### 1) FM Disc ROM

FM Disc ROM banyak digunakan untuk kepentingan produksi, baik film maupun piranti lunak. Kapasitas penyimpanan yang besar membuat kualitas film menjadi lebih baik. Kehadirannya sangat berpengaruh khususnya untuk piranti lunak seperti *game console* dan piranti lunak lainnya.

##### 2) FM Disc WORM (*Write Once Read Many*)

FM Disc WORM merupakan kepingan yang dapat diisi dengan sendiri. optical disc inilah yang nantinya dipergunakan sebagai media back-up.

##### 3) FM Card atau Clear Card

FM Card sebenarnya merupakan sebuah FM Disc yang dilapisi oleh bagian luar yang berbentuk kartu kecil. Kepingan yang ada di dalam Clear Card adalah kepingan berdiameter 50 mm, atau 5 cm.

#### 2.3.2.4. Mengasosiasi/ menalar

Buatlah tabel perbandingan antar Optical Disc!

No	Istilah	Pengertian
1	Optical Disc	
2	Compact Disc	
3	Digital Video Disc	
4	Blu Ray Disc	
5	Fluorescent Multiplayer Disc	
6	FM Disc ROM	
7	FM Disc WORM	
8	FM Card atau Clear Card	

Buatlah kesimpulan tentang Ciri-ciri dan Jenis-jenis Optical Disc!

#### 2.3.2.5. Mengkomunikasikan

Presentasikanlah hasil kerja kelompokmu didepan kelas dengan penuh rasa percaya diri tentang Pengertian Optical Disc dan Jenis-jenis Optical Disc

#### 2.3.3. Rangkuman

- *Optical disc* (piringan optik) adalah sebuah perangkat keras yang menggunakan sinar laser atau gelombang elektromagnetik bertenaga rendah untuk melakukan proses pembacaan (*reading*) dan *optical disc* dan juga pada penulisan (*writing*) data
- Ciri-ciri Optical Disc :
  - a. Menggunakan laser untuk membaca data
  - b. Dapat digunakan untuk menyimpan data yang volumenya sangat besar
  - c. Dapat membaca dengan cepat
- Blu-ray merupakan sebuah format optik yang berfungsi untuk menyimpan media digital, termasuk video berkapasitas tinggi.
- Fluorescent Multilayer Disc (FM Disc) merupakan jenis optical disc yang dapat menampung data berkapasitas 140 GB sekaligus, dengan kecepatan baca data sampai 1 GB per detik

#### 2.3.4. Tugas

1. Jelaskan apakah yang dimaksud dengan Optical Disc?

.....  
 .....  
 .....  
 .....

2. Sebutkan ciri-ciri Optical Disc !

.....  
 .....  
 .....  
 .....

3. Sebutkan macam-macam Compact Disk!

.....  
 .....  
 .....  
 .....

4. Sebutkan macam-macam DVD?

.....  
 .....  
 .....  
 .....

5. Sebutkan Keistimewaan Fluorescent Multilayer Disc!

.....  
 .....  
 .....  
 .....

### 2.3.5. Penilaian diri

Nama : .....  
 Nama-nama anggota kelompok : .....  
 Kegiatan kelompok : .....

Isilah pernyataan berikut dengan jujur. Untuk No. 1 s.d. 4, isilah dengan cara melingkari jawaban dibawah pertanyaan.

1. Selama diskusi saya mengusulkan ide kepada kelompok untuk didiskusikan.  
 4 : Selalu      3 : Sering      2 : Kadang-kadang      1 : Tidak pernah
2. Ketika kami berdiskusi, tiap orang diberi kesempatan mengusulkan sesuatu.  
 4 : Selalu      3 : Sering      2 : Kadang-kadang      1 : Tidak pernah
3. Semua anggota kelompok kami melakukan sesuatu selama kegiatan.  
 4 : Selalu      3 : Sering      2 : Kadang-kadang      1 : Tidak pernah
4. Tiap orang sibuk dengan yang dilakukannya dalam kelompok saya.  
 4 : Selalu      3 : Sering      2 : Kadang-kadang      1 : Tidak pernah
5. Selama kerja kelompok, saya....
  - Mendengarkan orang lain
  - Mengajukan pertanyaan
  - Mengorganisasi ide-ide saya
  - Mengorganisasi kelompok
  - Mengacaukan kegiatan
  - Melamun

6. Apa yang kamu lakukan selama kegiatan?

.....  
 .....  
 .....

### 2.3.6. Uji Kompetensi/ Ulangan

Pilihlah jawaban yang benar dengan cara memberikan tanda silang (X) pada huruf a,b,c,d atau e!

1. Sebuah perangkat keras yang menggunakan sinar laser / gelombang elektronik bertenaga rendah untuk melakukan proses pembacaan dan penulisan adalah....
  - a. Optical Disc
  - b. Compact Disc
  - c. Video Disc
  - d. Memori Disc
  - e. FM Disc
2. Yang bukan termasuk dari jenis-jenis Optical Disc adalah....
  - a. CD
  - b. DVD
  - c. Blu - Ray
  - d. FM Disc
  - e. AM Disc
3. Kepanjangan dari CD ROM adalah....
  - a. Compact Disc Random Only Memori
  - b. Compact Disc Read Only Memori
  - c. Compact Disc Random Once Memori
  - d. Compact Disc Read Once Memori
  - e. Compact Disc Reading Only Memori
4. Sebuah format optic yang berfungsi untuk menyimpan media digital, termasuk video berkapasitas tinggi disebut....
  - a. Compact Disc
  - b. Digital Video Disc
  - c. Blu-ray
  - d. FM disc
  - e. Flash disc
5. Jenis optical disk yang dapat menampung data berkapasitas 140Gb sekaligus, dengan kecepatan baca data samai dengan 1 Gb per detik disebut....
  - a. Compact Disc
  - b. Digital Video Disc
  - c. Blu-ray
  - d. FM disc
  - e. Flash disc

## 2.4 Kegiatan Belajar 4

### Materi : Pita Magnetic

#### Alokasi Waktu : 1 x 2 Jam Pertemuan

##### 2.4.1. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti pembelajaran, siswa mampu :

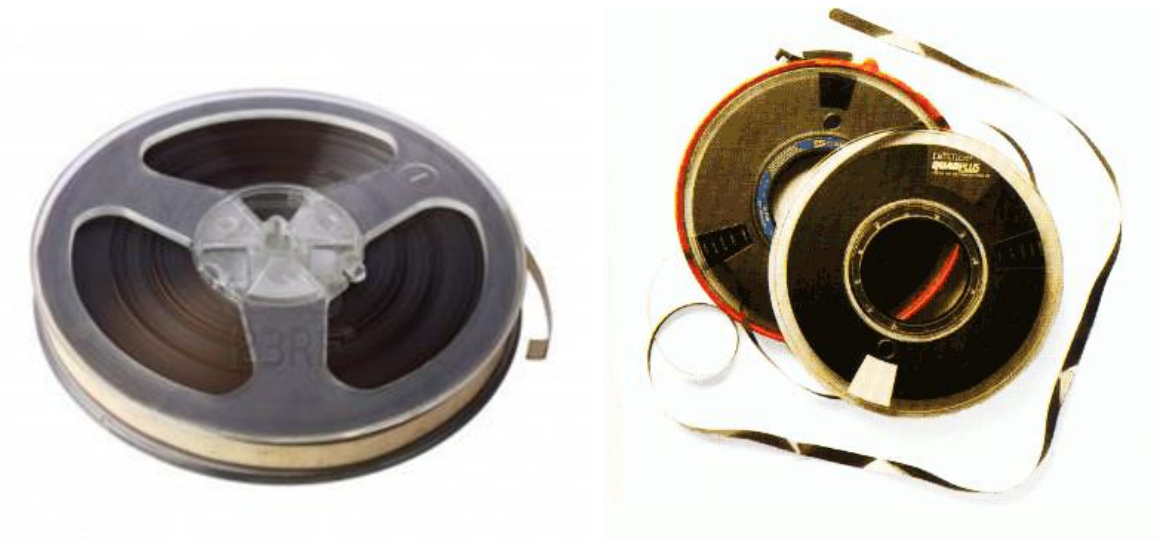
- Menjelaskan Sejarah Singkat Magnetic Disk
- Menjelaskan Karakteristik Magnetic Disk
- Menjelaskan Cara Kerja dan Fungsi Magnetic Disk

##### 2.4.2. Aktivitas belajar siswa

###### 2.4.2.1. Mengamati/ observasi

Buatlah kelompok dengan anggota 5 orang,

Amatilah dengan cermat gambar Magnetic Disk dibawah ini !



Sumber : [www.vedcmalang.com](http://www.vedcmalang.com)

###### 2.4.2.2. Menanya

Bertanyalah kepada gurumu mengenai hal-hal sebagai berikut :

- Pengertian Magnetic Disk
- Sejarah Magnetic Disk
- Cara Kerja Magnetic Disk
- Fungsi Magnetic Disk

###### 2.4.2.3. Mencoba/ Mengumpulkan informasi

Untuk menambah pengetahuan dan wawasan tentang pengertian Sejarah, Cara Kerja dan Fungsi Magnetic Disk, kamu dapat mencari sumber referensi lain dari internet.

### A. Sejarah Singkat Magnetic Tape

Pada tahun 1950-an magnetic tape telah digunakan pertama kali oleh IBM untuk menyimpan data. Saat sebuah rol magnetic tape dapat menyimpan data setara dengan 10.000 *punch card*, membuat magnetic tape sangat populer sebagai cara menyimpan data komputer hingga pertengahan tahun 1980-an.

## B. Pengertian dan Karakteristik Magnetic Tape

Pita magnetik (magnetic tape) adalah media penyimpanan yang terbuat dari campuran plastik dan *ferric oxide* yang berfungsi untuk merekam serta menyimpan informasi. Pita magnetik mempunyai kecepatan putar sebesar 18,75-200 inci per detik. Data yang disimpan dalam magnetic tape umumnya adalah data yang tidak memerlukan perubahan serta backup data. Kecepatan baca data pada tipe ini tergantung model dan instruksinya, diperkirakan antara 1.500 sampai 60.000 bytes per detik.

## C. Lapisan Dasar

Media penyimpanan pita magnetik (magnetic tape) terbuat dari bahan magnetik yang dilapiskan pada plastik tipis, seperti pita pada kaset. Pada proses penyimpanan atau pembacaan data, kepala pita (*tape head*) harus menyentuh media.

## D. Fungsi Magnetic Tape

Fungsi-fungsi magnetic tape adalah media penyimpanan, alat input / output, merekam audio, video, atau sinyal

## E. Cara Kerja Magnetic Tape

Data digital pada pita magnetik direkam dengan media *tape recorder* secara berurutan menggunakan drive khusus untuk masing-masing jenis pita magnetik sebagai titik-titik magnetisasi pada lapisan peroksida. Magnetisasi positif menyatakan 1 bit dan magnetisasi negatif menyatakan 0 bit atau sebaliknya.

Karena perekaman dilakukan secara sekuensial, maka untuk mengakses data yang kebetulan terletak di tengah, drive harus memutar gulungan pita, hingga head mencapai tempat data tersebut. Hal ini membutuhkan waktu relatif lama. Meskipun demikian, teknologi pita magnetik masih banyak digunakan sebagai media backup data atau pengarsipan. Hal ini dikarenakan media ini memiliki kapasitas yang besar. Secara garis besar, pita magnetik dibedakan menjadi *reel tape* dan *tape cartridge*.

## F. Proses Penyimpanan

Pada proses penyimpanan dan pembacaan data, kepala pita (*tape head*) harus menyentuh media, sehingga dapat mempercepat kinerja pita. Data pada pita magnetik direkam secara berurutan dengan menggunakan drive khusus untuk masing-masing jenis pita magnetik. Karena perekaman dilakukan secara bersamaan maka untuk mengakses data yang kebetulan terletak di tengah, drive terpaksa harus memutar gulungan pita, hingga head mencapai tempat data tersebut. Hal ini membutuhkan waktu yang relatif lebih lama.

## G. Sistem Block pada Magnetic Tape

- Data yang dibaca dari atau ditulis ke tape dalam suatu grup 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*.
- Di antara 2 block terdapat ruang yang kita sebut sebagai gap (*inter block gap*).

## H. Keuntungan Penggunaan Magnetic Tape

Keuntungan menggunakan magnetic tape adalah antara lain sebagai berikut.

- Panjang pita yang ukurannya 600, 800 m bahkan lebih, memungkinkan panjang rekaman (durasi) tidak terbatas.
- Kepadatan data tinggi.
- Volume penyimpanan datanya besar dan harganya murah.
- Kecepatan transfer data tinggi.
- Sangat efisien bila semua atau kebanyakan record dan sebuah tape file memerlukan pemrosesan seluruhnya.

## I. Keterbatasan Magnetic Tape

Keterbatasan magnetic tape adalah antara lain sebagai berikut.

- Akses langsung terhadap record data lambat.
- Kurang ramah lingkungan.
- Memerlukan penafsiran terhadap mesin.
- Proses harus sequential (artinya penyimpanan maupun pembacaan dilakukan secara berurutan).

## J. Jenis-Jenis Magnetic Tape

Jenis-jenis magnetic tape sebagai berikut.

- Reel to Reel Tape

Reel to reel tape merupakan bentuk magnetic tape tertua. Alat ini mempunyai ukuran lebar 0,5 inci dan panjangnya mencapai 2.400 kaki. Jika 1 kaki 12 inci, maka 2.400 kaki berarti 28.800 inci, bisa dibayangkan panjangnya seperti apa. Biasanya mempunyai tingkat kerapatan hingga 6.250 bit per inci. Setiap reel pita magnetic terdapat dua daerah yang tidak digunakan untuk merekam data yang disebut dengan leader.



Sumber : <http://www.reeltoreel.de/worldwide/A700.htm>

**Gambar 7.15 reel to reel tape**

- Catridge Tape

Catridge tape dibuat untuk menyimpan hasil dan suatu backup dan file ke disk. Banyak digunakan untuk komputer mini. Untuk menggunakannya dibutuhkan catridge tape unit.



Sumber: <http://www.fujifilmusa.com/>

**Gambar 7.16 cartridge tape**

c. Cassette Tape

Cassette Tape banyak digunakan di komputer mikro. selain untuk merekam lagu cassette tape dapat digunakan untuk merekam sinyal berbentuk bilangan biner. Suatu teknik untuk mewakili bilangan biner di cassette tape disebut dengan FSK (Frequency Shift Keying). Untuk menggunakannya dibutuhkan tape recorder biasa.



Sumber: <http://www.fujifilmusa.com/>

**Gambar 7.17 cassette tape**

**2.4.2.4. Mengasosiasi/ menalar**

Buatlah kesimpulan tentang :

- Sejarah Magnetic Disk
- Cara Kerja Magnetic Disk
- Fungsi Magnetic Disk

**2.4.2.5. Mengkomunikasikan**

Presentasikanlah hasil kerja kelompokmu didepan kelas dengan penuh rasa percaya diri tentang :

- Sejarah Magnetic Disk
- Cara Kerja Magnetic Disk
- Fungsi Magnetic Disk



### 2.4.3. Rangkuman

- Pada tahun 1950-an magnetic tape telah digunakan pertama kali oleh IBM untuk menyimpan data.
- Pita magnetik (magnetic tape) adalah media penyimpanan yang terbuat dari campuran plastik dan *ferric oxide* yang berfungsi untuk merekam serta menyimpan informasi
- Media penyimpanan pita magnetik (magnetic tape) terbuat dari bahan magnetik yang dilapiskan pada plastik tipis, seperti pita pada kaset. Pada proses penyimpanan atau pembacaan data, kepala pita (*tape head*) harus menyentuh media
- Fungsi-fungsi magnetic tape adalah media penyimpanan, alat input / output, merekam audio, video, atau sinyal
- Jenis-jenis Magnetic tape
  - a. Reel to Reel Tape
  - b. Cartridge Tape
  - c. Cassette Tape

### 2.4.4. Tugas

1. Jelaskan apakah yang dimaksud dengan pita magnetic?

.....

.....

.....

.....

2. Ceritakan sejarah singkat dari Pita magnetic!

.....

.....

.....

.....

3. Sebutkan jenis-jenis pita magnetic!

.....

.....

.....

.....

4. Jelaskan cara kerja dari pita magnetic?

.....

.....

.....

.....

5. Sebutkan keuntungan penggunaan pita magnetic!

.....

.....

.....

.....

**2.4.5. Penilaian diri**

Nama : .....

Nama-nama anggota kelompok : .....

Kegiatan kelompok : .....

Isilah pernyataan berikut dengan jujur. Untuk No. 1 s.d. 4, isilah dengan cara melingkari jawaban dibawah pertanyaan.

1. Selama diskusi saya mengusulkan ide kepada kelompok untuk didiskusikan.  
4 : Selalu      3 : Sering      2 : Kadang-kadang      1 : Tidak pernah
2. Ketika kami berdiskusi, tiap orang diberi kesempatan mengusulkan sesuatu.  
4 : Selalu      3 : Sering      2 : Kadang-kadang      1 : Tidak pernah
3. Semua anggota kelompok kami melakukan sesuatu selama kegiatan.  
4 : Selalu      3 : Sering      2 : Kadang-kadang      1 : Tidak pernah
4. Tiap orang sibuk dengan yang dilakukannya dalam kelompok saya.  
4 : Selalu      3 : Sering      2 : Kadang-kadang      1 : Tidak pernah
5. Selama kerja kelompok, saya....
  - Mendengarkan orang lain
  - Mengajukan pertanyaan
  - Mengorganisasi ide-ide saya
  - Mengorganisasi kelompok
  - Mengacaukan kegiatan
  - Melamun
6. Apa yang kamu lakukan selama kegiatan?

.....

.....

.....

**2.4.6. Uji Kompetensi/ Ulangan**

Pilihlah jawaban yang benar dengan cara memberikan tanda silang (X) pada huruf a,b,c,d atau e!

1. Magnetic tape digunakan pertama kali oleh IBM pada tahun....  
a. 1940  
b. 1950  
c. 1960  
d. 1970  
e. 1980
2. Dibawah ini yang berfungsi untuk merekam serta menyimpan informasi adalah....  
a. Pita Magnetik  
b. DVD  
c. CD  
d. FM Disc  
e. Flashdisc
3. Media penyimpanan yang terbuat dari campuran plastic ferric oxide disebut....  
a. Pita Magnetik  
b. DVD  
c. CD  
d. FM Disc  
e. Flashdisc

4. Dibawah ini yang bukan keterbatasan magnetic tape....
  - a. Akses langsung terhadap record data lambat
  - b. Kurang ramah lingkungan
  - c. memerlukan penafsiran terhadap mesin
  - d. kecepatan transfer data tinggi
  - e. proses harus sequensial
5. Dibawah ini yang termasuk dari jenis-jenis Magnetic tape adalah....
  - a. dvd player, catrige tape dan tape recorder
  - b. tape recorder, catrige tape dan reel to reel tape
  - c. reel to reel tape, catrige tape dan cassette tape
  - d. reel to reel tape, tape recorder dan vcd player
  - e. reel to reel tape, tape recorder dan DVR

## 2.5 Kegiatan Belajar 5

### Materi : Hierarki dan Karakteristik Sistem Memori

Alokasi Waktu : 1 x 2 Jam Pertemuan

#### 2.5.1. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti pembelajaran, siswa mampu :

- Menjelaskan Hierarki dan Karakteristik Memori
- Menjelaskan Inboard Memori dan Outboard Storage

#### 2.5.2. Aktivitas belajar siswa

##### 2.5.2.1. Mengamati/ observasi

Buatlah kelompok dengan anggota 4-5 orang,

Amatilah dengan cermat tabel pembahasan Karakteristik Memori dibawah ini !

Karakteristik	Macam/ Keterangan
Lokasi	1. CPU 2. Internal (main) 3. External (secondary)
Kapasitas	1. Ukuran word 2. Jumlah word
Satuan transfer	1. Word 2. Block
Metode akses	1. Sequential access 2. Direct access 3. Random access 4. Associative access
Kinerja	1. Access time 2. Cycle time 3. Transfer rate
Tipe fisik	1. Semikonduktor 2. Magnetik
Karakteristik fisik	1. Volatile/nonvolatile 2. Erasable/nonerasable

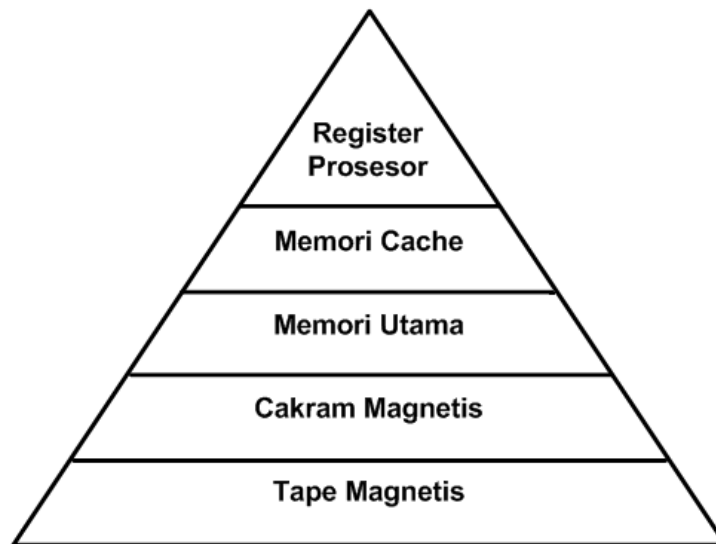
##### 2.5.2.2. Menanya

Bertanyalah kepada gurumu mengenai hal-hal sebagai berikut :

- Hierarki dan Karakteristik Memori
- Karakteristik Memori
- Inboard memori dan Outboard Storage

##### 2.5.2.3. Mencoba/ Mengumpulkan informasi

Untuk menambah pengetahuan dan wawasan tentang pengertian Hierarki dan Karakteristik Memori, kamu dapat mencari sumber referensi lain dari internet.



Sumber : <http://id.wikipedia.org/>

**Gambar 7.18. Hierarki Memori Lima Tingkat**

Pertama, waktu akses semakin besar. Register-register CPU dapat diakses dalam beberapa nanodetik. Memori-memori chace menggunakan sebagian kecil register CPU. Waktu akses-akses memori utama adalah beberapa puluh nanodetik. Sekarang muncul perbedaan besar, ketika waktu akses disk adalah 10 mdetik, dan akses disk pita magnetik atau akses disk optik diperlukan dalam ukuran detik jika media tersebut harus diambil dan dimasukkan ke dalam sebuah drive.

Kedua, kapasitas penyimpanan meningkat ketika kita bergerak ke arah bawah. Register-register CPU yang dalam kondisi maksimalnya hanya mempunyai kapasitas penyimpanan sebesar 128 byte. Chace mempunyai kapasitas penyimpanan beberapa megabyte, memori-memori utama untuk puluhan hingga ribuan megabyte, disk-disk magnetik untuk beberapa gigabyte hingga puluhan gigabyte. Disk pita magnetik dan disk optik biasanya tetap dibiarkan off line, jadi kapasitas mereka dibatasi hanya oleh kemampuan dana pemiliknya.

Ketiga, jumlah bit-bit yang Anda beli meningkat ketika Anda bergerak menuruni hierarki. Meskipun harga-harga sebenarnya berubah dengan cepat, memori utama diukur dalam dolar/megabyte, penyimpanan disk magnetik dalam sen dolar/megabyte, dan disk pita magnetik dalam dolar/gigabyte atau kurang.

### **A. Inboard Memori**

Inboard memori adalah memori yang dapat diakses langsung oleh prosesor. Inboard memori dibagi menjadi 3:

#### **a. Register Memori**

Merupakan jenis memori dengan kecepatan akses yang paling cepat, memori ini terdapat pada CPU, prosesor.

Contoh: Register Data, Register Alamat, *Stack Painter Register*, *Memori AdresRegister*, dan *Instruction Register*.

#### **b. Cache Memory**

Merupakan memori berkapasitas kecil yang lebih mahal dan memori utama. *Cache memory* terletak antara memori utama dan register pemroses, berfungsi agar pemroses tidak langsung mengacu pada memori utama agar kinerja dapat ditinggikan.

*Cache memory* ini ada dua macam yaitu:

- 1) *Cache memory* yang terdapat pada Internal prosesor. *Cache memory* jenis ini kecepatan aksesnya sangat tinggi dan harganya sangat mahal. Hal ini bisa terlihat pada prosesor yang berharga mahal seperti P4, P3, AMD-Athlon. Semakin tinggi kapasitas *Li, U cache memory* maka semakin mahal dan semakin cepat prosesor.
- 2) *Chace memory* yang terdapat di luar processor, yaitu berada pada motherboard. Memori jenis ini kecepatan aksesnya sangat tinggi, meskipun tidak secepat *cache memory* jenis pertama (yang ada pada Internal prosesor). Semakin besar kapasitasnya maka semakin mahal dan cepat. Hal ini bisa kita lihat pada motherboard dengan beraneka ragam kapasitas *cache memory* yaitu 256 KB, 512 KB, 1 MB, 2 MB dan lain-lain.

c. Memori Utama

Memori utama adalah memori yang berfungsi untuk menyimpan data dan program. Jenis memori utama adalah sebagai berikut :

- 1) ROM (Read Only Memory) yaitu memori yang hanya bisa dibaca data atau programnya. Pada PC, ROM terdapat pada BIOS (Basic input Output System) yang terletak pada motherboard yang berfungsi untuk men-setting periferel yang ada pada sistem. Contoh: AMIBIOS, AWARD BIOS, dan Phoenix Bios. ROM untuk BIOS beragam jenis di antaranya jenis Flash EEPROM BIOS yang memiliki kemampuan dapat diganti programnya dengan software yang disediakan oleh perusahaan pembuat motherboard. Pada umumnya penggantian tersebut untuk peningkatan unjuk kerja dari periperel yang ada di motherboard.
- 2) RAM (Random Acces Memory) yang memiliki kemampuan untuk diubah data atau program yang tersimpan di dalamnya. Ada beberapa jenis RAM yang ada di pasaran saat ini:
 

a) SRAM	c) SDRAM	e) RDRAM
b) EDORAM	d) DDRAM	f) VGRAM

## B. Outboard Storage

Outboard storage adalah penyimpanan yang memiliki kapasitas lebih besar dan pada inboard memory dan bersifat non-volatile, serta digunakan dalam kurun waktu tertentu. Contoh dan outboard storage ini antara lain sebagai berikut.

a. Magnetic Disk

Outboard storage yang terbuat dari satu atau lebih piringan yang bentuknya seperti piringan hitam yang terbuat dari metal atau dari plastik dan permukaannya dilapisi dengan magnet iron-oxide, serta memiliki *read/write protect notch* (lubang proteksi baca dan tulis).

b. Hard Disk

Terbuat dari piringan keras dari bahan aluminium atau keramik yang dilapisi dengan zat magnetik. Saat ini komputer telah menggunakan kapasitas hard disk hingga 500 gigabyte lebih.

### C. Off-line Storage

Off-line storage tergolong dalam penyimpanan yang lambat karena masih menggunakan pita magnetik. Risikonya menggunakan data lama masa pakai membuat jenis penyimpanan ini sangat jarang digunakan. Contoh: cartridge tape dan WORM.

#### 2.5.2.4. Mengasosiasi/ menalar

No	Istilah	Pengertian
1	Hierarki Memory	
2	Karakteristik memori	
3	Inboard Memori	
4	Outboard Storage	
5	Off Line Storage	
6	Magnetic Disc	
7	Harddisc	

Buatlah kesimpulan tentang Hierarki dan Karakteristik Memori!

#### 2.5.2.5. Mengkomunikasikan

Presentasikanlah hasil kerja kelompokmu didepan kelas dengan penuh rasa percaya diri tentang hierarki memori dan Karakteristik Memori !

#### 2.5.3. Rangkuman

- Inboard memori adalah memori yang dapat diakses langsung oleh prosesor
- Register Memori merupakan jenis memori dengan kecepatan akses yang paling cepat, memori ini terdapat pada CPU, prosesor.  
Contoh: Register Data, Register Alamat, *Stack Painter Register*, *Memori AddresRegister*, dan *Instruction Register*.
- *Cache Memory* Merupakan memori berkapasitas kecil yang lebih mahal dan memori utama. *Cache memory* terletak antara memori utama dan register pemroses, berfungsi agar pemroses tidak langsung mengacu pada memori utama agar kinerja dapat ditinggikan
- ROM (Read Only Memory) yaitu memori yang hanya bisa dibaca data atau programnya.
- RAM (Random Acces Memory) yang memiliki kemampuan untuk diubah data atau program yang tersimpan di dalamnya
- Outboard storage adalah penyimpanan yang memiliki kapasitas lebih besar dan pada inboard memory dan bersifat non-volatile, serta digunakan dalam kurun waktu tertentu.

#### 2.5.4. Tugas

1. Jelaskan apakah yang dimaksud dengan Memori?

.....  
 .....  
 .....  
 .....

2. Jelaskan apaperbedaan antara RAM dan ROM!

.....  
 .....  
 .....  
 .....

3. Sebutkan Hirarki dari sistem memori!

.....  
 .....  
 .....  
 .....

4. Jelaskan apakah yang dimaksud dengan Outboard Storage?

.....  
 .....  
 .....  
 .....

5. Sebutkan jenis-jenis dari inboard memori!

.....  
 .....  
 .....  
 .....

#### 2.5.5. Penilaian diri

Nama : .....

Nama-nama anggota kelompok : .....

Kegiatan kelompok : .....

Isilah pernyataan berikut dengan jujur. Untuk No. 1 s.d. 4, isilah dengan cara melingkari jawaban dibawah pertanyaan.

1. Selama diskusi saya mengusulkan ide kepada kelompok untuk didiskusikan.

4 : Selalu      3 : Sering      2 : Kadang-kadang      1 : Tidak pernah

2. Ketika kami berdiskusi, tiap orang diberi kesempatan mengusulkan sesuatu.

4 : Selalu      3 : Sering      2 : Kadang-kadang      1 : Tidak pernah

3. Semua anggota kelompok kami melakukan sesuatu selama kegiatan.

4 : Selalu      3 : Sering      2 : Kadang-kadang      1 : Tidak pernah

4. Tiap orang sibuk dengan yang dilakukannya dalam kelompok saya.

4 : Selalu      3 : Sering      2 : Kadang-kadang      1 : Tidak pernah

5. Selama kerja kelompok, saya....

- Mendengarkan orang lain
- Mengajukan pertanyaan
- Mengorganisasi ide-ide saya
- Mengorganisasi kelompok
- Mengacaukan kegiatan
- Melamun

6. Apa yang kamu lakukan selama kegiatan?

.....  
 .....  
 .....



**2.5.6. Uji Kompetensi/ Ulangan**

Pilihlah jawaban yang benar dengan cara memberikan tanda silang (X) pada huruf a,b,c,d atau e!

1. Memori yang dapat diakses langsung oleh processor adalah
  - a. Inboard
  - b. OutBoard
  - c. Matherboard
  - d. Mainboard
  - e. Blackboard
2. Dibawah ini yang bukan termasuk contoh dari register memori adalah....
  - a. Register Data
  - b. Register Alamat
  - c. Register Password
  - d.Stack Pointer Register
  - e. Instruksi Register
3. Yang memiliki kemampuan untuk diubah data / program yang tersimpan di dalamnya disebut....
  - a. ROM
  - b. RAM
  - c. SDRAM
  - d. BIOS
  - e. DDRAM
4. Dibawah ini yang bukan termasuk macam-macam dari RAM adalah....
  - a. SDRAM
  - b. SRAM
  - c. SERAM
  - d. DDRAM
  - e. RDRAM
5. Memori yang hanya bisa dibaca data / programnya adalah....
  - a. ROM
  - b. RAM
  - c. SDRAM
  - d. DDRAM
  - e. RDRAM

## BAB III

### Karakteristik Memori

#### 3.1 Kegiatan Belajar 1

##### Materi : Pengertian Sistem Memori

Alokasi Waktu : 1 x 2 Jam Pertemuan

##### 3.1.1. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti pembelajaran, siswa mampu :

- Menganalisa memori berdasarkan karakteristik sistem memori lokasi, kapasitas, satuan cara.
- Menyajikan gagasan untuk merangkai beberapa memori dalam sistem komputer

##### 3.1.2. Aktivitas belajar siswa

##### 3.1.2.1. Mengamati/ observasi

Buatlah kelompok dengan anggota 4-5 orang,

Amatilah dengan cermat tabel berdasarkan tipe, kategori, penghapusan dan mekanisme penulisan dibawah ini

Tipe Memori	Kategori	Penghapusan	Mekanisme penulisan	Volatilitas
RAM	Read-write Read-only	Electrically byte level	Electrically	Volatile
ROM	Read only memory	Tidak mungkin	Mask	Non Volatile
PROM		Sinar Ultra Violet		
EPROM		Electrically block level		
Flash memory		Electrically byte level		
EEPROM	Read mostly memory			

##### 3.1.2.2. Menanya

Bertanyalah kepada gurumu mengenai hal-hal sebagai berikut :

- Pengertian memori
- karakteristik sistem memori
- fungsi memori

##### 3.1.2.3. Mencoba/ Mengumpulkan informasi

Untuk menambah pengetahuan dan wawasan tentang Menganalisa memori berdasarkan karakteristik sistem memori lokasi, kapasitas, satuan cara, kamu dapat mencari sumber referensi lain dari internet.

Memori adalah suatu bagian yang paling penting dan seluruh sistem komputer. Memori banyak mengalami perubahan teknologi seiring dengan berjalannya waktu. Memori pertama kali mempunyai kapasitas yang sangat terbatas dan hanya terdiri dari beberapa byte. Komputer terdiri dari memori fisik dalam bentuk cip yang ditancapkan ke dalam soket memori motherboard. Bagian kedua dari memori adalah memori virtual, yang pada dasarnya bagian terkecil dari hard drive. Bagian ini digunakan sistem operasi ketika memori fisik penuh.

Memori adalah perangkat sistem yang menyimpan data atau program pada komputer elektronik digital. Penyimpanan mungkin saja sifatnya sementara atau permanen, bergantung pada frekuensi pengambilan data. Masing-masing unit memori terdiri dari cip yang memiliki fabrikasi *built-in* jutaan transistor dan kapasitor. Unsur-unsur kecil bergabung untuk menyimpan satu bit dalam sebuah memori sel memori dalam bentuk digit biner 0 dan 1. Kapasitor bertindak sebagai sel tahanan untuk data biner, sedangkan transistor memungkinkan sirkuit memori untuk membaca atau mengubah nilai data dalam kapasitor. Ketika elemen ini terhubung dalam cip memori, kapasitor ini dapat menerima dan menyimpan data yang dikirim oleh CPU komputer.

## A. Karakteristik Sistem Memori

Dalam memahami berbagai karakteristik dari berbagai macam situasi, kita harus mengetahui karakteristik memori satu persatu. Masalah kompleks sistem memori adalah membuatnya agar lebih mudah diatur bila kita mengklasifikasikan sistem-sistem memori sehubungan dengan karakteristik-karakteristik kuncinya. Karakteristik memori yaitu sebagai berikut.

### a. Lokasi

Memori berada pada 3 lokasi yang berbeda, antara lain sebagai berikut.

#### 1) Memori lokal

Memori ini *built-in* berada dalam CPU (mikroprosesor) dan diperlukan untuk semua kegiatan CPU. Memori ini disebut register.

#### 2) Memori internal

Memori ini berada di luar cip prosesor tetapi bersifat internal terhadap sistem komputer dan diperlukan oleh CPU untuk proses eksekusi (operasi) program, hingga dapat diakses secara langsung oleh prosesor (CPU) tanpa modul perantara. Memori internal sering juga disebut sebagai memori primer atau memori utama. Memori internal biasanya menggunakan media RAM.

#### 3) Memori Eksternal (secondary)

Memori ini bersifat Eksternal terhadap sistem komputer dan tentu saja berada di luar CPU dan diperlukan untuk menyimpan data atau instruksi secara permanen. Memori ini, tidak diperlukan di dalam proses eksekusi sehingga tidak dapat diakses secara langsung oleh prosesor (CPU). Untuk akses memori Eksternal ini oleh CPU harus melalui pengontrol / modul I/O. Memori Eksternal sering juga

disebut sebagai memori sekunder. Memori ini terdiri atas perangkat penyimpanan seperti disk atau pita magnetik.

b. Kapasitas

- 1) Kapasitas pada register dinyatakan dalam satuan bit.
- 2) Kapasitas memori Internal dinyatakan dalam bentuk satuan byte (1 byte = 8 bit) atau word.
- 3) Kapasitas memori eksternal dinyatakan dalam byte. Memori Eksternal biasanya lebih besar kapasitasnya daripada memori Internal, hal ini disebabkan karena teknologi dan sifat penggunaannya yang berbeda.
- 4) Banyaknya word umumnya 8, 16, 32 bit.

c. Satuan Transfer

Satuan transfer merupakan jumlah bit yang dibaca atau ditulis ke dalam memori pada suatu saat. Tiga konsep yang berhubungan dengan satuan transfer adalah sebagai berikut :

- 1) *Word*  
Merupakan satuan “alami” organisasi memori. Ukuran word biasanya sama dengan jumlah bit yang digunakan untuk representasi bilangan dan panjang instruksi
- 2) *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  $2^A = N$ .
- 3) *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*.

**Tabel 3.1 Tingkatan satuan memori**

Simbol		Kapasitas dalam Satuan Byte
Kilobyte	KB	1024
Megabyte	MB	1,048,576
Gigabyte	GB	1,073,741,824
Terabyte	TB	1,099,511,627,776

d. Metode Akses

Perbedaan utama yang terdapat pada sejumlah jenis memori adalah metode akses. Terdapat tempat jenis pengaksesan, yaitu sebagai berikut.

- 1) *Sequential access*  
Memori diorganisasikan menjadi unit-unit data yang disebut *record* dan akses harus dibuat dalam bentuk urutan linear 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*.

2) *Direct access*

Sama seperti *sequential access*, yakni menggunakan *shared read/write mechanism*, tetapi setiap blok dan record memiliki alamat yang unik berdasarkan lokasi fisik. Akses dilakukan langsung pada alamat memori. Disk adalah contoh memori yang menggunakan *direct access*.

3) *Random access*

Setiap lokasi memori dipilih secara acak (*random*) dan diakses serta dialamati secara langsung.

Contohnya adalah memori utama.

4) *Associative access*

Merupakan jenis akses acak yang memungkinkan perbandingan lokasi bit yang diinginkan untuk pencocokan. Jadi data dicari berdasarkan isinya bukan alamatnya dalam memori.

## e. Kinerja

Berdasarkan karakteristik unjuk kinerja, ada tiga parameter utama pengukuran unjuk kinerja, yaitu sebagai berikut.

- 1) *Access time*, bagi RAM, waktu akses adalah waktu yang dibutuhkan untuk melakukan operasi baca atau tulis. Sedangkan untuk memori non-random akses merupakan waktu yang dibutuhkan dalam melakukan mekanisme baca atau tulis pada lokasi tertentu.
- 2) *Memory cycle time*, konsep ini digunakan pada RAM dan terdiri dari *access time* ditambah dengan waktu yang diperlukan *transient* agar hilang pada saluran sinyal.
- 3) *Transfer rate*, adalah kecepatan data transfer ke unit memori atau dari unit memori. Pada RAM sama dengan  $1 / (\text{cycle time})$ .

## f. Fisik

Tipe fisik yang digunakan menurut perkembangan teknologi saat ini adalah memori semikonduktor dengan teknologi VLSI dan memori permukaan magnetik seperti yang digunakan pada disk dan pita magnetik.

Ada dua tipe fisik memori, yaitu sebagai berikut.

- 1) Memori semikonduktor  
Memori ini memakai teknologi LSI atau VLSI (*very large scale integration*). Memori ini banyak digunakan untuk memori internal misalnya RAM.
- 2) Memori permukaan magnetik  
Memori ini banyak digunakan untuk memori eksternal yaitu untuk disk atau pita magnetik.

## g. Berdasarkan Karakteristik Fisik

Ada dua kriteria yang mencerminkan karakteristik fisik memori, yaitu sebagai berikut.

1) *Volatile* dan *Non-volatile*

Pada memori *volatile*, informasi akan rusak secara alami atau hilang bila daya listriknya dimatikan. Sementara itu, pada memori *non-volatile*, sekali informasi direkam akan tetap berada di sana tanpa mengalami kerusakan sebelum dilakukan perubahan. Pada memori ini daya listrik tidak diperlukan untuk

mempertahankan informasi tersebut. Memori permukaan magnetik adalah *non-volatile*. Memori semikonduktor dapat berupa *volatile* atau *non-volatile*.

2) *Erasable* dan *Non-erasable*

*Erasable* artinya isi memori dapat dihapus dan diganti dengan informasi lain. Memori semikonduktor yang tidak terhapuskan dan *non-volatile* adalah ROM.

## B. Fungsi Memori

Memori adalah tempat penyimpanan program dan data sementara. Memori bekerja dengan menyimpan dan menyuplai data-data penting yang dibutuhkan prosesor, kemudian untuk diolah menjadi informasi. Secara garis besar memori dapat diklasifikasikan menjadi dua bagian, yaitu primer dan sekunder.

### 3.1.2.4. Mengasosiasi/ menalar

Buatlah tabel tentang karakteristik memori, fungsi, dan cara kerja memori

Buatlah kesimpulan tentang memori berdasarkan karakteristik sistem memori lokasi, kapasitas, satuan cara!

### 3.1.2.5. Mengkomunikasikan

Presentasikanlah hasil kerja kelompokmu didepan kelas dengan penuh rasa percaya diri tentang karakteristik memori, fungsi, dan cara kerja memori !

### 3.1.3. Rangkuman

- Memori adalah perangkat sistem yang menyimpan data atau program pada komputer elektronik digital. Penyimpanan mungkin saja sifatnya sementara atau permanen, bergantung pada frekuensi pengambilan data
- Satuan transfer dalam memori merupakan jumlah bit yang dibaca atau ditulis ke dalam memori pada suatu saat.
- Berdasarkan karakteristik unjuk kinerja, ada tiga parameter utama pengukuran unjuk kinerja, yaitu sebagai berikut.
  - a. *Access Time*
  - b. *Memory Cycle Time*
  - c. *Transfer rate*
- Fungsi Memori adalah tempat penyimpanan program dan data sementara. Memori bekerja dengan menyimpan dan menyuplai data-data penting yang dibutuhkan prosesor, kemudian untuk diolah menjadi informasi. Secara garis besar memori dapat diklasifikasikan menjadi dua bagian, yaitu primer dan sekunder.

### 3.1.4. Tugas

1. Jelaskan apakah yang dimaksud dengan Memori?

.....

.....

- .....
- .....
2. Sebutkan 4 jenis metode pengaksesan memori!

.....

.....

.....

.....

3. Gambarlah tabel kapasitas pada Memori!

.....

.....

.....

.....

4. Jelaskan karakteristik kinerja dari memori?

.....

.....

.....

.....

5. Sebutkan tiga parameter utama pengukuran unjuk kinerja memori!

.....

.....

.....

.....

### 3.1.5. Penilaian diri

Nama : .....

Nama-nama anggota kelompok : .....

Kegiatan kelompok : .....

Isilah pernyataan berikut dengan jujur. Untuk No. 1 s.d. 4, isilah dengan cara melingkari jawaban dibawah pertanyaan.

1. Selama diskusi saya mengusulkan ide kepada kelompok untuk didiskusikan.  
4 : Selalu      3 : Sering      2 : Kadang-kadang      1 : Tidak pernah
2. Ketika kami berdiskusi, tiap orang diberi kesempatan mengusulkan sesuatu.  
4 : Selalu      3 : Sering      2 : Kadang-kadang      1 : Tidak pernah
3. Semua anggota kelompok kami melakukan sesuatu selama kegiatan.  
4 : Selalu      3 : Sering      2 : Kadang-kadang      1 : Tidak pernah
4. Tiap orang sibuk dengan yang dilakukannya dalam kelompok saya.  
4 : Selalu      3 : Sering      2 : Kadang-kadang      1 : Tidak pernah
5. Selama kerja kelompok, saya....
  - Mendengarkan orang lain
  - Mengajukan pertanyaan
  - Mengorganisasi ide-ide saya
  - Mengorganisasi kelompok
  - Mengacaukan kegiatan
  - Melamun
6. Apa yang kamu lakukan selama kegiatan?

.....  
 .....  
 .....

### 3.1.6. Uji Kompetensi/ Ulangan

Pilihlah jawaban yang benar dengan cara memberikan tanda silang (X) pada huruf a,b,c,d atau e!

1. Satuan memori yang paling kecil yaitu....
  - a. Kilobyte
  - b. Megabyte
  - c. Gigabyte
  - d. Terabyte
  - e. Heksabyte
2. Memori yang berada diluar cip processor tetapi bersifat internal terhadap sistem dinamakan....
  - a. Memori Lokal
  - b. Memori Internal
  - c. Memori Eksternal
  - d. Ramdisk
  - e. RDRAM
3. Metode akses dimana memori diorganisasikan menjadi unit-unit data dan aksesnya harus dibuat dalam bentuk berurutan secara linier dan spesifik disebut metode akses....
  - a. Direct Access
  - b. Random Access
  - c. Sequential Access
  - d. Associative Access
  - e. Effective Access
4. Karakteristik memori dimana dapat dihapus dan diganti dengan informasi lain adalah....
  - a. random
  - b. direct
  - c. erasable
  - d. non erasable
  - e. sequential
5. Contoh memory yang memiliki karakteristik non-erasable adalah....
  - a. ROM
  - b. Harddisk
  - c. Disket
  - d. Flashdisk
  - e. MMC



## 3.2 Kegiatan Belajar 2

### Materi :Kinerja dan Keandalan Memori

Alokasi Waktu : 1 x 2 Jam Pertemuan

#### 3.2.1. Tujuan Pembelajaran

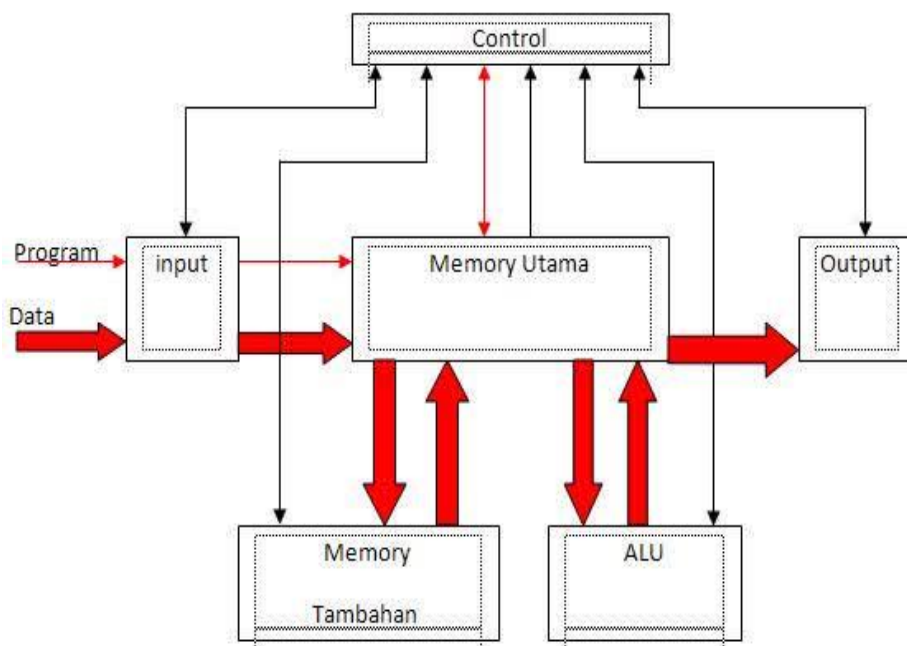
Setelah mengikuti pembelajaran, siswa mampu :

- Menjelaskan Kinerja dan Keandalan Memori

#### 3.2.2. Aktivitas belajar siswa

##### 3.2.2.1. Mengamati/ observasi

Buatlah kelompok dengan anggota 4 orang, Amatilah dengan cermat tabel dari Kinerja dan Keandalan Memori dibawah ini !



##### 3.2.2.2. Menanya

Bertanyalah kepada gurumu mengenai hal-hal sebagai berikut :

- Pengertian Memori
- Kinerja memori
- Keandalan Memori

##### 3.2.2.3. Mencoba/ Mengumpulkan informasi

Untuk menambah pengetahuan dan wawasan tentang pengertian Kinerja dan Keandalan Memori, kamu dapat mencari sumber referensi lain dari internet.

### A. Kinerja Memori

Memori adalah sebuah *array* yang besar dan *word* atau *byte*, yang ukurannya mencapai ratusan,ribuan, atau bahkan jutaan. Setiap *word* atau *byte* mempunyai alamat tersendiri. Memori utama(*mainmemory*) berfungsi sebagai tempat penyimpanan yang akses datanya digunakan oleh CPU atau perangkat I/O. Memori utama termasuk tempat penyimpanan data yang sementara (*volatile*),artinya data dapat hilang begitu sistim dimatikan. Sistem operasi bertanggung jawab atas aktivitas-aktivitas yang berkaitan dengan manajemen memori seperti:

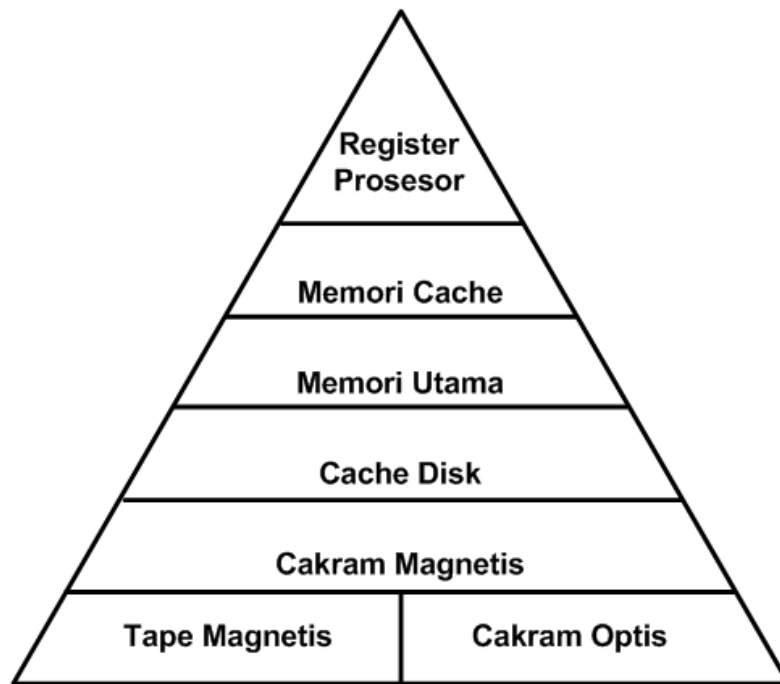
- a. menjaga track dan memori yang sedang digunakan dan siapa yang menggunakannya,
- b. memilih program yang akan dimuat ke memori, dan
- c. mengalokasikan dan mendealokasikan memory space sesuai kebutuhan.

Memori utama dapat dibayangkan sebagai kumpulan kotak-kotak yang masing-masing dapat menyimpan sepenggal informasi baik berupa data maupun instruksi. Umumnya 1 *byte* memori terdiri dan 8 bit dan tiap bit diwakili oleh 1 atau 0. Kombinasi bit dalam 1 *byte* tersebut membentuk suatu kode yang mewakili isi dan lokasi memori. Kode yang digunakan untuk mewakilinya bergantung pada komputer yang digunakan dapat membentuk sistem kode BCD (*Binary-CodedDecimal*) atau sistem kode SBCDIC (*Standard Binary Coded Decimal interchange*).

### B. Keandalan Memori

Memori harus mampu mengikuti kecepatan CPU sehingga terjadi sinkronisasi kerja antara CPU dan memori tanpa adanya waktu tunggu karena komponen lain belum selesai prosesnya. Mengenal harga, sangatlah relatif. Bagi produsen selalu mencari harga produksi paling murah tanpa mengorbankan kualitasnya untuk memiliki daya saing di pasaran.

Untuk memperoleh kinerja yang optimal, perlu kombinasi teknologi komponen memori. Dan kombinasi ini dapat disusun hierarki memori sebagai berikut.



Sumber : <http://originalcommunity90.wordpress.com/>

**Gambar 3.1 Hierarki Memori**

d. Hubungan Harga, Kapasitas dan Waktu Akses Memori

Hubungan harga, kapasitas dan waktu akses memori adalah sebagai berikut.

- 1) Semakin kecil waktu akses, semakin besar harga per bitnya.
- 2) Semakin besar kapasitas, semakin kecil harga per bitnya.
- 3) Semakin besar kapasitas, semakin besar waktu aksesnya

e. Hierarki Memori

Dilema yang dihadapi para perancang adalah keinginan menerapkan teknologi untuk kapasitas memori yang besar karena harga per bit yang murah namun hal itu dibatasi oleh teknologi dalam memperoleh waktu akses yang cepat. Salah satu pengorganisasian masalah ini adalah menggunakan hierarki memori. Semakin menurunnya hierarki maka hal berikut akan terjadi.

- 1) Penurunan bit.
- 2) Peningkatan kapasitas
- 3) Peningkatan waktu akses.
- 4) Penurunan frekuensi akses memori oleh CPU.

Kunci keberhasilan hierarki ini terletak 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.

**3.2.2.4. Mengasosiasi/ menalar**

No	Istilah	Penjelasan
1	Kinerja Memori	
2	Keandalan Memori	

Buatlah kesimpulan tentang Kinerja dan Keandalan Memori!

**3.2.2.5. Mengkomunikasikan**

Presentasikanlah hasil kerja kelompokmu didepan kelas dengan penuh rasa percaya diri tentang pengertian memori, kinerja dari memori dan keandalan memori komputer!

**3.2.3. Rangkuman**

- Memori adalah sebuah *array* yang besar dan *word* atau *byte*, yang ukurannya mencapai ratusan,ribuan, atau bahkan jutaan
- Memori utama(*mainmemory*) berfungsi sebagai tempat penyimpanan yang akses datanya digunakan oleh CPU atau perangkat I/O
- Memori harus mampu mengikuti kecepatan CPU sehingga terjadi sinkronisasi kerja antara CPU dan memori tanpa adanya waktu tunggu karena komponen lain belum selesai prosesnya
- Kunci keberhasilan hierarki ini terletak 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.

**3.2.4. Tugas**

1. Jelaskan kredibilitas memori dengan kecepatan CPU?

.....  
 .....  
 .....

2. Jelaskan apahubungan harga, kapasitas dan waktu akses memori!

.....  
 .....  
 .....

3. Gambarlah hirarki memori, kemudian jelaskan masing-masing komponen nya!

.....  
 .....  
 .....

4. Jelaskan apa karakteristik dari memori?

.....  
 .....  
 .....  
 .....

5. Jelaskan kinerja dari memori!

.....  
 .....  
 .....  
 .....

### 3.2.5. Penilaian diri

Nama : .....  
 Nama-nama anggota kelompok : .....  
 Kegiatan kelompok : .....

Isilah pernyataan berikut dengan jujur. Untuk No. 1 s.d. 4, isilah dengan cara melingkari jawaban dibawah pertanyaan.

1. Selama diskusi saya mengusulkan ide kepada kelompok untuk didiskusikan.  
 4 : Selalu      3 : Sering      2 : Kadang-kadang      1 : Tidak pernah
2. Ketika kami berdiskusi, tiap orang diberi kesempatan mengusulkan sesuatu.  
 4 : Selalu      3 : Sering      2 : Kadang-kadang      1 : Tidak pernah
3. Semua anggota kelompok kami melakukan sesuatu selama kegiatan.  
 4 : Selalu      3 : Sering      2 : Kadang-kadang      1 : Tidak pernah
4. Tiap orang sibuk dengan yang dilakukannya dalam kelompok saya.  
 4 : Selalu      3 : Sering      2 : Kadang-kadang      1 : Tidak pernah
5. Selama kerja kelompok, saya....
  - Mendengarkan orang lain
  - Mengajukan pertanyaan
  - Mengorganisasi ide-ide saya
  - Mengorganisasi kelompok
  - Mengacaukan kegiatan
  - Melamun
6. Apa yang kamu lakukan selama kegiatan?

.....  
 .....  
 .....

### 3.2.6. Uji Kompetensi/ Ulangan

Pilihlah jawaban yang benar dengan cara memberikan tanda silang (X) pada huruf a,b,c,d atau e!

1. Dalam gambar Hierarki memori, susunan teratas adalah ....
  - a. Register
  - b. Cache
  - c. Main Memory
  - d. Magnetic Disc
  - e. Magnetic Tape
2. Dalam hubungan akses memori, jika semakin kecil waktu akses nya maka semakin besar ....

- a. Kapasitas memori
  - b. Waktu aksesnya
  - c. harga per bit nya
  - d. proses cepat
  - e. proses lambat
3. Semakin menurun nya hierarki pada memori maka....
- a. semakin turun bit nya
  - b. semakin turun kapasitasnya
  - c. semakin turun waktu aksesnya
  - d. semakin meningkat frekuensinya
  - e. semakin mahal harganya
4. Fungsi dari memori utama adalah....
- a. sebagai media kecepatan CPU
  - b. sebagai penyimpan data diflashdisk
  - c. sebagai proses informasi
  - d. sebagai data perekam
  - e. sebagai tempat penyimpan akses yang digunakan oleh CPU atau I/O
5. Apakah kepanjangan dari SBCCDIC....
- a. Standart Binary Counter Desimal Internetworking
  - b. Standart Binary Counter Desimal Internet
  - c. Standart Binary Coded Desimal Internetworking
  - d. Standart Binary Coded Desimal Interchange
  - e. Standart Binary Coded Desimal Internet

### 3.3 Kegiatan Belajar 3

#### Materi : Rangkaian RAM – EPROM

Alokasi Waktu : 1 x 2 Jam Pertemuan

##### 3.3.1. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti pembelajaran, siswa mampu :

- Menjelaskan rangkaian RAM
- Menjelaskan rangkaian EPROM

##### 3.3.2. Aktivitas belajar siswa

###### 3.3.2.1. Mengamati/ observasi

Buatlah kelompok dengan anggota 4-5 orang,

Amatilah dengan cermat gambar rangkaian RAM dan EPROM dibawah ini



###### 3.3.2.2. Menanya

Bertanyalah kepada gurumu mengenai hal-hal sebagai berikut :

- Pengertian rangkaian RAM
- Pengertian rangkaian EPROM

###### 3.3.2.3. Mencoba/ Mengumpulkan informasi

Untuk menambah pengetahuan dan wawasan tentang pengertian rangkaian RAM dan EPROM, kamu dapat mencari sumber referensi lain dari internet.

#### A. RAM ( Random Access Memory )

RAM adalah sebuah tipe penyimpanan komputer yang isinya dapat diakses dalam waktu yang tetap tidak memperdulikan letak data tersebut dalam memori. ini berlawanan dengan alat memori *urut*, seperti tape magnetik, disk dan drum, dimana gerakan mekanikal dan media penyimpanan memaksa komputer untuk mengakses data secara berurutan.

Pertama kali dikenalkan pada tahun 60-an. Hanya saja saat itu memori semikonduktor belum populer karena harganya yang sangat mahal. Saat itu lebih lazim untuk menggunakan memori utama magnetik. Perusahaan semikonduktor seperti Intel memulai debutnya dengan memproduksi RAM, lebih tepatnya jenis DRAM. Biasanya RAM dapat ditulis dan dibaca, berlawanan dengan ROM (read-only-memory), RAM digunakan sebagai penyimpanan primer (memori utama) dalam komputer untuk mengubah informasi secara aktif, meskipun beberapa alat menggunakan beberapa jenis RAM untuk menyediakan penyimpanan sekunder jangka panjang. Tetapi ada juga yang berpendapat bahwa ROM merupakan jenis lain dari RAM, karena sifatnya yang sebenarnya juga *random access* seperti halnya SRAM ataupun DRAM. Hanya saja memang proses penulisan pada ROM membutuhkan proses khusus yang tidak semudah dan fleksibel seperti halnya pada SRAM atau DRAM. Selain itu beberapa bagian dan *space address* RAM (memori utama) dan sebuah sistem yang dipetakan ke dalam satu atau dua chip ROM.

### 1) Struktur RAM (Random Access Memory)

Struktur RAM dapat dibagi menjadi 4 bagian, yaitu:

- a) Input area, digunakan untuk menampung input yang dimasukkan lewat alat input.
- b) Program area, digunakan untuk menyimpan semua instruksi-instruksi program yang akan diproses.
- c) Working area, digunakan untuk menyimpan data yang akan diolah dan hasil dan pengolahan
- d) Output area, digunakan untuk menampung hasil akhir dan pengolahan data yang akan ditampilkan ke alat output.

### 2) Dasar Pembuatan RAM

Berdasarkan bahan dasar pembuatan, RAM dikelompokkan menjadi dua, yaitu Dynamic RAM (DRAM), dan Static RAM (SRAM).

#### a. DRAM (Dynamic Random Access Memory)

DRAM adalah jenis RAM yang menyimpan setiap bit data yang terpisah dalam kapasitor dalam satu sirkuit terpadu. Data yang terkandung di dalamnya harus diperbarui secara berkala oleh CPU agar tidak hilang. Hal ini membuatnya sangat dinamis dibandingkan dengan memori lainnya. Dalam strukturnya, DRAM hanya memerlukan satu transistor dan kapasitor per bit, sehingga memiliki kepadatan sangat tinggi.





Sumber : <http://www.cl.cam.ac.uk/>

**Gambar 3.2 dynamic RAM**

b. SRAM (Static Random Access Memory)

SRAM adalah jenis RAM yang tidak menggunakan kapasitor. Hal ini mengakibatkan SRAM tidak perlu lagi diperbarui secara berkala seperti halnya dengan DRAM. Hal ini juga sekaligus membuatnya memiliki kecepatan lebih tinggi dari DRAM.



Sumber : <http://en.wikipedia.org/>

**Gambar3.3 dynamic RAM**

**Tabel3.2 Perbedaan SDRAM dan DRAM**

	Transistor	Waktu Akses	Data Bertahan	Sensitif	Harga	Aplikasi
SRAM	6	X 1	Ya	Tidak	X100	Cache Memory
DRAM	1	X 10	Tidak	Ya	X 1	Main Memory

Selain DRAM dan SRAM, masih ada beberapa tipe RAM, yaitu sebagai berikut.

a. FPM DRAM (Fast Page Mode Random Access Memory)

FPM DRAM adalah RAM yang paling pertama kali ditancapkan pada slot memori 30 pin motherboard komputer. RAM ini dapat kita temui pada komputer tipe 286 dan 386. Memori jenis ini sudah tidak lagi diproduksi.

- b. EDORAM (Extended Data Out Random Access Memory)  
EDORAM adalah jenis RAM yang dapat menyimpan dan mengambil isi memori secara bersamaan, sehingga kecepatan baca tulisnya pun menjadi lebih cepat EDORAM umumnya digunakan pada PC terdahulu sebagai pengganti FPM RAM:
- c. SDRAM (Synchronous Dynamic Random Access Memory)  
SDRAM adalah jenis RAM dinamis yang kemampuan kecepatannya lebih cepat dari pada EDORAM dan kepingannya terdiri dari 168 pin. RAM ini disinkronisasi oleh jam sistem dan cocok untuk sistem dengan bus yang memiliki kecepatan sampai 100 MHz.
- d. RDRAM (Rambus Dynamic Random Access Memory)  
RDRAM adalah salah satu tipe dari RAM dinamis sinkron yang diproduksi oleh Rambus Corporation menggunakan kecepatan bus sebesar 800MHz tetapi memiliki jalur data yang sempit (8 bit). RDRAM memiliki memory controller yang canggih sehingga tidak semua motherboard bisa mendukungnya. Contoh produk yang memakainya adalah 3dfx sen Voodoo4.
- e. NVRAM (Non-Volatile Random Access Memory)  
NVRAM adalah jenis RAM yang menggunakan baterai litium di dalamnya sehingga data yang tersimpan tidak akan hilang meskipun catu daya dimatikan.
- f. PCMCIA (Personal Computer Memory Card International Association)  
PCMCIA adalah salah satu kartu memori pertama yang dibuat pada tahun 1990-an dan setelah berkembang jenis dan modelnya, kini dipakai khusus sebagai perangkat koneksi pada notebook, misalnya sebagai modem untuk melakukan koneksi internet melalui frekuensi GSM atau CDMA, dan wireless card.

## B. Rangkaian EPROM ( Erasable Programmable Read-Only Memory)

EPROM adalah sebuah cip yang bisa diprogram dan mampu menyimpan data. Cip tersebut berisi data (program-program) yang diisikan oleh pengguna ke EPROM tersebut. satu-satunya cara untuk menghapus data pada EPROM adalah dengan menggunakan sinar ultraviolet.

EPROM merupakan jembatan/penengah antara hardware dan software, sebagai contoh EPROM salah satu cip BIOS (Basic Input Output System) pada motherboard komputer.

### 3.3.2.4. Mengasosiasi/ menalar

Buatlah tabel perbandingan tentang Memori :

No	Istilah	Perbandingan
1	Rangkaian RAM	
2	Rangkaian EPROM	

Buatlah kesimpulan tentang rangkaian RAM dan EPROM!

**3.3.2.5. Mengkomunikasikan**

Presentasikanlah hasil kerja kelompokmu didepan kelas dengan penuh rasa percaya diri tentang Rangkaian RAM dan Rangkaian EPROM!

**3.3.3. Rangkuman**

- RAM adalah sebuah tipe penyimpanan komputer yang isinya dapat diakses dalam waktu yang tetap tidak memperdulikan letak data tersebut dalam memori. ini berlawanan dengan alat memori *urut*, seperti tape magnetik, disk dan drum, dimana gerakan mekanikal dan media penyimpanan memaksa komputer untuk mengakses data secara berurutan.
- EPROM adalah sebuah cip yang bisa diprogram dan mampu menyimpan data. Cip tersebut berisi data (program-program) yang diisikan oleh pengguna ke EPROM tersebut. satu-satunya cara untuk menghapus data pada EPROM adalah dengan menggunakan sinar ultraviolet.

**3.3.4. Tugas**

1. Jelaskan apakah yang dimaksud dengan rangkaian RAM?

.....

.....

.....

2. Jelaskan apakah yang dimaksud dengan Rangkaian EPROM!

.....

.....

.....

3. Apakah perbedaan antara Dynamic RAM dengan Static RAM!

.....

.....

.....

4. Sebutkan macam-macam dari RAM?

.....

.....

.....

5. Sebutkan contoh dari EPROM!

.....

.....

.....

**3.3.5. Penilaian diri**

Nama : .....  
 Nama-nama anggota kelompok : .....  
 Kegiatan kelompok : .....

Isilah pernyataan berikut dengan jujur. Untuk No. 1 s.d. 4, isilah dengan cara melingkari jawaban dibawah pertanyaan.

1. Selama diskusi saya mengusulkan ide kepada kelompok untuk didiskusikan.  
 4 : Selalu      3 : Sering      2 : Kadang-kadang      1 : Tidak pernah
2. Ketika kami berdiskusi, tiap orang diberi kesempatan mengusulkan sesuatu.  
 4 : Selalu      3 : Sering      2 : Kadang-kadang      1 : Tidak pernah
3. Semua anggota kelompok kami melakukan sesuatu selama kegiatan.  
 4 : Selalu      3 : Sering      2 : Kadang-kadang      1 : Tidak pernah
4. Tiap orang sibuk dengan yang dilakukannya dalam kelompok saya.  
 4 : Selalu      3 : Sering      2 : Kadang-kadang      1 : Tidak pernah
5. Selama kerja kelompok, saya....
  - Mendengarkan orang lain
  - Mengajukan pertanyaan
  - Mengorganisasi ide-ide saya
  - Mengorganisasi kelompok
  - Mengacaukan kegiatan
  - Melamun
6. Apa yang kamu lakukan selama kegiatan?

.....  
 .....  
 .....

**3.3.6. Uji Kompetensi/ Ulangan**

Pilihlah jawaban yang benar dengan cara memberikan tanda silang (X) pada huruf a,b,c,d atau e!

1. Sebuah tipe penyimpanan komputer yang isinya dapat diakses dalam waktu yang tetap disebut....  
 a. ROM  
 b. RAM  
 c. DRAM  
 d. SRAM  
 e. SERAM
2. Dibawah ini yang tidak termasuk struktur RAM adalah....  
 a. Input Area  
 b. Program Area  
 c. Working Area  
 d. Output Area  
 e. Local Area
3. Jenis RAM yang tidak menggunakan kapasitor adalah....  
 a. SRAM  
 b. SDRAM  
 c. FRM DRAM  
 d. EDORAM  
 e. RDRAM

4. Salah satu kartu memori pertama yang dibuat pada tahun 1980-an yang biasanya terkoneksi pada perangkat notebook adalah....
  - a. VGA Card
  - b. PCMCIA
  - c. NVRAM
  - d. FPM DRAM
  - e. RDRAM
5. Dibawah ini yang tidak termasuk tipe-tipe RAM adalah....
  - a. FPM DRAM
  - b. EDORAM
  - c. RDRAM
  - d. DRAM
  - e. SDRAM

## **BAB IV**

### **Memori Semi Konduktor**

#### **4.1 Kegiatan Belajar 1**

##### **Materi : Pengantar Memori Semikonduktor**

**Alokasi Waktu : 1 x 2 Jam Pertemuan**

##### **4.1.1. Tujuan Pembelajaran**

Setelah mempelajari bab ini siswa diharapkan mampu:

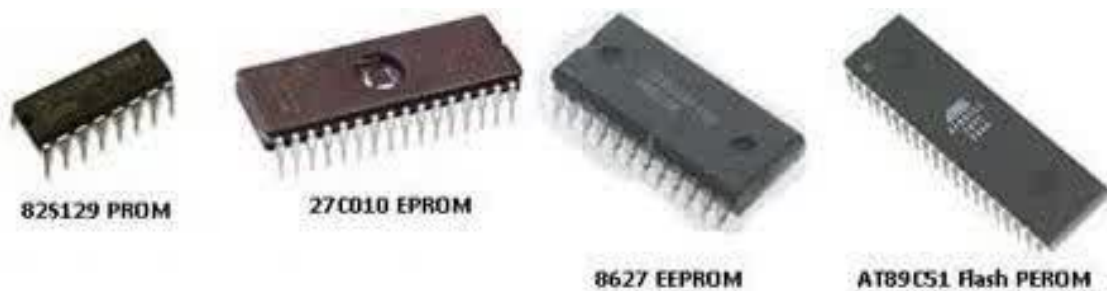
- Memahami memori semi konduktor (RAM, ROM, PROM, EPROM, EEPROM, EAPROM).
- Menganalisis Memori Semikonduktor

##### **4.1.2. Aktivitas belajar siswa**

###### **4.1.2.1. Mengamati/ observasi**

Buatlah kelompok dengan anggota 4-5 orang,

Amatilah dengan cermat gambar Memori Semikonduktor dibawah ini !



###### **4.1.2.2. Menanya**

Bertanyalah kepada gurumu mengenai hal-hal sebagai berikut :

- Pengertian Memori Semikonduktor
- Jenis Memori Semikonduktor

###### **4.1.2.3. Mencoba/ Mengumpulkan informasi**

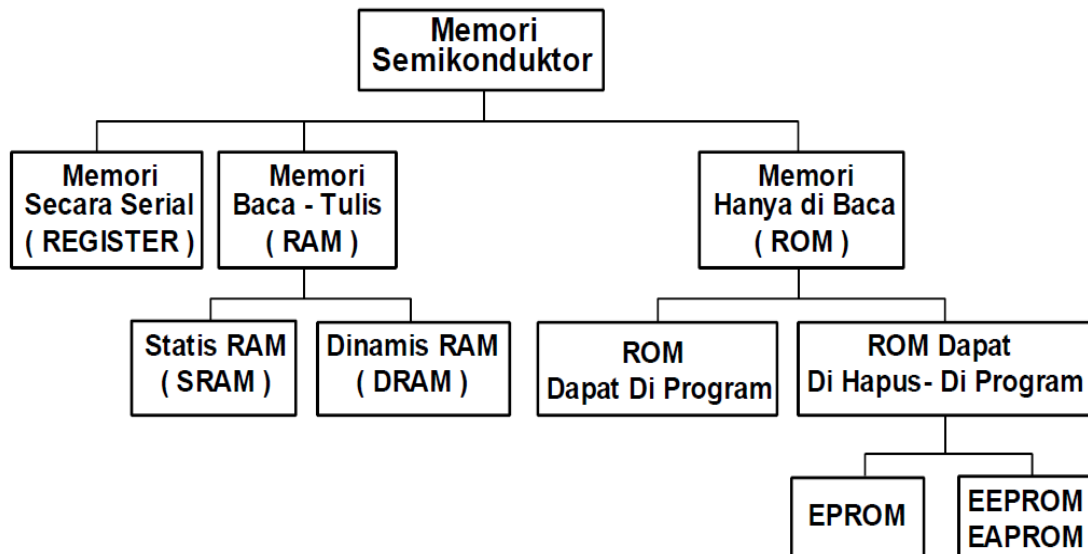
Untuk menambah pengetahuan dan wawasan tentang pengertian Pengantar Memori Semikonduktor, kamu dapat mencari sumber referensi lain dari internet.

#### **A. Pengantar Memori Semikonduktor**

Memori semikonduktor merupakan salah satu komponen utama komputer. Spesifikasi memori yang tinggi sangat menunjang proses komputasi dalam komputer, sehingga kinerja memori semikonduktor menunjukkan kinerja komputer.

Dengan menunjuk lokasi sel memori melalui jalur alamat informasi 1 atau 0 dapat dituliskan, disimpan dan sewaktu-waktu dapat dibaca kembali selama RAM bekerja dalam keadaan normal.

Segara setelah sumber tegangan dimatikan, informasi yang telah tersimpan akan hilang. Pada memori yang hanya dapat dibaca, data yang telah tersimpan di dalamnya akan tetap tersimpan walaupun sumber tegangan yang terpasang dimatikan.



**Gambar 4.1. Struktur Memori Semi konduktor**

**RAM** :Random Acces Memory

**ROM** :Read Only Memory

**PROM** :Programmable ROM

**EPROM** :Erasable PROM ( dihapus dengan Sinar Ultra Violet )

**EEPROM** :Electrical Erasable PROM ( dihapus secara elektrik )

**EAPROM** :Electrical Alterable ROM ( dirubah secara elektrik )

Secara umum memori semikonduktor dibagi dalam beberapa bagian yaitu :

1. Menurut Fungsinya, dibedakan menjadi Memori Baca - Tulis dan Memori Hanya Dibaca.
2. Menurut cara Aksesnya, yaitu Memori yang diakses secara acak dan memori yang diakses secara serie.
3. Menurut jenis Sel Memori, dapat dibedakan menjadi Statis RAM dan Dinamis RAM.
4. Menurut Teknologinya, dibedakan menjadi Bipolar Memori dan MOS Memori

Keempat ciri ini mempunyai ketergantungan satu dengan yang lain sehingga secara teoritis ada  $2^4 = 16$  type memori yang berbeda - beda. Memori Baca Tulis yang dalam pemakaian sehari-hari disebut RAM. Dengan menunjuk lokasi sel memori melalui jalur alamat ( address ) informasi 1 atau 0 dapat dituliskan, disimpan dan sewaktu-waktu dapat dibaca kembali selama RAM bekerja dalam keadaan normal. Segera setelah sumber tegangan dimatikan informasi yang telah tersimpan akan hilang. Pada Memori yang Hanya Dapat Dibaca, data yang telah tersimpan di dalamnya akan tetap tersimpan walaupun sumber tegangan yang terpasang dimatikan

#### 4.1.2.4. Mengasosiasi/ menalar

Buatlah kesimpulan tentang Pengantar Memori Semikonduktor!

#### 4.1.2.5. Mengkomunikasikan

Presentasikanlah hasil kerja kelompokmu didepan kelas dengan penuh rasa percaya diri tentang Pengertian Memori Semikonduktor dan Jenis Memori Semikonduktor!

#### 4.1.3. Rangkuman

- Memori semikonduktor merupakan salah satu komponen utama komputer. Spesifikasi memori yang tinggi sangat menunjang proses komputasi dalam komputer, sehingga kinerja memori semikonduktor menunjukkan kinerja komputer.
- Secara umum memori semikonduktor dibagi dalam beberapa bagian yaitu :
  - 1) Menurut Fungsinya, dibedakan menjadi Memori Baca - Tulis dan Memori Hanya Dibaca.
  - 2) Menurut cara Aksesnya, yaitu Memori yang diakses secara acak dan memori yang diakses secara serie.
  - 3) Menurut jenis Sel Memori, dapat dibedakan menjadi Statis RAM dan Dinamis RAM.
  - 4) Menurut Teknologinya, dibedakan menjadi Bipolar Memori dan MOS Memori

#### 4.1.4. Tugas

1. Jelaskan apakah yang dimaksud dengan memori semikonduktor?

.....  
.....  
.....  
.....

2. Jelaskan karakteristik pada memori semikonduktor!

.....  
.....  
.....  
.....

3. Jelaskan memori semikonduktor menurut fungsinya!

.....  
.....  
.....  
.....

4. Jelaskan memori semikonduktor menurut cara aksesnya?

.....  
.....  
.....  
.....

5. Gambarlah Struktur Memori Semikonduktor dan berikan keterangan!

.....  
.....  
.....  
.....



**4.1.5. Penilaian diri**

Nama-nama anggota kelompok : .....  
 Kegiatan kelompok : .....

Isilah pernyataan berikut dengan jujur. Untuk No. 1 s.d. 4, isilah dengan cara melingkari jawaban dibawah pertanyaan.

1. Selama diskusi saya mengusulkan ide kepada kelompok untuk didiskusikan.  
 4 : Selalu      3 : Sering      2 : Kadang-kadang      1 : Tidak pernah
2. Ketika kami berdiskusi, tiap orang diberi kesempatan mengusulkan sesuatu.  
 4 : Selalu      3 : Sering      2 : Kadang-kadang      1 : Tidak pernah
3. Semua anggota kelompok kami melakukan sesuatu selama kegiatan.  
 4 : Selalu      3 : Sering      2 : Kadang-kadang      1 : Tidak pernah
4. Tiap orang sibuk dengan yang dilakukannya dalam kelompok saya.  
 4 : Selalu      3 : Sering      2 : Kadang-kadang      1 : Tidak pernah
5. Selama kerja kelompok, saya....
  - Mendengarkan orang lain
  - Mengajukan pertanyaan
  - Mengorganisasi ide-ide saya
  - Mengorganisasi kelompok
  - Mengacaukan kegiatan
  - Melamun
6. Apa yang kamu lakukan selama kegiatan?

.....  
 .....  
 .....

**4.1.6. Uji Kompetensi/ Ulangan**

Pilihlah jawaban yang benar dengan cara memberikan tanda silang (X) pada huruf a,b,c,d atau e!

1. Sebuah tipe penyimpanan komputer yang isinya dapat diakses dalam waktu yang tetap disebut....  
 a. ROM  
 b. RAM  
 c. DRAM  
 d. SRAM
2. Apakah kepanjangan dari ROM....  
 a. Random Access Memori  
 b. Read Only Memori  
 c. Real On Memory  
 d. Random On Memori  
 e. Random Online Memori
3. Memori semikonduktor secara umum memiliki bagian menurut fungsinya yaitu....  
 a. Baca - tulis  
 b. Tulis - lihat  
 c. read - look  
 d. copy - paste  
 e. read – copy

4. Memori semikonduktor menurut jenis sel memorinya dibedakan menjadi ....
  - a. Statis RAM dan Static RAM
  - b. Enable RAM dan Disable RAM
  - c. Statis RAM dan Dinamis RAM
  - d. EDORAM dan FPMDRAM
  - e. RDRAM dan SDRAM
5. Memori semikonduktor menurut teknologinya dibedakan menjadi....
  - a. BIOS Memori dan BOS Memori
  - b. BIOS Memori dan Bipolar Memori
  - c. Espolar Memori dan BOS Memori
  - d. Bipolar Memori dan BOS Memori
  - e. Bipolar Memori dan MOS Memori

## 4.2 Kegiatan Belajar 2

**Materi : RAM ( Random Access Memory ) dan ROM ( Read Only Memory )**

**Alokasi Waktu : 1 x 2 Jam Pertemuan**

### 4.2.1. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti pembelajaran, siswa mampu :

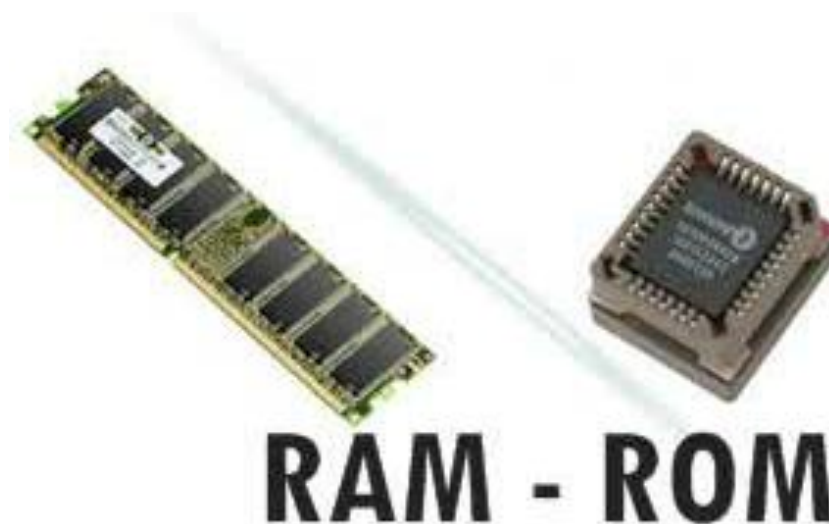
- Menjelaskan RAM dan ROM
- Mengetahui cara kerja RAM dan ROM

### 4.2.2. Aktivitas belajar siswa

#### 4.2.2.1. Mengamati/ observasi

Buatlah kelompok dengan anggota 4-5 orang,

Amatilah dengan cermat gambar RAM dan ROM dibawah ini !



#### 4.2.2.2. Menanya

Bertanyalah kepada gurumu mengenai hal-hal sebagai berikut :

- Pengertian RAM dan ROM
- Cara kerja RAM dan ROM

#### 4.2.2.3. Mencoba/ Mengumpulkan informasi

Untuk menambah pengetahuan dan wawasan tentang pengertian cara kerja RAM dan ROM, kamu dapat mencari sumber referensi lain dari internet.

### A. RAM ( Random Access Memory )

RAM adalah sebuah tipe penyimpanan komputer yang isinya dapat diakses dalam waktu yang tetap tidak memperdulikan letak data tersebut dalam memori. ini berlawanan dengan alat memori urut, seperti tape magnetik, disk dan drum, di mana gerakan mekanik dan media penyimpanan memaksa komputer untuk mengakses data secara berurutan. Pertama kali dikenalkan pada tahun 60-an. hanya saja saat itu memori semikonduktor belumlah populer karena harganya yang sangat mahal. Saat itu lebih lazim untuk menggunakan memori utama magnetis. Perusahaan semikonduktor

seperti intel memulai debutnya dengan memproduksi RAM, lebih tepatnya jenis DRAM. Biasanya RAM dapat ditulis dan dibaca, berlawanan dengan ROM, RAM digunakan sebagai untuk penyimpanan primer (memori utama) dalam komputer untuk digunakan dan mengubah informasi secara aktif, meskipun beberapa alat menggunakan beberapa jenis RAM untuk menyediakan penyimpanan sekunder jangka panjang. Tetapi ada juga yang berpendapat bahwa ROM merupakan jenis lain dari RAM, karena sifatnya yang sebenarnya juga random access seperti halnya SRAM ataupun DRAM. Hanya saja memang proses penulisan pada ROM membutuhkan proses khusus yang tidak semudah dan fleksibel seperti halnya pada SRAM atau DRAM. Selain itu beberapa bagian dari *space address* RAM dan sebuah sistem yang dipetakan ke dalam saw atau dua chip ROM.

## B. ROM ( Read Only Memory )

ROM merupakan istilah untuk media penyimpanan data pada komputer. ROM ini sifatnya permanen, artinya program atau data yang disimpan di dalam ROM ini tidak mudah hilang atau berubah walau aliran listrik dimatikan.

Menyimpan data pada ROM tidak dapat dilakukan dengan mudah, namun membaca data dari ROM dapat dilakukan dengan mudah. Biasanya program atau data yang ada dalam ROM ini diisi oleh pabrik yang membuatnya. Oleh karena sifat seperti itu, ROM biasa digunakan untuk menyimpan *firmware* (piranti lunak yang berhubungan erat dengan piranti keras).

Salah satu contoh ROM adalah ROM BIOS. Komponen ini berisi program dasar sistem komputer yang mengatur komponen yang ada dalam komputer pada saat komputer dihidupkan. ROM modern berbentuk IC (*integrated circuit*), persis seperti medium penyimpanan/memori lainnya seperti RAM. Untuk membedakannya perlu membaca teks yang tertera pada IC-nya. Biasanya dimulai dengan nomor 27xxx, angka 27 menunjukkan jenis ROM dan xxx menunjukkan kapasitas dalam kilobit.

Pada komputer pribadi (PC) modern, BIOS disimpan dalam chip ROM yang dapat ditulis ulang secara elektrik yang dikenal dengan nama Flash ROM. Itulah sebabnya istilah flash BIOS lebih populer daripada ROM BIOS.

### 4.2.2.4. Mengasosiasi/ menalar

No	Istilah	Cara Kerja
1	RAM	
2	ROM	

Buatlah kesimpulan tentang cara kerja RAM dan ROM!

### 4.2.2.5. Mengkomunikasikan

Presentasikanlah hasil kerja kelompokmu di depan kelas dengan penuh rasa percaya diri tentang cara kerja RAM dan ROM !

### 4.2.3. Rangkuman

- RAM adalah sebuah tipe penyimpanan komputer yang isinya dapat diakses dalam waktu yang tetap tidak memperdulikan letak data tersebut dalam memori. ini berlawanan dengan alat memori urut, seperti tape magnetik, disk dan drum, di mana gerakan mekanik dan media penyimpanan memaksa komputer untuk mengakses data secara berurutan.
- ROM merupakan istilah untuk media penyimpanan data pada komputer. ROM ini sifatnya permanen, artinya program atau data yang disimpan di dalam ROM ini tidak mudah hilang atau berubah walau aliran listrik dimatikan

### 4.2.4. Tugas

1. Jelaskan apakah yang dimaksud dengan RAM?

.....  
 .....  
 .....  
 .....

2. Jelaskan apakah yang dimaksud dengan ROM!

.....  
 .....  
 .....  
 .....

3. Jelaskan cara kerja dari RAM!

.....  
 .....  
 .....  
 .....

4. Jelaskan cara kerja dari ROM?

.....  
 .....  
 .....  
 .....

5. Sebutkan contoh dari ROM!

.....  
 .....  
 .....  
 .....

**4.2.5. Penilaian diri**

Nama-nama anggota kelompok : .....

Kegiatan kelompok : .....

Isilah pernyataan berikut dengan jujur. Untuk No. 1 s.d. 4, isilah dengan cara melingkari jawaban dibawah pertanyaan.

1. Selama diskusi saya mengusulkan ide kepada kelompok untuk didiskusikan.  
4 : Selalu      3 : Sering      2 : Kadang-kadang      1 : Tidak pernah
2. Ketika kami berdiskusi, tiap orang diberi kesempatan mengusulkan sesuatu.  
4 : Selalu      3 : Sering      2 : Kadang-kadang      1 : Tidak pernah
3. Semua anggota kelompok kami melakukan sesuatu selama kegiatan.  
4 : Selalu      3 : Sering      2 : Kadang-kadang      1 : Tidak pernah
4. Tiap orang sibuk dengan yang dilakukannya dalam kelompok saya.  
4 : Selalu      3 : Sering      2 : Kadang-kadang      1 : Tidak pernah
5. Selama kerja kelompok, saya....
  - Mendengarkan orang lain
  - Mengajukan pertanyaan
  - Mengorganisasi ide-ide saya
  - Mengorganisasi kelompok
  - Mengacaukan kegiatan
  - Melamun
6. Apa yang kamu lakukan selama kegiatan?

.....

.....

.....

**4.2.6. Uji Kompetensi/ Ulangan**

Pilihlah jawaban yang benar dengan cara memberikan tanda silang (X) pada huruf a,b,c,d atau e!

1. Piranti lunak yang berhubungan erat dengan piranti keras adalah....  
a. **Firmware**  
b. Brainware  
c. Software  
d. Hardware  
e. Malware
2. Penyimpanan komputer yang isinya dapat diakses dalam waktu yang tetap dan tidak memperdulikan letak data adalah....  
a. **RAM**  
b. ROM  
c. DRAM  
d. RDRAM  
e. SERAM
3. Tahun berapakah pertama kali memori RAM diperkenalkan....  
a. 1950-an  
b. **1960-an**  
c. 1970-an  
d. 1980-an  
e. 1990-an

4. Contoh ROM pada penggunaan komputer adalah....
  - a. BIOS
  - b. ACCESS
  - c. HOTSPOT
  - d. PROM
  - e. Flash ROM
5. Jenis memori yang program atau data yang bersifat permanen adalah....
  - a. RAM
  - b. ROM
  - c. RDRAM
  - d. SERAM
  - e. DROM

### 4.3 Kegiatan Belajar 3

**Materi : Programmable Read Only Memory ( PROM ) dan Erasable Programmable Read Only Memory ( EPROM )**

**Alokasi Waktu : 1 x 2 Jam Pertemuan**

#### 4.3.1. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti pembelajaran, siswa mampu :



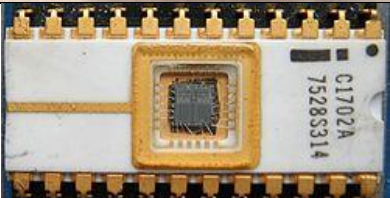
- Menjelaskan definisi Programmable Read Only Memory ( PROM )
- Menjelaskan Erasable Programmable Read Only Memory ( EPROM )

#### 4.3.2. Aktivitas belajar siswa

##### 4.3.2.1. Mengamati/ observasi

Buatlah kelompok dengan anggota 4-5 orang,

Amatilah dengan cermat tabel gambar dibawah ini ! kemudian carilah informasi tentang yang manakah yang disebut dengan PROM dan EPROM!

No	Gambar
1	
2	
3	



**4.3.2.2. Menanya**

Bertanyalah kepada gurumu mengenai pengertian Programmable Read Only Memory ( PROM ) dan Erasable Programmable Read Only Memory ( EPROM )

**4.3.2.3. Mencoba/ Mengumpulkan informasi**

Untuk menambah pengetahuan dan wawasan tentang pengertian pembahasan Programmable Read Only Memory ( PROM ) dan Erasable Programmable Read Only Memory ( EPROM ), kamu dapat mencari sumber referensi lain dari internet.

**A. Programmable Read Only Memory ( PROM )**

PROM kependekan dari Programmable Read Only Memory. PROM adalah salah satu jenis ROM, merupakan alat penyimpan berupa memori (memory device) yang hanya bisa dibaca isinya. PROM memang tergolong memori non-volatile, artinya program yang tersimpan di dalamnya tidak akan hilang walaupun komputer dimatikan (tidak mendapatkan daya listrik).

Program yang tersimpan di dalamnya bersifat permanen. Biasanya digunakan untuk menyimpan program bahasa mesin yang sudah menjadi bagian hardware (perangkat keras) komputer. Contohnya adalah program yang men-start komputer ketika komputer baru dinyalakan (di-on-kan). Program yang ada di dalam PROM diisi oleh pabrik pembuatnya. Pengisian program ke dalam PROM menggunakan alat khusus bernama PROM burner, atau PROM Writer Program atau informasi yang telah diisikan atau direkamkan ke dalam PROM, tidak dapat dihapus lagi.

PROM merupakan sebuah cip memori yang hanya dapat diisi data satu kali saja. Sekali saja program dimasukkan ke dalam sebuah PROM, maka program tersebut akan berada pada PROM seterusnya. Berbeda halnya dengan RAM, pada PROM data akan tetap ada walaupun komputer dimatikan.

Perbedaan mendasar antara FROM dan ROM adalah bahwa PROM diproduksi sebagai memori kosong, sedangkan ROM telah diprogram pada waktu diproduksi. Untuk menuliskan data pada cip PROM, dibutuhkan PROM Programmer atau PROM Bumer.



Sumber : <http://wahyuaajieok.blogspot.com/>

**Gambar4.2. PROM**

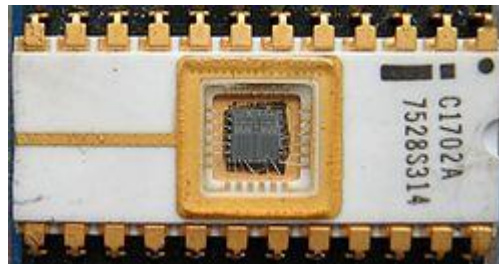
**B. Erasable Programmable Read Only Memory ( EPROM )**

EPROM kependekan dari Erasable Programmable Read Only Memory. EPROM berbeda dengan PROM. EPROM adalah jenis chip memori yang dapat ditulisi program secara elektrik. Program atau informasi yang tersimpan di dalam EPROM dapat dihapus bila terkena sinar ultraviolet dan dapat ditulisi kembali. Kesamaannya dengan PROM adalah keduanya merupakan jenis ROM, termasuk memori non-volatile, data yang tersimpan di dalamnya tidak bisa hilang walaupun komputer dimatikan, tidak

membutuhkan daya listrik untuk mempertahankan atau menjaga informasi atau program yang tersimpan di dalamnya.

Alat yang dapat digunakan untuk menghapus isi chip EPROM adalah UV PROM eraser. Alat ini akan menyinarakan sinar ultraviolet ke memori tempat data disimpan dalam chip EPROM (disinarkan tepat pada lubang kuarsa bening). Dengan demikian, chip EPROM dapat digunakan kembali dan dapat diisi informasi/program baru ke dalamnya. Informasi lain menyebutkan bahwa alat yang dapat digunakan untuk menghapus isi EPROM adalah EPROM Rewriter.

EPROM merupakan jenis khusus PROM yang dapat dihapus dengan bantuan sinar ultraviolet. Setelah dihapus, EPROM dapat diprogram lagi. EEPROM hampir sama dengan EPROM, hanya saja untuk menghapus datanya memerlukan arus listrik.



Sumber :<http://en.wikipedia.org/>

**Gambar 4.3. EPROM**

#### 4.3.2.4. Mengasosiasi/ menalar

No	Istilah	Karakteristik
1	Programmable Read Only Memory ( PROM )	
2	Programmable Read Only Memory ( PROM )	

Buatlah kesimpulan tentang pembahasan Programmable Read Only Memory ( PROM ) dan Erasable Programmable Read Only Memory ( EPROM )!

#### 4.3.2.5. Mengkomunikasikan

Presentasikanlah hasil kerja kelompokmu didepan kelas dengan penuh rasa percaya diri tentang pengertian Programmable Read Only Memory ( PROM ) dan Erasable Programmable Read Only Memory ( EPROM )

#### 4.3.3. Rangkuman

- PROM merupakan sebuah cip memori yang hanya dapat diisi data satu kali saja
- EPROM merupakan jenis khusus PROM yang dapat dihapus dengan bantuan sinar ultraviolet.
- EEPROM hampir sama dengan EPROM, hanya saja untuk menghapus datanya memerlukan arus listrik

**4.3.4. Tugas**

1. Jelaskan apakah yang dimaksud dengan PROM?

.....

.....

.....

2. Jelaskan apakah yang dimaksud dengan EPROM!

.....

.....

.....

3. Jelaskan perbedaan dari PROM dan EPROM!

.....

.....

.....

4. Jelaskan Perbedaan mendasar antara FROM dan ROM?

.....

.....

.....

5. Jelaskan bagaimana menghapus informasi data pada EPROM!

.....

.....

.....

**4.3.5. Penilaian diri**

Nama-nama anggota kelompok : .....

Kegiatan kelompok : .....

Isilah pernyataan berikut dengan jujur. Untuk No. 1 s.d. 4, isilah dengan cara melingkari jawaban dibawah pertanyaan.

1. Selama diskusi saya mengusulkan ide kepada kelompok untuk didiskusikan.  
4 : Selalu      3 : Sering      2 : Kadang-kadang      1 : Tidak pernah
2. Ketika kami berdiskusi, tiap orang diberi kesempatan mengusulkan sesuatu.  
4 : Selalu      3 : Sering      2 : Kadang-kadang      1 : Tidak pernah
3. Semua anggota kelompok kami melakukan sesuatu selama kegiatan.  
4 : Selalu      3 : Sering      2 : Kadang-kadang      1 : Tidak pernah
4. Tiap orang sibuk dengan yang dilakukannya dalam kelompok saya.  
4 : Selalu      3 : Sering      2 : Kadang-kadang      1 : Tidak pernah
5. Selama kerja kelompok, saya....
  - Mendengarkan orang lain
  - Mengajukan pertanyaan
  - Mengorganisasi ide-ide saya
  - Mengorganisasi kelompok
  - Mengacaukan kegiatan
  - Melamun

6. Apa yang kamu lakukan selama kegiatan?

.....

.....

.....

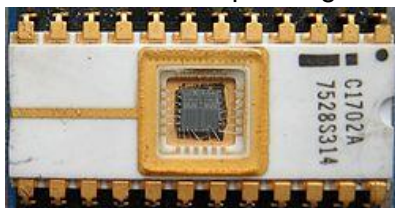
#### 4.3.6. Uji Kompetensi/ Ulangan

Pilihlah jawaban yang benar dengan cara memberikan tanda silang (X) pada huruf a,b,c,d atau e!

- Salah satu memori dimana programnya tersimpan di dalam komputer dan tidak akan hilang walaupun komputer dimatikan adalah....
  - memori non-volatile
  - memori RAM
  - memori SDRAM
  - memori SERAM
  - memori RDRAM
- Gambar dibawah ini merupakan jenis memori....



- EPROM
  - EEPROM
  - ROM
  - PROM
  - RAM
- Jenis chip memori yang dapat ditulis program secara elektris adalah....
    - EPROM
    - EEPROM
    - ROM
    - PROM
    - RAM
  - Alat yang menyinarakan sinar ultraviolet ke memori adalah....
    - Chip
    - EPROM
    - EEPROM
    - UV PROM Eraser
    - Proyektor
  - Dibawah ini merupakan gambar dari memori....



- EPROM
- EEPROM
- ROM
- PROM

e. RAM

#### 4.4. Kegiatan Belajar 4

##### Materi : Electrically Erasable Progreammable Read Only Memory ( EEPROM )

Alokasi Waktu : 1 x 2 Jam Pelajaran

##### 4.4.1. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti pembelajaran, siswa mampu :



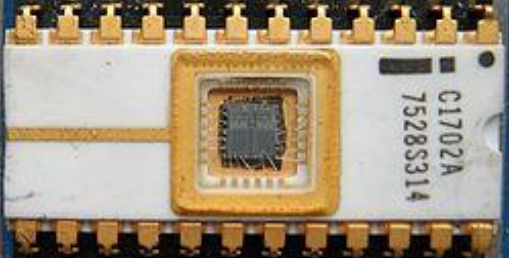
- Menjelaskan EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read Only Memory)
- Memahami cara kerja EEPROM

##### 4.4.2. Aktivitas belajar siswa

##### 4.4.2.1. Mengamati/ observasi

Buatlah kelompok dengan anggota 4-5 orang,

Amatilah dengan cermat gambar dibawah ini! Kemudian carilah informasi dimanakan yang disebut dengan EEPROM ( Electrically Erasable Programmable Read Only Memory)

No	Gambar
1	
2	
3	

##### 4.4.2.2. Menanya

Bertanyalah kepada gurumu mengenai pengertian EEPROM dan cara kerja EEPROM!

##### 4.4.2.3. Mencoba/ Mengumpulkan informasi

Untuk menambah pengetahuan dan wawasan tentang pengertian EEPROM dan cara kerja EEPROM, kamu dapat mencari sumber referensi lain dari internet.

### A. Electrically Erasable Progreammable Read Only Memory ( EEPROM )

EEPROM adalah jenis cip memori yang menyimpan data ketika satu dayanya dimatikan. Dengan kata lain, itu adalah non-volatile. EEPROM merupakan kumpulan floating-gate transistor individual yang diprogram oleh perangkat elektronik yang memasok tegangan yang lebih tinggi daripada yang biasanya digunakan dalam rangkaian digital. Sekali deprogram, EPROM dapat dihapus hanya dengan mengekspos ke sinar ultraviolet (UV) kuat. Sinar UV biasanya memiliki panjang gelombang 253,7nm (untuk waktu penghapusan optimal) dan termasuk kisaran UVC dan sinar UV EPROM mudah dikenali oleh jendela transparan kuarsa leburan di atas paket, dengan cip silikon terlihat dan yang memungkinkan paparan sinar VV selama menghapus.

EEPROM kependekan dari Electrically Erasable Programmable Read Only Memory. Seperti halnya PROM dan EPROM, EEPROM merupakan memori non-volatile. Informasi, data atau program yang tersimpan di dalamnya tidak akan hilang walaupun komputer dimatikan, dan tidak membutuhkan daya listrik untuk mempertahankan atau menjaga informasi atau program yang tersimpan di dalamnya. EEPROM adalah komponen yang banyak digunakan dalam komputer dan peralatan elektronik lain untuk menyimpan konfigurasi data pada peralatan elektronik tersebut. Kapasitas atau daya tampung simpan datanya sangat terbatas. Pada sistem hardware komputer, chip EEPROM umumnya digunakan untuk menyimpan data konfigurasi BIOS dan pengaturan (setting) sistem yang berhubungan dengannya. EEPROM memiliki kelebihan tersendiri dibandingkan EPROM. EEPROM dapat dihapus secara elektrik menggunakan sinar ultraviolet, sehingga proses penghapusannya lebih cepat dibandingkan EPROM. Penghapusan juga dapat dilakukan secara elektrik dari papan circuit dengan menggunakan perangkat lunak EEPROM Programmer. Alat yang dapat digunakan untuk menghapus isi EEPROM disebut EEPROM Rewriter. Produk EEPROM versi awal, hanya dapat dihapus dan diisi ulang kurang lebih sebanyak 100 kali. Sedangkan produk-produk terbaru dapat dihapus dan diisi ulang (erase-rewrite) sampai ribuan kali (bahkan beberapa informasi menyebutkan mampu sampai 100 ribu kali)

EEPROM sangat mirip dengan flash memory yang disebut juga flash EEPROM. Perbedaan mendasar antara flash memory dan EEPROM adalah penulisan dan penghapusan EEPROM dilakukan dilakukan pada data sebesar satu byte, sedangkan pada flash memory penghapusan dan penulisan data ini dilakukan pada data sebesar satu block. Oleh karena itu flash memory lebih cepat.



Sumber : <http://en.wikipedia.org/>

**Gambar 4.4. EEPROM**

#### 4.4.2.4. Mengasosiasi/ menalar

Buatlah kesimpulan tentang pengertian EEPROM dan cara kerja EEPROM!

#### 4.4.2.5. Mengkomunikasikan

Presentasikanlah hasil kerja kelompokmu didepan kelas dengan penuh rasa percaya diri tentang pengertian EEPROM dan cara kerja EEPROM!

#### 4.4.3. Rangkuman

- EEPROM adalah jenis cip memori yang menyimpan data ketika satu dayanya dimatikan. Dengan kata lain, itu adalah non-volatile.
- EEPROM merupakan kependekan dan Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory.

#### 4.4.4. Tugas

1. Jelaskan apakah yang dimaksud dengan EEPROM?

.....  
 .....  
 .....

2. Apa kepanjangan dari EEPROM?

.....  
 .....  
 .....

3. Bagaimana EEPROM dapat dihapus secara elektrik?

.....  
 .....  
 .....

4. Jelaskan perbedaan antara EEPROM dengan EPROM?

.....  
 .....  
 .....

5. Carilah Sejarah tentang EEPROM! (cari di internet)

.....  
 .....  
 .....  
 .....

#### 4.4.5. Penilaian diri

Nama-nama anggota kelompok : .....  
 Kegiatan kelompok : .....

Isilah pernyataan berikut dengan jujur. Untuk No. 1 s.d. 4, isilah dengan cara melingkari jawaban dibawah pertanyaan.



1. Selama diskusi saya mengusulkan ide kepada kelompok untuk didiskusikan.  
4 : Selalu      3 : Sering      2 : Kadang-kadang      1 : Tidak pernah
2. Ketika kami berdiskusi, tiap orang diberi kesempatan mengusulkan sesuatu.  
4 : Selalu      3 : Sering      2 : Kadang-kadang      1 : Tidak pernah
3. Semua anggota kelompok kami melakukan sesuatu selama kegiatan.  
4 : Selalu      3 : Sering      2 : Kadang-kadang      1 : Tidak pernah
4. Tiap orang sibuk dengan yang dilakukannya dalam kelompok saya.  
4 : Selalu      3 : Sering      2 : Kadang-kadang      1 : Tidak pernah
5. Selama kerja kelompok, saya....
  - Mendengarkan orang lain
  - Mengajukan pertanyaan
  - Mengorganisasi ide-ide saya
  - Mengorganisasi kelompok
  - Mengacaukan kegiatan
  - Melamun
6. Apa yang kamu lakukan selama kegiatan?

.....

.....

.....

#### 4.4.6. Uji Kompetensi/ Ulangan

Pilihlah jawaban yang benar dengan cara memberikan tanda silang (X) pada huruf a,b,c,d atau e!

1. Salah satu memori dimana programnya tersimpan di dalam komputer dan tidak akan hilang walaupun komputer dimatikan adalah....
 

a. memori RDRAM	d. memori SERAM
b. memori RAM	e. memori non-volatile
c. memori SDRAM	
2. Panjang sinar UV pada EEPROM adalah....
  - a. 251,7 nm
  - b. 252,7 nm
  - c. 253,7 nm
  - d. 254,7nm
  - e. 255,7nm
3. Berapa banyak pengisian ulang produk EEPROM adalah....kali
  - a. 50
  - b. 60
  - c. 70
  - d. 90
  - e. 100
4. Pada penggunaan komputer biasanya EEPROM digunakan pada konfigurasi ....
  - a. MOS
  - b. BIOS
  - c. CMOS
  - d. BOS

- e. CMOS
- 5. Besar kapasitas pada penulisan dan penghapusan pada EEPROM adalah....
  - a. satu byte
  - b. dua byte
  - c. tiga byte
  - d. empat byte
  - e. lima byte

## 4.5. Kegiatan Belajar 5

### Materi : Electronically Alterable Programmable Read Only Memory (EAPROM)

Alokasi Waktu : 1 x 2 Jam Pertemuan

#### 4.5.1. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti pembelajaran, siswa mampu :


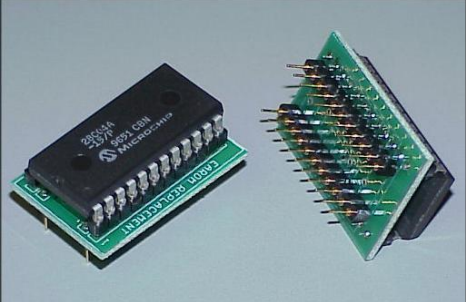

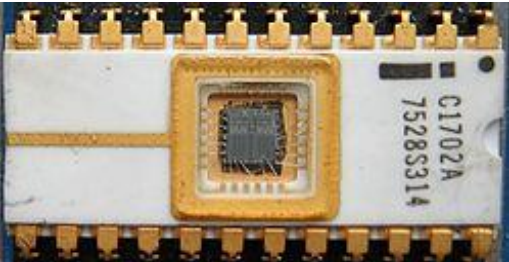
- Menjelaskan Electrically Alterable Programmable Read Only Memory (EAPROM)
- Memahami pengalamatan EAPROM

#### 4.5.2. Aktivitas belajar siswa

##### 4.5.2.1. Mengamati/ observasi

Buatlah kelompok dengan anggota 4-5 orang,

Amatilah dengan cermat tabel gambar dibawah ini, kemudian analisislah dimanakah yang disebut dengan EAPROM Electrically Alterable Programmable Read Only Memory

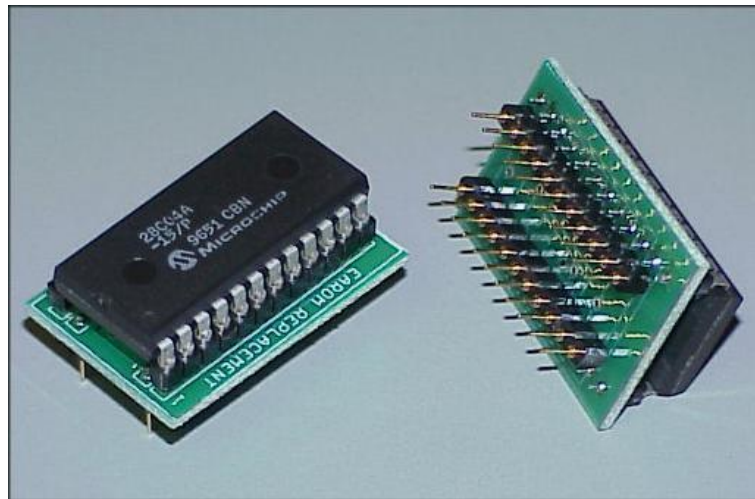
No	Gambar
1	
2	
3	
4	

#### 4.5.2.2. Menanya

Bertanyalah kepada gurumu tentang pengalamatan dan cara kerja Electrically Alterable Programmable Read Only Memory (EAPROM)!

#### 4.5.2.3. Mencoba/ Mengumpulkan informasi

Untuk menambah pengetahuan dan wawasan tentang pengalamatan Electrically Alterable Programmable Read Only Memory (EAPROM), kamu dapat mencari sumber referensi lain dari internet.



Sumber : <http://moodleplc.krutechnic.com/>

**Gambar 4.5. EAPROM**

### A. Electronically Alterable Programmable Read Only Memory ( EAPROM )

Memori jenis ini memungkinkan untuk diubah isinya yang berada di setiap sel memori tanpa harus menghapus semua isinya terlebih dahulu. Bentuk dan rangkaian dari memori ini sangat jarang ditemui.

2. Pengalamatan pada Memori  
Pengalamatan adalah bagaimana cara menunjuk dan mengalami suatu lokasi memori pada sebuah alamat di mana *operand* akan diambil. Mode pengalamatan diterapkan pada set instruksi.

Pada umumnya instruksi terdiri dari opcode (kode operasi) dan alamat. Setiap mode pengalamatan memberikan fleksibilitas khusus yang sangat penting. Mode pengalamatan ini meliputi *direct addressing*, *indirect addressing*, dan *immediate addressing*.

#### a. Direct Addressing

Dalam mode pengalamatan *direct addressing*, nilai yang akan dipakai diambil langsung dalam alamat memori lain. Contohnya: MOV A,30h. Dalam instruksi ini akan dibaca data dan RAM Internal dengan alamat 30h dan kemudian disimpan dalam akumulator. Mode pengalamatan ini cukup cepat, meskipun nilai yang didapat tidak langsung, namun cukup cepat karena disimpan dalam RAM Internal. Demikian pula akan lebih mudah menggunakan mode ini karena nilai yang didapat bisa dari lokasi memori yang mungkin bervariasi.

Kelebihan dan kekurangan dan direct addressing antara lain sebagai berikut.

- 1) Kelebihan Field alamat berisi alamat efektif sebuah operand.
- 2) Kelemahan/Keterbatasan field alamat karena panjang field alamat biasanya lebih kecil dibandingkan panjang word.

#### **b. Indirect Addressing**

Mode pengalamatan indirect addressing sangat berguna karena dapat memberikan fleksibilitas tinggi dalam mengamati suatu nilai. Mode ini pula satu-satunya cara untuk mengakses 128 byte lebih dari RAM Internal pada keluarga 8052. Contoh: MOV A,@R0. Dalam instruksi tersebut, 89C51 akan mengambil data yang berada pada alamat memori yang ditunjukkan oleh isi dari R0 dan kemudian mengisikannya ke akumulator. Mode pengalamatan indirect addressing selalu merujuk pada RAM Internal dan tidak pernah merujuk pada SFR. Karena itu, menggunakan mode itu untuk mengamati alamat lebih dari 7Fh hanya digunakan untuk keluarga 8052 yang memiliki 256 byte spasi RAM Internal.

Kelebihan dan kekurangan dan indirect addressing antara lain sebagai berikut :

- 1) Kelebihan  
Ruang bagi alamat menjadi besar sehingga semakin banyak alamat yang dapat referensi.
- 2) Kekurangan  
Diperlukan referensi memori ganda dalam satu fetch sehingga memperlambat proses operasi.

#### **c. Immediate Addressing**

Mode pengalamatan immediate addressing sangat umum dipakai karena nilai yang akan disimpan dalam memori langsung mengikuti kode operasi dalam memori. Dengan kata lain, tidak diperlukan pengambilan nilai dan alamat lain untuk disimpan. Contohnya: MOV A,#20h. Dalam instruksi tersebut, akumulator akan diisi dengan nilai yang langsung mengikutinya, dalam hal ini 20h. Mode ini sangatlah cepat karena nilai yang dipakai langsung tersedia.

Kelebihan dan kekurangan dan immediate addressing antara lain sebagai berikut :

- 1) Keuntungan
  - a) Tidak adanya referensi memori selain dari instruksi yang diperlukan untuk memperoleh operand.
  - b) Menghemat siklus instruksi sehingga proses keseluruhan akan cepat.
- 2) Kekurangan  
Ukuran bilangan dibatasi oleh ukuran field alamat.

#### **4.5.2.4. Mengasosiasi/ menalar**

Buatlah kesimpulan tentang pengalamatan Electrically Alterable Programmable Read Only Memory (EAPROM)!

#### **4.5.2.5. Mengkomunikasikan**

Presentasikanlah hasil kerja kelompokmu di depan kelas dengan penuh rasa percaya diri tentang pengalamatan Electrically Alterable Programmable Read Only Memory (EAPROM)!

### 4.5.3. Rangkuman

- **Electronically Alterable Programmable Read Only Memory ( EAPROM )**  
Memori jenis ini memungkinkan untuk diubah isinya yang berada di setiap sel memori tanpa harus menghapus semua isinya terlebih dahulu
- Mode pengalamatan pada EAPROM meliputi *direct addressing*, *indirect addressing*, dan *immediate addressing*.
- Kelebihan dan kekurangan dan direct addressing antara lain sebagai berikut.
  - 1) Kelebihan Field alamat berisi alamat efektif sebuah operand.
  - 2) Kelemahan Keterbatasan field alamat karena panjang field alamat biasanya lebih kecil dibandingkan panjang word

### 4.5.4. Tugas

1. Jelaskan apakah yang dimaksud dengan EAPROM

.....

.....

.....

.....

2. Apa kepanjangan dari EAPROM!

.....

.....

.....

.....

3. Sebutkan mode pengalamatan pada EAPROM!

.....

.....

.....

.....

4. Sebutkan kelemahan dan kelebihan Direct Addressing?

.....

.....

.....

.....

5. Sebutkan kelemahan dan kelebihan Indirect Addressing!

.....

.....

.....

.....

### 4.5.5. Penilaian diri

Nama-nama anggota kelompok : .....

Kegiatan kelompok : .....

Isilah pernyataan berikut dengan jujur. Untuk No. 1 s.d. 4, isilah dengan cara melingkari jawaban dibawah pertanyaan.

1. Selama diskusi saya mengusulkan ide kepada kelompok untuk didiskusikan.  
4 : Selalu      3 : Sering      2 : Kadang-kadang      1 : Tidak pernah
2. Ketika kami berdiskusi, tiap orang diberi kesempatan mengusulkan sesuatu.  
4 : Selalu      3 : Sering      2 : Kadang-kadang      1 : Tidak pernah
3. Semua anggota kelompok kami melakukan sesuatu selama kegiatan.  
4 : Selalu      3 : Sering      2 : Kadang-kadang      1 : Tidak pernah
4. Tiap orang sibuk dengan yang dilakukannya dalam kelompok saya.  
4 : Selalu      3 : Sering      2 : Kadang-kadang      1 : Tidak pernah
5. Selama kerja kelompok, saya....
  - Mendengarkan orang lain
  - Mengajukan pertanyaan
  - Mengorganisasi ide-ide saya
  - Mengorganisasi kelompok
  - Mengacaukan kegiatan
  - Melamun
6. Apa yang kamu lakukan selama kegiatan?

.....

.....

.....

#### 4.5.6. Uji Kompetensi/ Ulangan

Pilihlah jawaban yang benar dengan cara memberikan tanda silang (X) pada huruf a,b,c,d atau e!

1. Memori yang disetiap sel memori dapat diubah isinya tanpa harus menghapus semua isinya terlebih dahulu dinamakan....  
a. EEPROM  
b. EAPROM  
c. ROM  
d. RAM  
e. EDORAM
2. Dibawah ini yang termasuk mode pengalamatan pada EAPROM adalah....  
a. Undirect Addressing  
b. Redirect Addressing  
c. Immediate Alocator  
d. Undirect Alokator  
e. Immediate Addressing
3. Kelebihan dari metode pengalamatan direct addressing adalah....  
a. Ruang menjadi besar  
b. Field alamat berisikan alamat efektif sebuah operand  
c. Ruang alamat berisikan alamat operand  
d. field memori bisa ganda  
e. Proses Operasi lambat
4. Kekurangan dari metode pengalamatan indirect addressing adalah....  
a. diperlukan ruang yang menjadi besar  
b. Field alamat berisikan alamat efektif sebuah operand  
c. Ruang alamat berisikan alamat operand  
d. field memori bisa ganda

- e. diperlukan referensi memori ganda dalam satu fetch sehingga proses lamban
- 5. Kekurangan dari metode pengalamatan Immediate Addressing adalah
  - a. Field alamat berisikan alamat efektif sebuah operand
  - b. memori ganda dalam satu fetch sehingga proses lamban
  - c. Ruang alamat berisikan alamat operand
  - d. Ukuran bilangan dibatasi oleh ukuran field alamat
  - e. Tidak ada referensi memori lain



## PENUTUP

### RANGKUMAN

#### Bab 1 – Arsitektur dan Organisasi Komputer

##### Kegiatan belajar 1

##### Pengertian dan Perbedaan Organisasi Komputer dan Arsitektur Komputer

###### 1.1 Rangkuman

- Arsitektur komputer adalah konsep perencanaan dan struktur pengoperasian dasar dan suatu sistem komputer
- Arsitektur komputer juga dapat didefinisikan dan dikategorikan sebagai ilmu dan sekaligus seni mengenai cara menghubungkan komponen-komponen perangkat keras untuk dapat menciptakan sebuah komputer yang memenuhi kebutuhan fungsional, kinerja, dan target biayanya.
- Organisasi komputer adalah bagian yang terhubung dengan komponen-komponen pelaksanaan dan interkoneksi antarkomponen penyusun sistem komputer dalam melaksanakan aspek arsitekturalnya
- Arsitektur juga dapat didefinisikan dan dikategorikan sebagai ilmu yang mempelajari cara interkoneksi dan komponen-komponen perangkat keras untuk dapat menciptakan sebuah komputer yang memenuhi kebutuhan fungsional dan kinerja.
- Perbedaan utamanya adalah sebagai berikut :
  - a. Organisasi komputer: bagian yang terkait erat dengan komponen-komponen operasional. Contoh: teknologi hardware, sistem memori, dan sinyal-sinyal kontrol.
  - b. Arsitektur komputer: kelengkapan sistem komputer yang terkait dengan kegiatan pemrograman. Contoh: Set instruksi, teknik pengalamatan, mekanisme I/O.

##### Kegiatan belajar 2

##### Struktur dan Fungsi Utama Komputer

###### 1.2 Rangkuman

- Struktur dasar komputer mempelajari tentang bagaimana cara dari tiap komponen saling berkaitan.
- CPU berfungsi sebagai pengontrol operasi komputer dan sebagai pusat kegiatan dan pengolahan.
- Otak dalam CPU cukup disebut sebagai prosesor
- *Program Control Unit*, bertugas untuk mengontrol operasi CPU secara keseluruhan dan mengontrol operasi CPU sehingga terjadi kesamaan kerja antarkomponen dalam menjalankan fungsi operasinya.
- *Arithmetic And Logic Unit* (ALU), berfungsi untuk membentuk fungsi pengolahan data komputer.
- *Register*, adalah media penyimpan internal CPU yang digunakan saat proses pengolahan data.
- *CPU Interconnection*, adalah sistem koneksi dan bus yang menghubungkan komponen internal CPU, yaitu ALU, unit kontrol dan register-register dan juga dengan bus-bus eksternal CPU yang menghubungkan dengan sistem lainnya, seperti memori utama, perangkat input/ output.
- Memori merupakan media penyimpanan data pada komputer

- Jenis memori dibagi menjadi dua, yaitu RAM dan ROM
- Input/Output berfungsi memindahkan data dari/ke lingkungan luar atau perangkat lainnya Sistem komputer membutuhkan perantara I/O
- Alat input langsung adalah alat yang inputnya langsung diproses oleh alat pemroses, sedangkan alat input tidak langsung prosesnya melalui media tertentu sebelum suatu input diproses oleh alat pemroses
- Output merupakan perangkat keras komputer yang berfungsi untuk menampilkan keluaran sebagai hasil pengolahan data. Keluaran dapat berupa *hard-copy* (kertas), *soft-copy* (monitor atau file), ataupun berupa suara (*voice*)
- Terdapat empat buah fungsi yang harus beroperasi, antara lain sebagai berikut.
  - a. Pengolahan Data
  - b. Penyimpanan Data
  - c. Pemindahan Data
  - d. Kendali

### Kegiatan belajar 3

#### Konsep Dasar Operasi Komputer

##### 1.3 Rangkuman

- Kata komputer awalnya dipergunakan untuk perhitungan aritmatika.
- Tujuan pokok dari sistem komputer adalah mengolah data untuk menghasilkan informasi.
- *Hardware* (perangkat keras) adalah peralatan di sistem komputer yang secara fisik terlihat dan dapat dijamah, seperti monitor, keyboard, mouse dan lain-lain.
- *Software* (perangkat lunak) adalah program yang berisi perintah-perintah untuk melakukan pengolahan data,
- *Brainware* adalah manusia yang terlibat dalam mengoperasikan serta mengatur system komputer

### Kegiatan belajar 4

#### Struktur Mesin Von Neumann

##### 1.4 Rangkuman

- Mesin Von Neumann adalah arsitektur komputer yang diciptakan oleh Dr. John von Neumann (1903-1957), seorang ahli matematika kelahiran Budapest Hongaria. Arsitektur ini masih digunakan oleh hampir semua komputer saat ini dan dengan unit sederhana ini software yang rumit seperti program pengolah kata dapat dibuat.
- Arsitektur Von Neumann menggambarkan komputer dengan empat bagian utama: Unit Aritmatika dan Logika (ALU), unit kontrol, memori, dan alat masukan dan hasil (secara kolektif dinamakan I/O).
- Mesin Van Neumann adalah mesin komputer pertama yang bersifat *stored program*.

### Kegiatan belajar 5

#### Sejarah Perkembangan Sistem Komputer

##### 1.5 Rangkuman

- Perkembangan Sistem Komputer dibagi menjadi 6 generasi :
  - a. Generasi pertama
  - b. Generasi kedua
  - c. Generasi ketiga
  - d. Generasi keempat
  - e. Komputer generasi kelima
  - f. Generasi keenam

- c. Generasi ketiga
- f. Komputer Generasi Masa depan
- ENIAC (*Eletronic Numerical Integrator And Computer*)
- ENIAC merupakan komputer digital elektronik untuk kebutuhan umum pertama di dunia dibuat di bawah lembaga *Army's Ballistics Research Laboratory* (BRL), suatu badan yang bertanggung jawab dalam pembuatan jarak dan rabel lintasan peluru kendali senjata baru
- Kemajuan IBM 7094 adalah adanya *Instruction Backup Register* (IBR) yang berfungsi menyangga instruksi berikutnya, sehingga komputer akan lebih cepat prosesnya. Unit kontrol mengambil dua word yang berdampingan dan memori
- Era keempat perkembangan generasi komputer ditandai adanya VLSi. Paket VLSI dapat menampung 10.000 komponen lebih per kepingnya dengan kecepatan operasi mencapai 100 juta operasi per detiknya
- Jepang adalah negara yang mempelopori perkembangan komputer generasi kelima. Suatu lembaga untuk pengembangan teknologi komputer telah didirikan di Tokyo, yaitu ICOT (*Institute for New Computer Technology*)
- Pada komputer generasi masa depan Beberapa ilmuwan komputer yakin, suatu ketika akan tercipta suatu komponen yang akan disebut dengan nama biochip, yang terbuat dari bahan protein sintesis

## **BAB 2 – Media Penyimpanan Data Eksternal**

### **Kegiatan belajar 1**

#### **Magnetic Disk**

##### **2.1 Rangkuman**

- Magnetic Disk merupakan piranti penyimpanan sekunder yang paling banyak dijumpai pada sistem komputer modern
- Disk adalah sebuah piringan bundar yang dibuat dari logam atau plastic yang dilapisi dengan bahan yang dapat dimagnetisasi
- *Head* merupakan perangkat kecil bagian harddisk yang dapat membaca dan menulis dari bagian piringan yang ada di bawahnya

### **Kegiatan belajar 2**

#### **Teknologi RAID ( *Redundant Array of Independent Disks* )**

##### **2.2 Rangkuman**

- RAID (*Redundant Array of Independent Disks*) yaitu sebuah teknologi dalam penyimpanan data yang digunakan untuk meminimalkan kesalahan pada saat penyimpanan dan pembacaan data dengan menggunakan redundansi (penumpukan data) dengan menggunakan perangkat lunak atau menggunakan hard disk itu sendiri
- Ada tiga karakteristik umum RAID :
  - a. RAID merupakan sekumpulan disk drive yang dianggap oleh sistem operasi sebagai sebuah *drive logical* tunggal.
  - b. Data didistribusikan (disalurkan) ke drive fisik.
  - c. Kapasitas redundant disk digunakan untuk menyimpan informasi paritas (penggunaan sandi), yang menjamin pemulihan data ketika terjadi kegagalan disk.

### **Kegiatan belajar 3**

#### **Optical Disk**

### 2.3. Rangkuman

- *Optical disc* (piringan optik) adalah sebuah perangkat keras yang menggunakan sinar laser atau gelombang elektromagnetik bertenaga rendah untuk melakukan proses pembacaan (*reading*) dan *optical disc* dan juga pada penulisan (*writing*) data
- Ciri-ciri Optical Disc :
  - a. Menggunakan laser untuk membaca data
  - b. Dapat digunakan untuk menyimpan data yang volumenya sangat besar
  - c. Dapat membaca dengan cepat
- Blu-ray merupakan sebuah format optik yang berfungsi untuk menyimpan media digital, termasuk video berkapasitas tinggi.
- Fluorescent Multilayer Disc (FM Disc) merupakan jenis optical disc yang dapat menampung data berkapasitas 140 GB sekaligus, dengan kecepatan baca data sampai 1 GB per detik

### Kegiatan belajar 4

#### Pita Magnetic

### 2.4. Rangkuman

- Pada tahun 1950-an magnetic tape telah digunakan pertama kali oleh IBM untuk menyimpan data.
- Pita magnetik (magnetic tape) adalah media penyimpanan yang terbuat dari campuran plastik dan *ferric oxide* yang berfungsi untuk merekam serta menyimpan informasi
- Media penyimpanan pita magnetik (magnetic tape) terbuat dari bahan magnetik yang dilapiskan pada plastik tipis, seperti pita pada kaset. Pada proses penyimpanan atau pembacaan data, kepala pita (*tape head*) harus menyentuh media
- Fungsi-fungsi magnetic tape adalah media penyimpanan, alat input / output, merekam audio, video, atau sinyal
- Jenis-jenis Magnetic tape
  - a. Reel to Reel Tape
  - b. Cartridge Tape
  - c. Cassette Tape

### Kegiatan belajar 5

#### Hierarki dan Karakteristik Memori

### 2.5. Rangkuman

- Inboard memori adalah memori yang dapat diakses langsung oleh prosesor
- Register Memori merupakan jenis memori dengan kecepatan akses yang paling cepat, memori ini terdapat pada CPU, prosesor.  
Contoh: Register Data, Register Alamat, *Stack Pointer Register*, *Memory Address Register*, dan *Instruction Register*.
- *Cache Memory* merupakan memori berkapasitas kecil yang lebih mahal dan memori utama. *Cache memory* terletak antara memori utama dan register pemroses, berfungsi agar pemroses tidak langsung mengacu pada memori utama agar kinerja dapat ditinggikan
- ROM (Read Only Memory) yaitu memori yang hanya bisa dibaca data atau programnya.

- RAM (Random Acces Memory) yang memiliki kemampuan untuk diubah data atau program yang tersimpan di dalamnya
- Outboard storage adalah penyimpanan yang memiliki kapasitas lebih besar dan pada inboard memory dan bersifat non-volatile, serta digunakan dalam kurun waktu tertentu.

## BAB 3 – Karakteristik Memori

### Kegiatan belajar 1

#### Pengertian Sistem Memori

##### 3.1 Rangkuman

- Memori adalah perangkat sistem yang menyimpan data atau program pada komputer elektronik digital. Penyimpanan mungkin saja sifatnya sementara atau permanen, bergantung pada frekuensi pengambilan data
- Satuan transfer dalam memori merupakan jumlah bit yang dibaca atau ditulis ke dalam memori pada suatu saat.
- Berdasarkan karakteristik unjuk kinerja, ada tiga parameter utama pengukuran unjuk kinerja, yaitu sebagai berikut.
  - a. *Access Time*
  - b. *Memory Cycle Time*
  - c. *Transfer rate*
- Fungsi Memori adalah tempat penyimpanan program dan data sementara. Memori bekerja dengan menyimpan dan menyuplai data-data penting yang dibutuhkan prosesor, kemudian untuk diolah menjadi informasi. Secara garis besar memori dapat diklasifikasikan menjadi dua bagian, yaitu primer dan sekunder.

### Kegiatan belajar 2

#### Kinerja dan Keandalan Memori

##### 3.2 Rangkuman

- Memori adalah sebuah *array* yang besar dan *word* atau *byte*, yang ukurannya mencapai ratusan,ribuan, atau bahkan jutaan
- Memori utama(*mainmemory*) berfungsi sebagai tempat penyimpanan yang akses datanya digunakan oleh CPU atau perangkat I/O
- Memori harus mampu mengikuti kecepatan CPU sehingga terjadi sinkronisasi kerja antara CPU dan memori tanpa adanya waktu tunggu karena komponen lain belum selesai prosesnya
- Kunci keberhasilan hierarki ini terletak 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.

### Kegiatan belajar 3

#### Rangkaian RAM – EPROM

##### 3.3. Rangkuman

- RAM adalah sebuah tipe penyimpanan komputer yang isinya dapat diakses dalam waktu yang tetap tidak memperdulikan letak data tersebut dalam memori. ini berlawanan dengan alat memori *urut*, seperti tape magnetik, disk dan drum, dimana

gerakan mekanikal dan media penyimpanan memaksa komputer untuk mengakses data secara berurutan.

- EPROM adalah sebuah cip yang bisa diprogram dan mampu menyimpan data. Cip tersebut berisi data (program-program) yang diisikan oleh pengguna ke EPROM tersebut. satu-satunya cara untuk menghapus data pada EPROM adalah dengan menggunakan sinar ultraviolet.

## **BAB 4 – Memori Semi Konduktor**

### **Kegiatan belajar 1**

#### **Pengantar Memori Semikonduktor**

##### **4.1. Rangkuman**

- Memori semikonduktor merupakan salah satu komponen utama komputer. Spesifikasi memori yang tinggi sangat menunjang proses komputasi dalam komputer, sehingga kinerja memori semikonduktor menunjukkan kinerja komputer.
- Secara umum memori semikonduktor dibagi dalam beberapa bagian yaitu :
  - 1) Menurut Fungsinya, dibedakan menjadi Memori Baca - Tulis dan Memori Hanya Dibaca.
  - 2) Menurut cara Aksesnya, yaitu Memori yang diakses secara acak dan memori yang diakses secara serie.
  - 3) Menurut jenis Sel Memori, dapat dibedakan menjadi Statis RAM dan Dinamis RAM.
  - 4) Menurut Teknologinya, dibedakan menjadi Bipolar Memori dan MOS Memori

### **Kegiatan belajar 2**

#### **RAM ( Random Access Memory ) dan ROM ( Read Only Memory)**

##### **4.2Rangkuman**

- RAM adalah sebuah tipe penyimpanan komputer yang isinya dapat diakses dalam waktu yang tetap tidak memperdulikan letak data tersebut dalam memori. ini berlawanan dengan alat memori urut, seperti tape magnetik, disk dan drum, di mana gerakan mekanik dan media penyimpanan memaksa komputer untuk mengakses data secara berurutan.
- ROM merupakan istilah untuk media penyimpanan data pada komputer. ROM ini sifatnya permanen, artinya program atau data yang disimpan di dalam ROM ini tidak mudah hilang atau berubah walau aliran listrik dimatikan

### **Kegiatan belajar 3**

#### **Programmable Read Only Memory ( PROM ) dan Erasable Programmable Read Only Memory ( EPROM )**

##### **4.3 Rangkuman**

- PROM merupakan sebuah cip memori yang hanya dapat diisi data satu kali saja
- EPROM merupakan jenis khusus PROM yang dapat dihapus dengan bantuan sinar ultraviolet.
- EEPROM hampir sama dengan EPROM, hanya saja untuk menghapus datanya memerlukan arus listrik

### **Kegiatan belajar 4**

**Electrically Erasable Progreammable Read Only Memory ( EEPROM )****4.4 Rangkuman**

- EEPROM adalah jenis cip memori yang menyimpan data ketika satu dayanya dimatikan. Dengan kata lain, itu adalah non-volatile.
- EEPROM merupakan kependekan dan Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory.

**Kegiatan belajar 5****Electronically Alterable Programmable Read Only Memory ( EAPROM )****4.5 Rangkuman**

- Electronically Alterable Programmable Read Only Memory ( EAPROM )  
Memori jenis ini memungkinkan untuk diubah isinya yang berada di setiap sel memori tanpa harus menghapus semua isinya terlebih dahulu
- Mode pengalamatan pada EAPROM meliputi *direct addressing*, *indirect addressing*, dan *immediate addressing*.
- Kelebihan dan kekurangan dan direct adresing antara lain sebagai berikut.
  - 3) Kelebihan Field alamat berisi alamat efektif sebuah operand.
  - 4) Kelemahan Keterbatasan field alamat karena panjang field alamat biasanya lebih kecil dibandingkan panjang word

## DAFTAR PUSTAKA

Kadir, A., & Triwahyuni, T. C. (2003). *Pengenalan Teknologi Informasi*. Yogyakarta.

Kristanto, A. (2003). *Jaringan Komputer*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

Purwanto, E. B. (2011). *Teori dan Aplikasi Sistem Digital*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

Stalling, W. (2003). *Computer Organization And Architecture*. Canada: Alan R. Apt.

Heriyanto, dkk.(2014), *SistemKomputer*.Jakarta :Yudhistira

AbdurohmanMaman. (2014), *Organisasi&ArsitekturKomputer*.Bandung :Informatika

Wahidin.(2007), *JaringanKomputerUntuk Orang Awam*.Jakarta :Maxikom

### Online :

Upinvaradila.(2012), “Alat Input”. 21 November 2014.<http://upinvaradila.wordpress.com/2012/03/02/alat-dan-fungsi-input-proses-dan-output/>

Ahmad, Axlinsa, (2014). “RevolusiatauGenerasidanKinerjaKomputer”. 21 November 2014.  
<https://axlinsaahmad.wordpress.com/2014/07/01/evolusi-atau-generasi-dan-kinerja-komputer/>

CahyaAditya, Ahmad. (2010). “ Pengertian Optical Disk danJenisnya. 4 Desember 2014.<http://top-ilmu.blogspot.com/2012/10/pengertian-optical-disk-dan-jenis.html>

Wahyu. (2012). “ Perbedaan PROM EPROM EEPROM dan Flash Memori”. 3 Desember 2014.<http://wahyuajieok.blogspot.com/2012/03/perbedaan-prom-eprom-eprom-dan-flash.html>

Anonim.(2014). “EPROM”. 10 Desember 2014 <http://en.wikipedia.org/wiki/EPROM>

Anonim.(2014). “EEPROM”. 10 Desember 2014 <http://en.wikipedia.org/wiki/EEPROM>



Milik Negara  
Tidak Diperdagangkan

# SISTEM KOMPUTER

