

Organisasi dan Arsitektur Komputer



Uhamka

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA

integrity, trust, compassion



Session 01

10 Maret 2022

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

Sumber: <https://ft.uhamka.ac.id/prodi/informatika/>

- **VISI.**

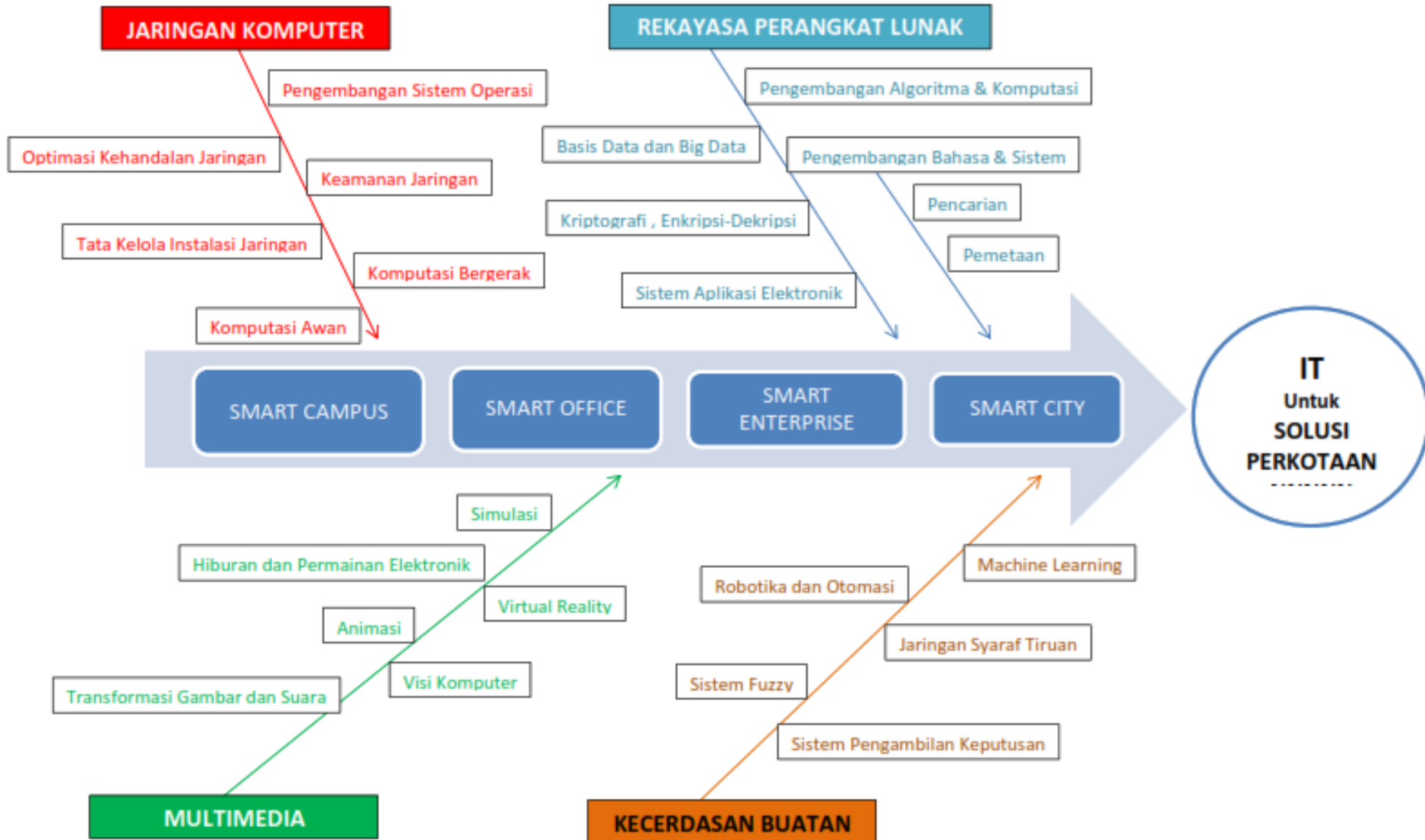
- √ Menjadi program studi informatika yang menghasilkan karya unggul di bidang teknologi informasi melalui pembelajaran berlandaskan prophetic teaching untuk membentuk lulusan yang cerdas secara spiritual, intelektual, emosional, dan sosial.

- **MISI.**

1. Melaksanakan pendidikan di bidang informatika yang terintegrasi dengan nilai-nilai Al Islam Kemuhammadiyah.
2. Melaksanakan penelitian untuk menghasilkan karya teknologi informasi yang unggul untuk masyarakat berkemajuan
3. Melaksanakan pengabdian kepada masyarakat untuk kesejahteraan umat.
4. Menghasilkan mahasiswa yang berwawasan global dalam teknologi informasi.
5. Mendorong jiwa kewirausahaan mahasiswa untuk berkiprah di tengah masyarakat dalam meningkatkan kegiatan ekonomi.
6. Menerapkan standar mutu pendidikan informatika melalui layanan mutu yang berkesinambungan.
7. Membangun kerja sama terpadu dengan mitra yang berkontribusi untuk kemajuan pendidikan di bidang informatika.



Road Map TI UHAMKA





Sistem Penilaian

- SKS : 3
 - Teori 3 SKS – (14 Kali Pertemuan)
- Keaktifan (bobot **10%**)
 - Terdiri dari: Aktivitas Perkuliahan (*Keaktifan, Etika, dan Sikap*).
- Project (bobot **25%**)
 - Terdiri dari: Tugas Besar / Project (*Penguasaan Keterampilan*) dengan cara observasi, mengimplementasikan dan menghasilkan Proyek Akhir, serta mempresentasikannya.
- Tes (UTS = bobot **25%** , UAS = bobot **40%**)
 - Terdiri dari: UTS dan UAS (*Penguasaan Pengetahuan*) dengan cara tes tertulis maupun tes praktikum.



Tujuan/Objectives (Session.01)

- Objectives (Tujuan Instruksional Umum).
 - RPS/SAP.
 - Pengantar & Silabus.
- Indikator Kompetensi.
 - Mahasiswa mampu mengetahui, memahami, dan menjelaskan tentang konsep, karakteristik, komponen dan arsitektur DSS, perancangan DSS, Manajemen Data DSS, Pemodelan DSS, Linear Programming, AHP, User Interface DSS, DSS berkelompok, DSS masa kini dan akan datang
 - Mahasiswa mampu mengetahui, memahami, dan menjelaskan tentang RPS/SAP dan Silabus yang akan digunakan pada perkuliahan.



اقْرَأْ بِاسْمِ رَبِّكَ الَّذِي خَلَقَ
خَلَقَ الْإِنْسَانَ مِنْ عَلَقٍ اقْرَأْ وَرَبُّكَ الْأَكْرَمُ
الَّذِي عَلَّمَ بِالْقَلَمِ عَلَّمَ الْإِنْسَانَ مَا لَمْ يَعْلَمْ

- Qs. Al-Alaq, ayat 1 s/d 5
 - Bacalah dengan (menyebut) nama Tuhanmu yang menciptakan,
 - Dia telah menciptakan manusia dari segumpal darah.
 - Bacalah, dan Tuhanmulah Yang Mahamulia,
 - Yang mengajar (manusia) dengan pena.
 - Dia mengajarkan manusia apa yang tidak diketahuinya.

Organisasi dan Arsitektur Komputer



Uhamka

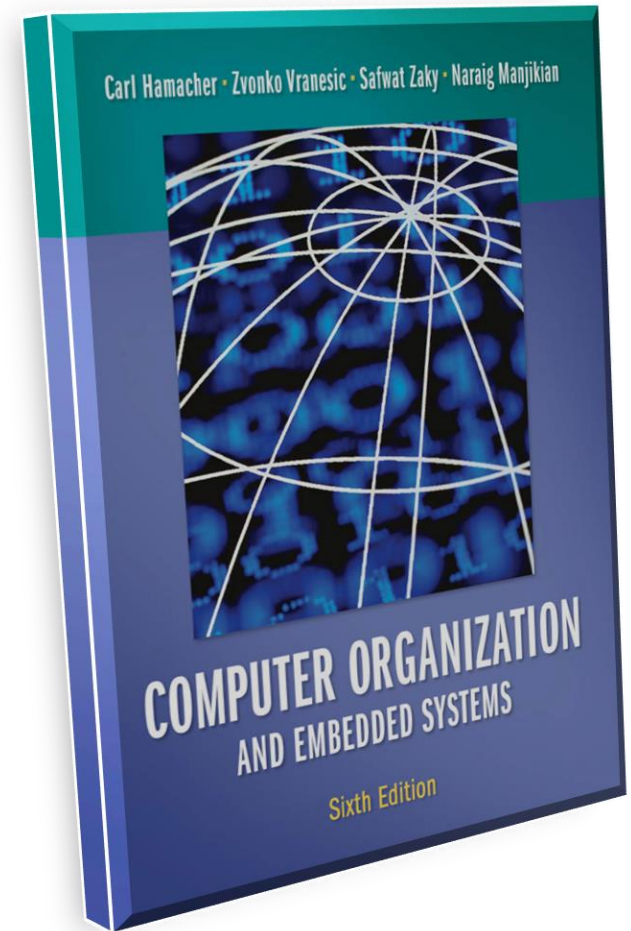
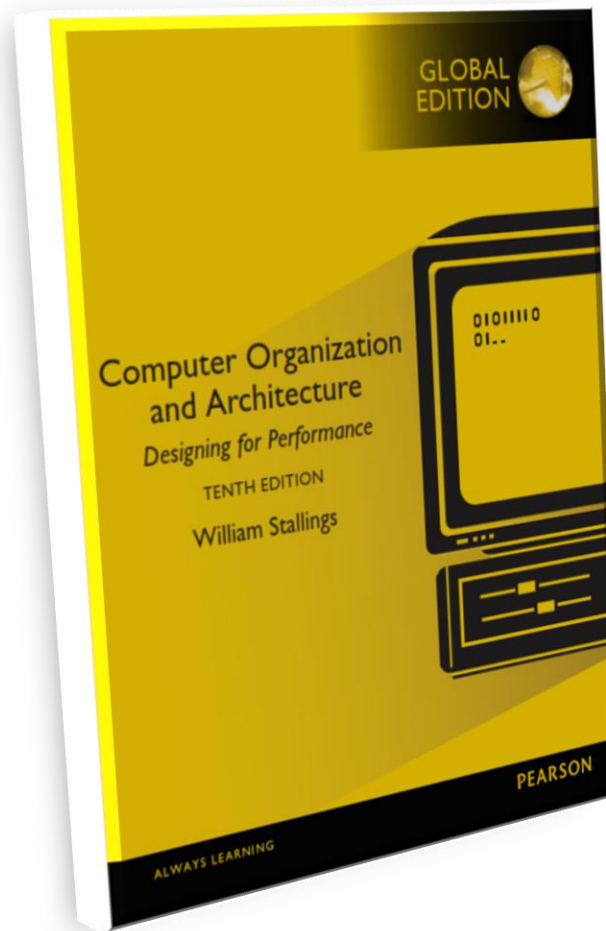
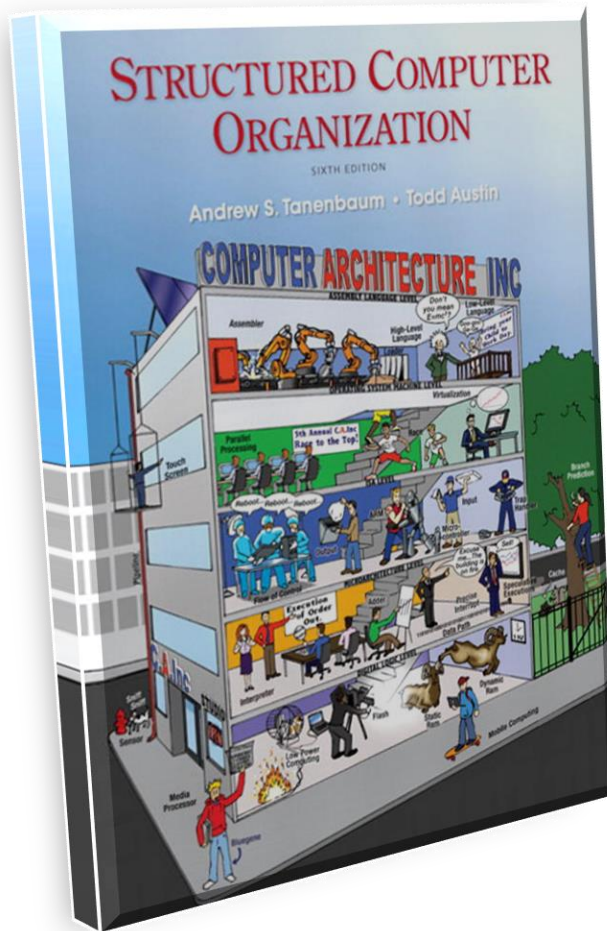
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA

integrity, trust, compassion



Session 01

Pengantar & Silabus



RPS/SAP;

Rencana Pembelajaran Semester /
Satuan Acara Perkuliahan.



Session 01

- Perkenalan dan Silabus.
- Buku dan Referensi.

Session 03

- Komponen dasar komputer.
- Antarmuka eksternal, dan fungsinya.

Session 05

- CPU, fungsi, organisasi internal CPU.
- Antarmuka eksternal dalam membentuk siklus proses eksekusi.

Session 07

- Prinsip teknologi dan karakteristik memori magnetik, optik, dan penggunaannya.

Session 02

- Teori dan konsep dasar organisasi dan arsitektur komputer.

Session 04

- Konsep hubungan antara prosesor, memori, input-output.
- Menerapkan address decoder sederhana.

Session 06

- Prinsip teknologi dan karakteristik memori semikonduktor.

Session 08

- U.T.S.

Session 09

- Konsep *virtual memory*.

Session 11

- *IO software layer* dalam organisasi IO.

Session 13

- Tiga macam model transfer data pada IO, algoritma, dan penggunaannya.

Session 15

- U.A.S

Session 10

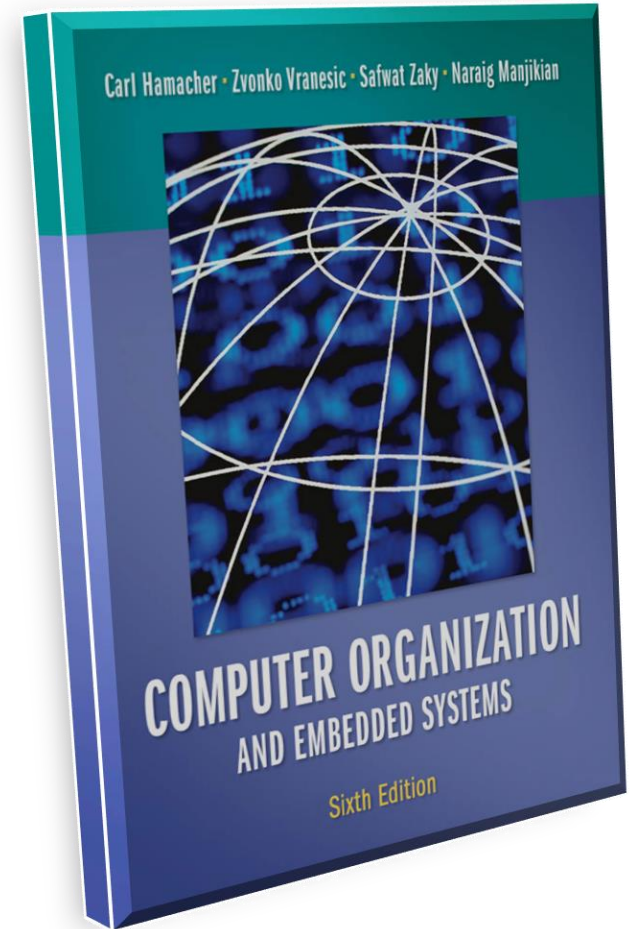
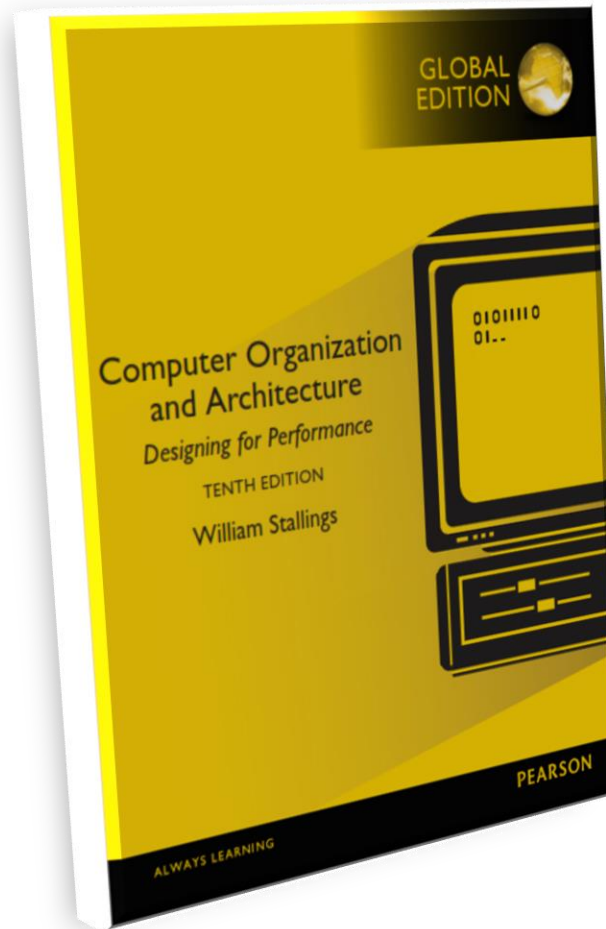
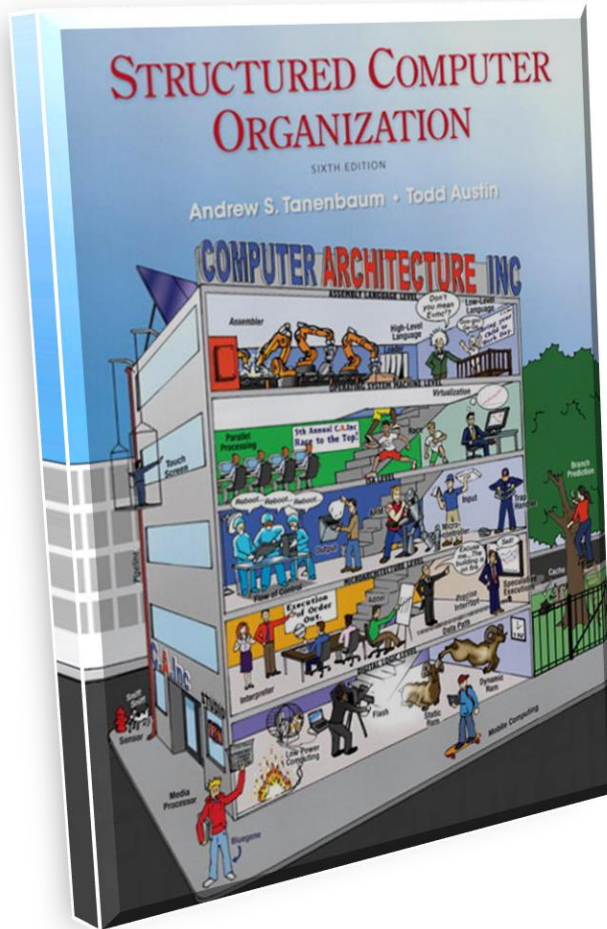
- Konsep *IO devices*, *device controller*, dan *device drivers*, dalam organisasi IO.

Session 12

- Model pengalamatan IO dan set instruksi transfer data.

Session 14

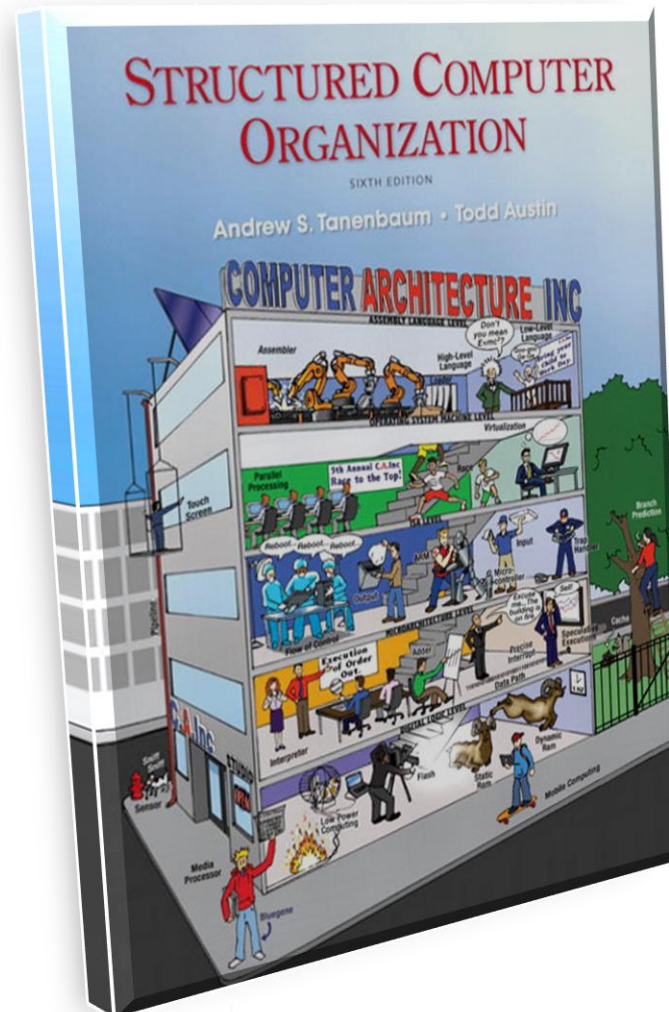
- Jenis *IO interfaces*.
- *IO interconnection*.



Pendahuluan;

Referensi dan Buku-Buku

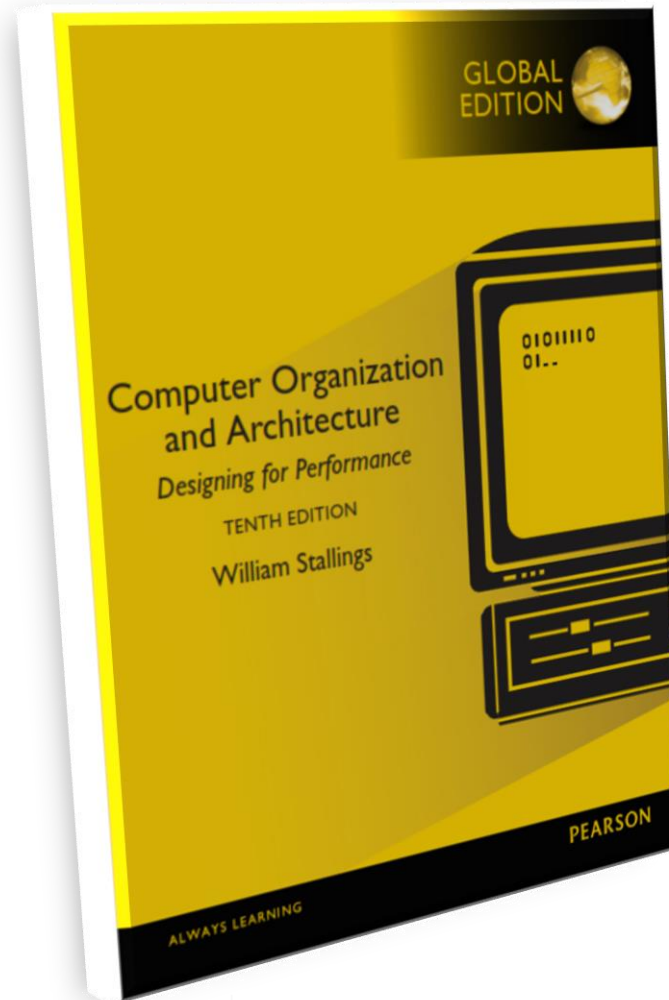
- Tanenbaum, Andrew S., Austin, Todd., Liang, Ting.P., 2013. *Structured Computer Organization*, 6th edition, Pearson.





Buku-Buku

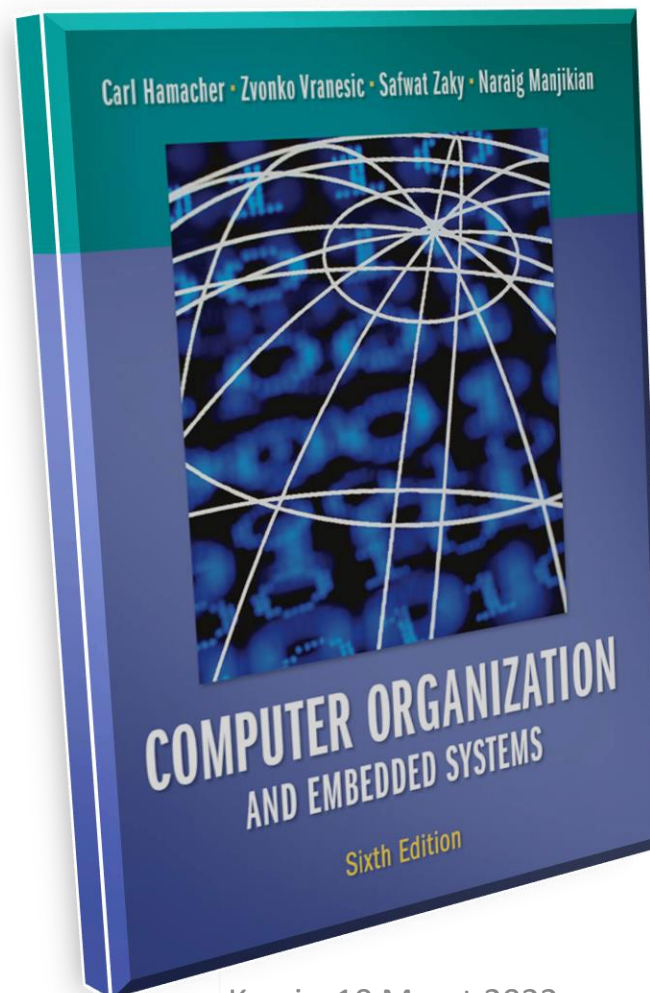
- Stallings, William., 2016. *Computer Organization and Architecture Designing for Performance*, 10th edition, Pearson.





Buku-Buku

- Hamacher, Carl., Vranesic, Zvonko., Zaky, Safwat., Manjikian, Naraig., 2012. *Computer Organization and Embedded Systems*, 6th edition, McGraw Hill.



Kamis, 10 Maret 2022



Referensi

- Hamacher, C. et.al. (2012). Computer Organization and Embedded Systems. Sixth Edition. NY: The McGraw-Hill Companies, Inc.
- Stallings, W. (2010). Computer Organization and Architecture Designing for Performance. Eighth Edition. NJ: Pearson Education, Inc.
- Tanenbaum, A.S. (2013) Structured Computer Organization. Sixth Edition. NJ: Pearson Education, Inc., 2013.
- William Stalling Computer Organization and Architecture, Prentice Hall, 5 Th ed, 2000
- Hamacher, Carl, et all, Computer organization, fifth edition, McGraw Hill, 2002.
- Ron White & Timothy Downs, How computer works, 6th edition.
- Peter Nortons, Introduction to Computers.

Dari Abu Hurairah رضي الله عنه, dia berkata



عَنِ النَّبِيِّ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ قَالَ:
مَا أَنْزَلَ اللَّهُ دَاءً
إِلَّا أَنْزَلَ لَهُ شِفَاءً.

Terima Kasih

"Dari Nabi ﷺ, beliau bersabda: "Tidaklah Allah menurunkan (-menakdirkan) suatu penyakit melainkan menurunkan pula obatnya." (HR. Bukhari).

Organisasi dan Arsitektur Komputer



Session 02

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

Sumber: <https://ft.uhamka.ac.id/prodi/informatika/>

- VISI.
 - √ Menjadi program studi informatika yang menghasilkan karya unggul di bidang teknologi informasi melalui pembelajaran berlandaskan prophetic teaching untuk membentuk lulusan yang cerdas secara spiritual, intelektual, emosional, dan sosial.
- MISI.
 1. Melaksanakan pendidikan di bidang informatika yang terintegrasi dengan nilai-nilai Al Islam Kemuhmadiyah.
 2. Melaksanakan penelitian untuk menghasilkan karya teknologi informasi yang unggul untuk masyarakat berkembang
 3. Melaksanakan pengabdian kepada masyarakat untuk kesejahteraan umat.
 4. Menghasilkan mahasiswa yang berwawasan global dalam teknologi informasi.
 5. Mendorong jiwa kewirausahaan mahasiswa untuk berkiprah di tengah masyarakat dalam meningkatkan kegiatan ekonomi.
 6. Menerapkan standar mutu pendidikan informatika melalui layanan mutu yang berkesinambungan.
 7. Membangun kerja sama terpadu dengan mitra yang berkontribusi untuk kemajuan pendidikan di bidang informatika.

2

Sistem Penilaian


- SKS : 3
 - Teori 3 SKS – (14 Kali Pertemuan)
- Keaktifan (bobot **10%**)
 - Terdiri dari: Aktivitas Perkuliahan (*Kehadiran, Etika, dan Sikap*).
- Project (bobot **25%**)
 - Terdiri dari: Tugas Besar / Project (*Penguasaan Keterampilan*) dengan cara observasi, mengimplementasikan dan menghasilkan Proyek Akhir, serta mempresentasikannya.
- Tes (UTS = bobot **25%**, UAS = bobot **40%**)
 - Terdiri dari: UTS dan UAS (*Penguasaan Pengetahuan*) dengan cara tes tertulis maupun tes praktikum.

3

Tujuan/Objectives (Session.02)

- Objectives (Tujuan Instruksional Umum).
 - RPS/SAP.
 - Teori dan Konsep Dasar
- Indikator Kompetensi.
 - Mahasiswa mampu memahami, mengetahui, serta dapat menjelaskan tentang teori dan konsep dasar dari organisasi dan arsitektur komputer.
 - Mahasiswa mampu memahami, mengetahui, serta dapat menjelaskan tentang fungsi dasar komputer, dan struktur dasar komputer.

4

 Muhasabah

وَإِذَا قُرِئَ الْقُرْآنُ فَاسْتَمِعُوا لَهُ وَأَنْصِتُوا لَعَلَّكُمْ تُرْحَمُونَ

- Qs. Al-Araf, ayat 204
 - Dan apabila dibacakan Al-Qur'an, maka dengarkanlah dan diamlah, agar kamu mendapat rahmat.

5

Organisasi dan Arsitektur Komputer



Uhamka
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA

integrity, trust, compassion


Session 02
Teori dan Konsep Dasar

Teori dan Konsep Dasar


Pendahuluan

7

 Pendahuluan

- Komputer adalah merupakan suatu peralatan pemrosesan data yang cukup kompleks.
- Komputer bukan saja hanya sekedar peralatan yang terdiri dari *hardware* dan *software* saja, tetapi merupakan suatu bagian yang terintegrasi yang melibatkan segi arsitektural maupun organisasinya.
- Didalam memandang suatu sistem komputer, maka ada 2 hal yang harus diperhatikan :
 1. Arsitektural
 2. Organisasi


8

 **Pendahuluan**
(lanjutan)

1. Arsitektural

- Berkaitan dengan sebuah sistem yang tampak bagi seorang *user* atau pemrogram.
- Contoh sebuah sistem arsitektur :
 - Jumlah bit
 - Mekanisme I/O (*Input-Output*)
 - Teknik teknik pengalamatan/*addressing* dari *memory*


9

 **Pendahuluan**
(lanjutan)

2. Organisasi

- Berkaitan dengan unit unit operasional dan interkoneksi (hubungan) yang merealisasikan spesifikasi arsitekturalnya.
- Contoh dari organisasi :
 - *Hardware* pendukung
 - Signal-signal kontrol dari I/O, atau peralatan pendukung lainnya.
 - *Interfacing*.

10

 **Pendahuluan**
(lanjutan)

- Bagaimana sistem dari arsitektur dan organisasinya dapat dimengerti dengan baik.
- Sehingga seorang perancang computer harus mengerti dengan jelas sifat dan hierarki dari sebuah sistem komputer.
- Sifat dan hierarki dari sebuah sistem dapat dilihat dengan jelas berdasarkan tingkat tingkat yang ada didalam sistem.
- Dimana sifat dan hierarki tersebut pada setiap tingkatannya yang harus dimengerti dengan benar adalah struktur dan fungsi dari setiap tingkatan-tingkatan tersebut.

11







Teori dan Konsep Dasar
Fungsi Dasar Komputer

12

Fungsi Dasar Komputer

- Fungsi yang dimaksud adalah merupakan operasi dari masing masing komponen sebagai bagian dari sistem keseluruhan.
- Gambar dibawah ini menunjukkan fungsi utama secara umum dari sebuah computer.

```

graph LR
  INPUT[INPUT] --> PEMROSESAN[PEMROSESAN]
  PEMROSESAN --> OUTPUT[OUTPUT]
  PEMROSESAN <--> STORAGE[STORAGE]
  
```

13

Fungsi Dasar Komputer (lanjutan)

- Fungsi-fungsi dasar yang dapat dilihat pada sebuah sistem komputer adalah:
 - Data Processing
 - Data Storage
 - Data Transfer
 - Control
- Gambar berikut menunjukkan fungsi dasar dari sebuah sistem komputer.

```

graph TD
  DT((Data Transfer)) <--> C((Control))
  C <--> DS((Data Storage))
  C <--> DP((Data Processing))
  
```

14

Fungsi Dasar Komputer (lanjutan)

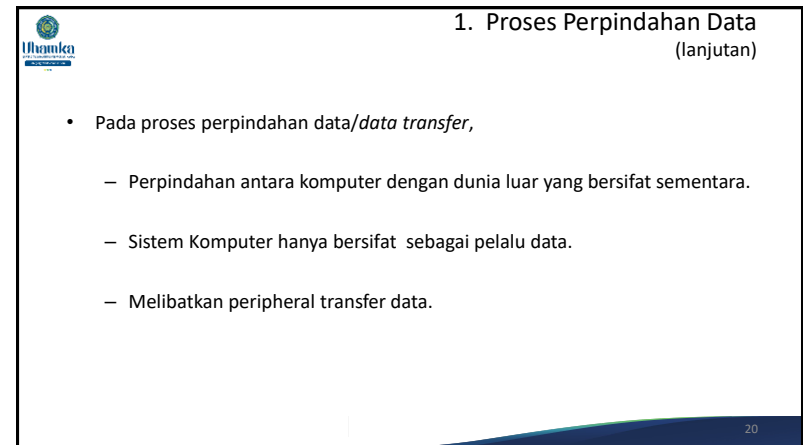
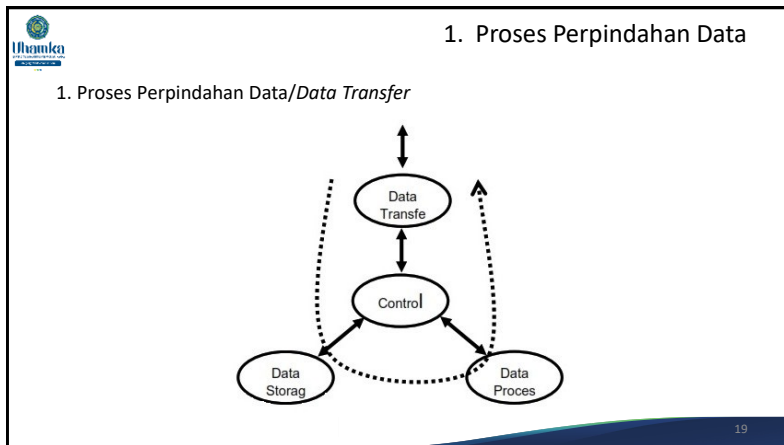
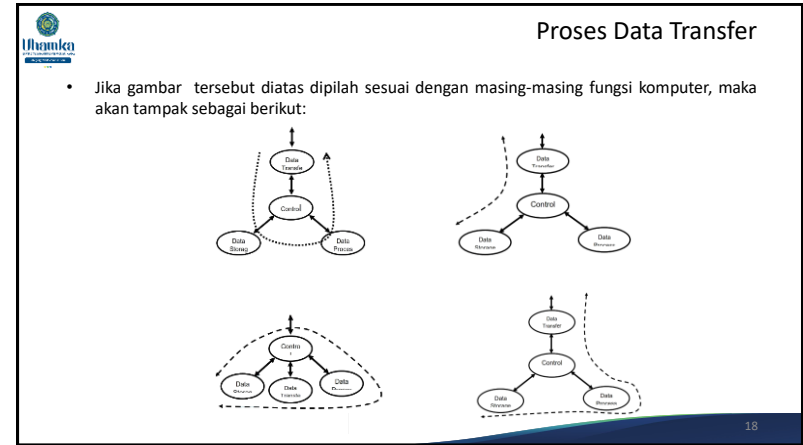
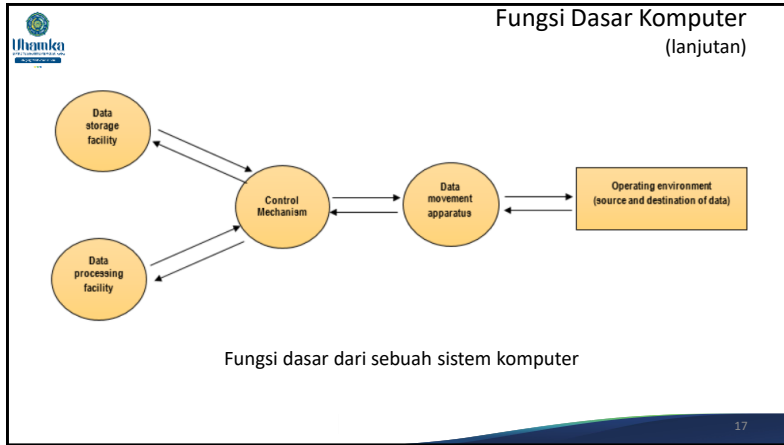
- Data Processing**
 - Berkaitan dengan hal hal yang berhubungan dengan pemrosesan data menjadi informasi sesuai dengan program yang ada.
 - Bentuk data disini adalah data digital.
- Data Storage**
 - Berkaitan dengan hal hal yang berhubungan dengan penyimpanan data/informasi yang ada.
 - Bentuk data disini adalah dapat berupa data digital atau data analog dengan format digital.


15

Fungsi Dasar Komputer (lanjutan)

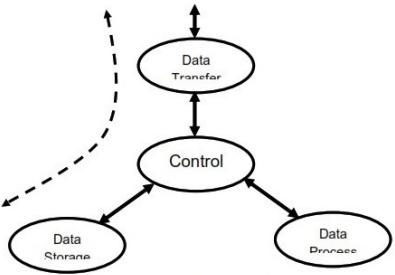
- Data Transfer**
 - Berkaitan dengan hal hal yang berhubungan perpindahan data dari dalam sistem komputer keluar atau sebaliknya.
 - Bentuk data disini adalah data analog yang sesuai dengan mediana dan harus terdapat suatu mekanisme perubah dari data analog ke digital atau sebaliknya.
- Control**
 - Berkaitan dengan hal hal yang berhubungan dengan sinkronisasi kerja dari ketiga hal tersebut diatas, baik sinkronisasi secara *hardware* maupun *software*.

16




 2. Proses Penyimpanan Data

2. Proses Penyimpanan Data/*Input-Output*




The diagram illustrates the data storage and input-output process. It features three ovals: 'Data Transfer' at the top, 'Control' in the middle, and 'Data Storage' at the bottom left. A solid double-headed arrow connects 'Data Transfer' and 'Control'. A solid arrow points from 'Control' to 'Data Storage'. A dashed arrow points from 'Data Storage' back to 'Data Transfer'.

21

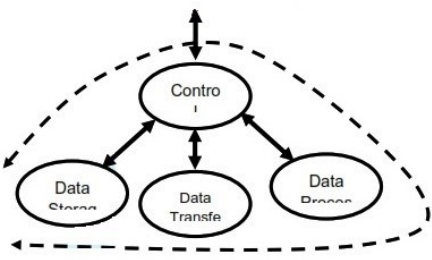
 2. Proses Penyimpanan Data (lanjutan)

- Pada proses penyimpanan data/*input-output*,
 - Pemasukan data dari dunia luar ke sistem komputer atau sebaliknya
 - Proses I/O
 - Terjadi perubahan bentuk data
 - Terjadi proses buffering

22


 3. Proses Pengolahan Data

3. Proses Pengolahan Data



The diagram illustrates the data processing process. It features three ovals: 'Control' at the top, 'Data Storage' at the bottom left, and 'Data Transfer' at the bottom center. A solid double-headed arrow connects 'Control' and 'Data Transfer'. A solid arrow points from 'Control' to 'Data Storage'. A dashed arrow points from 'Data Storage' back to 'Control'. A large dashed arrow encircles the entire process, indicating a feedback loop.

23

 3. Proses Pengolahan Data (lanjutan)

- Pada proses pengolahan data,
 - Proses pengolahan data menjadi informasi sesuai dengan program yang ada.
 - Control akan mengatur sinkronisasi kerja peralatan pengolahan data.
 - Program akan mengatur urutan kerja dari data menjadi informasi.

24

4. Proses Penyaluran Informasi

25

4. Proses Penyaluran Informasi (lanjutan)

- Pada penyaluran informasi/pengolahan data,
 - Merupakan penggabungan dari ketiga bentuk proses diatas.
 - Melibatkan peralatan komunikasi jika informasi hasil proses akan dikirimkan pada jarak yang jauh.
 - Terjadi perubahan bentuk data dari digital menjadi analog, dan sebaliknya pada saat proses *interfacing* .

26

Teori dan Konsep Dasar
Struktur Komputer

27

Struktur Komputer

- Dalam pemanfaatannya di kehidupan sehari-hari, komputer digunakan secara bersama-sama dengan berbagai perangkat dari lingkungan eksternal.
- Secara umum perangkat lingkungan terbagi menjadi dua bagian, yaitu perangkat *peripheral* dan jalur komunikasi.

Gambar 1.3 Interaksi komputer dengan lingkungan eksternal

28

Struktur Komputer
(lanjutan)

- Struktur internal komputer terdiri empat bagian utama yaitu unit pemrosesan terpusat (*central processing unit - CPU*), memory utama, I/O dan system interkoneksi.
- Gambar dibawah ini menunjukkan struktur *top level* dari sebuah komputer.

Gambar 1.4 Struktur - Top Level Komputer

Struktur Komputer
(lanjutan)

- CPU bertugas dalam mengontrol operasi komputer dan melakukan fungsi pemrosesan data sehingga biasa disebut *processor*.
- Main memory digunakan untuk menyimpan data dan I/O berfungsi sebagai media penghubung antara bagian dalam komputer (*internal system*) dengan lingkungan eksternal.
- Melalui I/O data bisa dipindahkan dari *storage* di dalam komputer ke media penyimpanan lain di luar komputer.
- Sistem interkoneksi berfungsi untuk menghubungkan semua bagian yang ada pada komputer.

Struktur Komputer
(lanjutan)

- Sistem *bus* ini pula yang menyediakan komunikasi antara CPU, *main memory* dan I/O.
- Salah satu sistem interkoneksi yang sangat terkenal adalah sistem *bus*, yang terdiri dari sejumlah kabel yang terhubung ke komponen-komponen computer.

Struktur Komputer
(lanjutan)

- Masing-masing bagian dari komputer masih terbagi menjadi sub sistem yang lebih kecil.
- Struktur dari CPU terdiri dari banyak *register*, ALU (*arithmetic and logic unit*), *control unit*, serta *internal CPU interconnection*.
- *Register* berfungsi untuk menyediakan *storage internal* pada CPU, ALU melaksanakan fungsi pemrosesan data, *control unit* bertugas dalam mengontrol operasi CPU termasuk operasi komputer.
- Sedangkan CPU *interconnection* menyediakan mekanisme komunikasi antara *register*, ALU (*arithmetic and logic unit*) dan *control unit*.

Struktur Komputer
(lanjutan)

- Gambar dibawah ini menunjukkan struktur dari CPU.

Gambar 1.5 Struktur – CPU

33

Struktur Komputer
(lanjutan)

- Setiap bagian sub sistem dari CPU memiliki hierarki yang lebih rendah lagi.
- Misalnya *control unit* yang merupakan *integrase* dari *sequencing logic*, *control unit registers and decoders* serta *control memory*.
- Demikian seterusnya hingga sistem komputer yang kompleks mencapai hierarki pada *level* yang paling rendah dan sederhana.

34

Struktur Komputer
(lanjutan)


- Gambar dibawah ini menunjukkan struktur dari *Control Unit*.

Gambar 1.6 Struktur - Control Unit

35

Teori dan Konsep Dasar
Summary


36

 **Uinanka**
UNIVERSITAS ISLAM Negeri ANKARA

Summary

- Komputer adalah sebuah mesin elektronik yang secara cepat menerima informasi masukan digital dan mengolah informasi tersebut menurut seperangkat instruksi yang tersimpan dalam komputer dan menghasilkan keluaran informasi yang dihasilkan setelah diolah.
- Organisasi Komputer adalah bagian yang terkait erat dengan unit–unit operasional dan interkoneksi antar komponen penyusun sistem komputer dalam merealisasikan aspek arsitekturalnya.
- Arsitektur Komputer lebih cenderung pada kajian atribut–atribut sistem komputer yang terkait dengan seorang *programmer*.


37

 **Uinanka**
UNIVERSITAS ISLAM Negeri ANKARA

Summary (lanjutan)

- Fungsi dasar sistem komputer adalah Fungsi Operasi Pengolahan Data, Penyimpanan Data, Fungsi Operasi Pemindahan Data, Fungsi Operasi Kontrol.
- Struktur *internal* komputer meliputi: *Central Processing Unit* (CPU), Memori Utama, I/O, Sistem Interkoneksi.
- Struktur *internal* CPU meliputi: *Control Unit*, *Aritmetic And Logic Unit* (ALU), *Register*, CPU Interkoneksi.

38

 **Uinanka**
UNIVERSITAS ISLAM Negeri ANKARA

Referensi

- Hamacher, C. et.al. (2012). Computer Organization and Embedded Systems. Sixth Edition. NY: The McGraw-Hill Companies, Inc.
- Stallings, W. (2010). Computer Organization and Architecture Designing for Performance. Eighth Edition. NJ: Pearson Education, Inc.
- Tanenbaum, A.S. (2013) Structured Computer Organization. Sixth Edition. NJ: Pearson Education, Inc., 2013.
- William Stalling Computer Organization and Architecture, Prentice Hall, 5 Th ed, 2000.
- Hamacher, Carl, et all, Computer organization, fifth edition, McGraw Hill, 2002.
- Ron White & Timothy Downs, How computer works, 6th edition.
- Peter Nortons, Introduction to Computers.

39

HADIST MENUNTUT ILMU

مَنْ سَلَكَ طَرِيقًا يَلْتَمِسُ فِيهِ عِلْمًا سَهَّلَ اللَّهُ لَهُ طَرِيقًا إِلَى الْجَنَّةِ. رَوَاهُ مُسْلِمٌ

"Barang siapa menempuh satu jalan (cara) untuk mendapatkan ilmu, maka Allah pasti mudahkan baginya jalan menuju surga." (HR. Muslim)

Terima Kasih

Hadist

40

Organisasi dan Arsitektur Komputer



Session 03

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

Sumber: <https://ft.uhamka.ac.id/prodi/informatika/>

- VISI.
 - √ Menjadi program studi informatika yang menghasilkan karya unggul di bidang teknologi informasi melalui pembelajaran berlandaskan prophetic teaching untuk membentuk lulusan yang cerdas secara spiritual, intelektual, emosional, dan sosial.
- MISI.
 1. Melaksanakan pendidikan di bidang informatika yang terintegrasi dengan nilai-nilai Al Islam Kemuhmadiyah.
 2. Melaksanakan penelitian untuk menghasilkan karya teknologi informasi yang unggul untuk masyarakat berkembang
 3. Melaksanakan pengabdian kepada masyarakat untuk kesejahteraan umat.
 4. Menghasilkan mahasiswa yang berwawasan global dalam teknologi informasi.
 5. Mendorong jiwa kewirausahaan mahasiswa untuk berkiprah di tengah masyarakat dalam meningkatkan kegiatan ekonomi.
 6. Menerapkan standar mutu pendidikan informatika melalui layanan mutu yang berkesinambungan.
 7. Membangun kerja sama terpadu dengan mitra yang berkontribusi untuk kemajuan pendidikan di bidang informatika.

2

Sistem Penilaian


- SKS : 3
 - Teori 3 SKS – (14 Kali Pertemuan)
- Keaktifan (bobot **10%**)
 - Terdiri dari: Aktivitas Perkuliahan (*Kehadiran, Etika, dan Sikap*).
- Project (bobot **25%**)
 - Terdiri dari: Tugas Besar / Project (*Penguasaan Keterampilan*) dengan cara observasi, mengimplementasikan dan menghasilkan Proyek Akhir, serta mempresentasikannya.
- Tes (UTS = bobot **25%** , UAS = bobot **40%**)
 - Terdiri dari: UTS dan UAS (*Penguasaan Pengetahuan*) dengan cara tes tertulis maupun tes praktikum.

3

Tujuan/Objectives (Session.03)


- Objectives (Tujuan Instruksional Umum).
 - RPS/SAP.
 - Struktur Interkoneksi (*Bus System*)
- Indikator Kompetensi.
 - Mahasiswa mampu mengetahui, memahami, serta dapat menjelaskan tentang struktur interkoneksi didalam organisasi dan arsitektur komputer.
 - Mahasiswa mampu mengetahui, memahami, serta dapat menjelaskan tentang evolusi komputer, perancangan kinerja, komponen sistem komputer, serta siklus instruksi didalam struktur interkoneksi.

4

 **Muhasabah**

وَقُلْ اَعْمَلُوا فَسَيَرَى اللّٰهُ عَمَلَكُمْ وَرَسُولُهُ وَالْمُؤْمِنُونَ
وَسَتُرَدُّونَ اِلَىٰ عِلْمِ الْغَيْبِ وَالشَّهَادَةِ فَيُنَبِّئُكُمْ بِمَا كُنْتُمْ تَعْمَلُونَ

- Qs. At-Taubah, ayat 105
 - Dan katakanlah, “Bekerjalah kamu, maka Allah akan melihat pekerjaanmu, begitu juga Rasul-Nya dan orang-orang mukmin, dan kamu akan dikembalikan kepada (Allah) Yang Mengetahui yang gaib dan yang nyata, lalu diberitakan-Nya kepada kamu apa yang telah kamu kerjakan.”

 **Uhamka**
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA
integrity, trust, compassion

Session 03
Struktur Interkoneksi (*Bus System*)

Organisasi dan Arsitektur Komputer


Uhamka
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA
integrity, trust, compassion

Session 03
Struktur Interkoneksi (*Bus System*)


 **Uhamka**



Struktur Interkoneksi (*Bus System*)


Evolusi Komputer

 **Uhamka**
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA
integrity, trust, compassion

 **Uhamka**

Evolusi Komputer

- Komputer merupakan alat untuk mengolah informasi atau data.
- Awalnya komputer di buat adalah untuk kebutuhan perang, seperti pemecahan kode rahasia, untuk mendesain pesawat terbang, dan peluru kendali, desain ini bukan merupakan komputer yang serbaguna.
- Kemudian amerika melakukan terobosan dengan membangun komputer raksasa yang berfungsi sebagai kalkulator elektronik.
- Kalkulator tersebut berukuran panjang setengah lapangan sepak bola dengan panjang kabel 804.672 meter.

 **Uhamka**
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA
integrity, trust, compassion

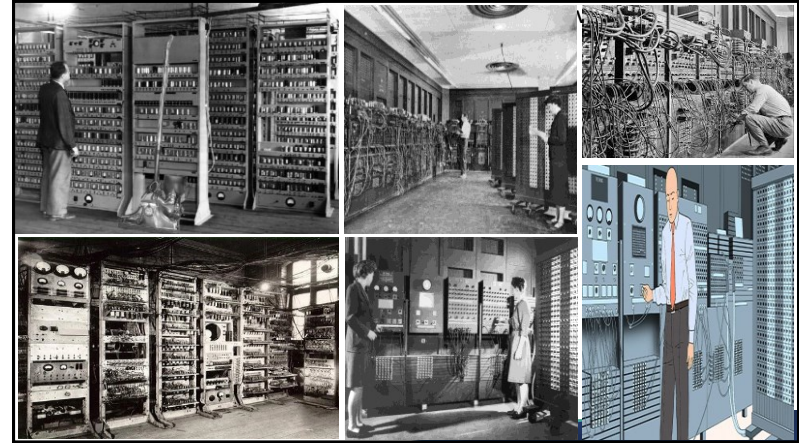


Evolusi Komputer (lanjutan)

A. Komputer Generasi Pertama (1946-1957)

- ENIAC (*Electronic Numerical Integrator and Calculator*).
 - Berat 30 ton dan Volume 15 000 ft²
 - Berisi lebih dari 18.000 tabung vakum
 - Membutuhkan daya listrik 140 kilo watt
 - Mampu melakukan 5000 operasi penambahan perdetik
- Pada awal sejarahnya, perangkat ini disebut dengan ENIAC (*Electronic Numerical Intehrator and Calculator*).
- Program ENIAC sendiri sudah dirancang sejak tahun 1942 namun baru mulai dikerjakan di tahun 1943 oleh John Presper Eckert dan Dr. John. W. Mauchly di *Moore School d Electrical Engineering (University of Pennsylvania)* kemudian selesai di tahun 1946.

9



Evolusi Komputer (lanjutan)

Ciri-ciri Komputer Generasi Pertama

- Ukuran fisik *hardware* yang besar.
- Instruksi operasi dibuat secara spesifikasi untuk setiap tugas.
- Programnya hanya dapat dibuat menggunakan bahasa mesin.
- Komputer mempunyai silinder magnetik untuk penyimpanan data.
- Memakai simpanan Luar *Magnetic Tape* serta *Magnetic Disk*.
- Membutuhkan daya listrik yang begitu besar.
- Suhu cepat panas.
- Daya simpan kecil dengan proses kurang cepat.
- Memakai konsep *Stored Program* dengan ruang memori utama *Magnetic Core Storage*.
- **Sirkuitnya menggunakan Tabung Hampa / Vacuum Tube.**

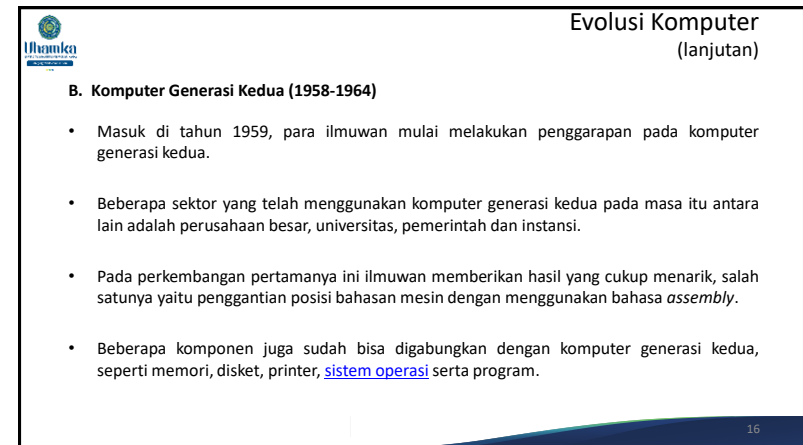
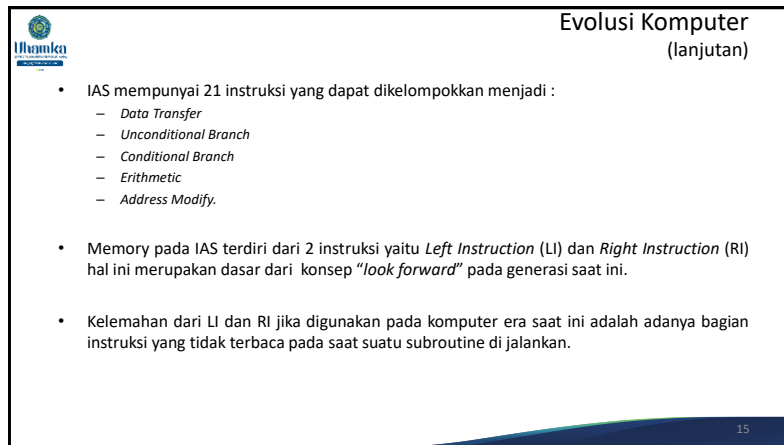
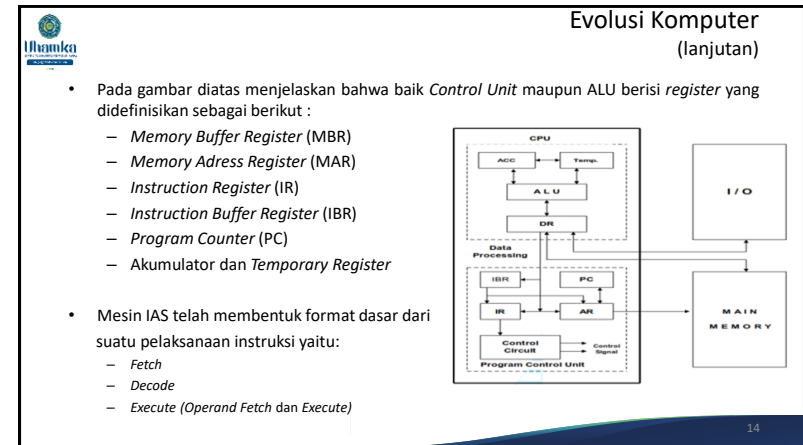
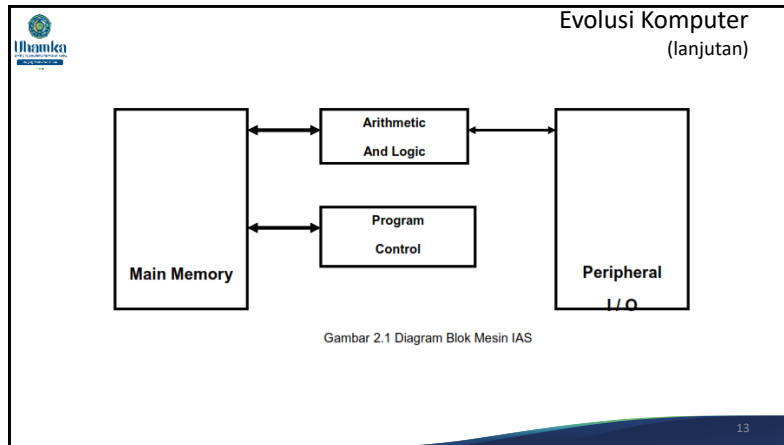
11




Evolusi Komputer (lanjutan)

- Mesin von Neuman
 - Menggunakan prinsip *Stored Program Concept*.
 - Mengacu pada IAS (*Institute Advanced Studies*).
 - Struktur IAS terdiri dari :
 - *Main Memory*
 - *Arithmetic and Logic Unit (ALU)*
 - *Control Unit*
 - *I/O Peripheral*
 - Mesin von Neuman inilah yang akhirnya menjadi dasar dari komputer saat ini.
 - Pada mesin ini sudah diperkenalkan konsep pemrograman bagi pengaturan keseluruhan sistem.
 - Bahasa yang digunakan adalah bahasa mesin.

12



Evolusi Komputer
(lanjutan)

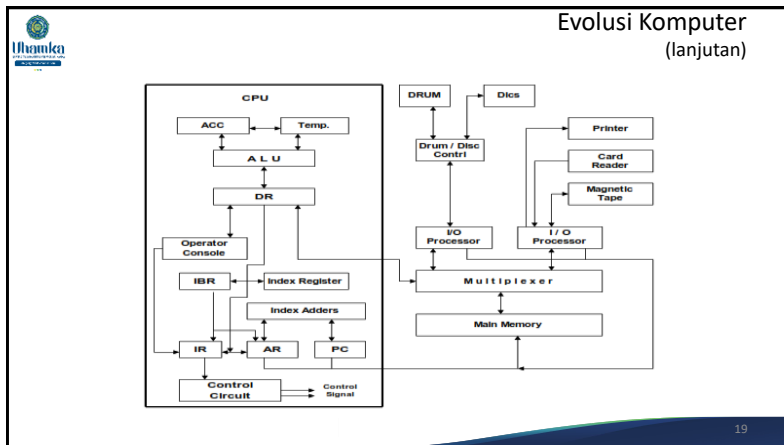


Evolusi Komputer
(lanjutan)

Ciri-ciri Komputer Generasi Kedua

- Komponen utama : Transistor.
- Kecepatan proses lebih tinggi.
- Kapasitas penyimpanan data / instruksi yang lebih besar.
- Ukuran lebih kecil.
- Daya operasional dan dimensi fisik yang makin kecil.
- Menggunakan bahasa pemrograman tingkat tinggi.
- Diperkenalkannya *Multiplexor* yang berfungsi sebagai *I/O Processor*.
- Terjadinya pemisahan antara *internal instruction* dan *external instruction*.
- Komunikasi antara CPU dan *I/O Controller* menggunakan teknik interupsi.
 - Contoh : IBM seri 7000 (seperti IBM 7090, IBM 7094 I, IBM 7094 II)

18



Evolusi Komputer
(lanjutan)

C. Komputer Generasi Ketiga (1965-1971)

- Masuk pada generasi ketiga, perkembangan sudah mulai sangat pesat.
- Begitu banyak perubahan yang didapatkan dari komputer generasi ketiga ini.
- Salah satunya ialah pada komponen dapur pacu yang memungkinkan komputer tidak cepat panas.
- Selain itu ada pula penemuan *Integrated Circuit/IC* yang berupa chip kecil yang dapat mengumpulkan serta menampung banyak komponen.

20

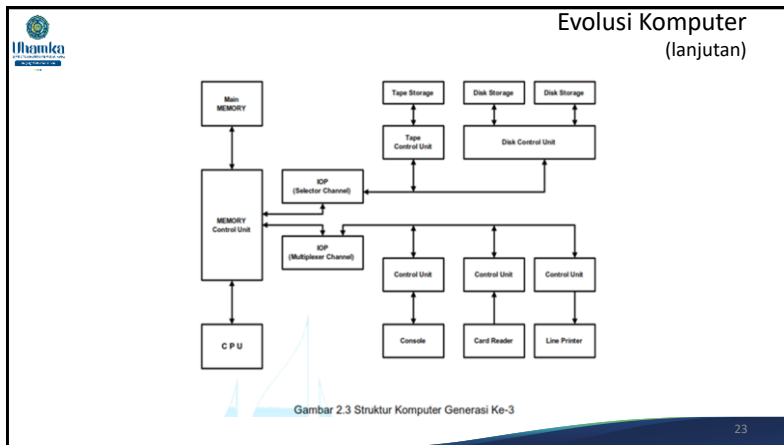


Evolusi Komputer (lanjutan)

Ciri-ciri Komputer Generasi Ketiga

- Komponen utama : *Integrated Circuit* dari kelas SSIC dan MSIC
- *Integrated Circuit* yang digunakan adalah :
 - *Small Scale Integrated Circuit* (SSIC)
 - *Medium Scale Integrated Circuit* (MSIC)
- Memory yang digunakan : semi konduktor
- Teknologi mikro elektronika sudah mulai dibentuk → *gate* dan *memory Cell (flip flop)*.


22



Evolusi Komputer (lanjutan)

- Dari *gate* dan *memory Cell* maka terbentuklah 4 fungsi dasar dari sistem computer, yaitu:
 - *Data Storage* → *memory cell*.
 - *Data Processing* → *gate*.
 - *Data Transfer* → *memory cell dan gate*.
 - *Control* → *gate*.
- *I/O Processor* menalami perubahan :
 - *Selector Channel* → untuk I/O yang mempunyai kecepatan tinggi.
 - *Multiplexer Channel* → untuk I/O yang mempunyai kecepatan sedang (lambat)
- Diperkenalkannya sistem akses langsung ke memory yaitu DMA (*Direct Memory Access*)
 - Contoh : IBM System 360, DEC PDP - 8


24


 **Evolusi Komputer**
(lanjutan)

D. Komputer Generasi Keempat (1972-1977)


- Di generasi keempat ini, IC yang digunakan lebih kompleks dan terintegrasi sehingga otomatis kecepatan komputer pun menjadi lebih baik.
- Pengembangan di generasi keempat ini dilakukan oleh perusahaan *Very Large Scale Integration* di tahun 1980-an.
- Hasilnya dalam satu chip tunggal sudah dapat menampung ribuan komponen.
- Beberapa merk komputer generasi keempat ini antara lain adalah PDP-11, Apple II, VisiCalc, Apple I, IBM 370 dan Altair.
- Komputer-komputer ini sudah menggunakan sistem operasi CP/M atau Control Program for Microprocessor dan processor Intel 8080 serta menggunakan bahasa pemrograman *Microsoft Basic (Beginners Allpurposes Symbolic Instruction Code)*.

25

 **Evolusi Komputer**
(lanjutan)




26

 **Evolusi Komputer**
(lanjutan)

Ciri-ciri Komputer Generasi Keempat

- Komponen utama : *Integrated Circuit*.
- *Integrated Circuit* yang digunakan adalah LSIC (*Large Scale Integrated Circuit*).
- Mulai diperkenalkan teknologi mikroprosesor.
- Dikenalnya *Operating System*.
- Memory semi konduktor telah mencapai kerapatan yang tinggi, yaitu → RAM dan ROM.
- Diperkenalkannya konsep jaringan.

27

 **Evolusi Komputer**
(lanjutan)

E. Komputer Generasi Kelima (1978 - sekarang)

- Menariknya di komputer generasi kelima ini, bahasa yang digunakan sudah lebih canggih.
- Dimana perangkat dapat menerjemahkan bahasa manusia secara langsung.
- Fitur penghemat energy juga begitu terlihat pada komputer generasi kelima.
- Masih memakai teknologi LSI namun dengan pengembangan yang sudah begitu beragam
- Fitur yang semakin beragam dan pastinya jauh lebih canggih
- Pemrosesan informasi yang jauh lebih cepat
- Kapasitas memori yang jauh lebih besar
- Tampilan fisik yang lebih ramping dan terkesan modern.

28

Evolusi Komputer
(lanjutan)



29

Evolusi Komputer
(lanjutan)

Ciri-ciri Komputer Generasi Keempat

- Komponen utama : *Integrated Circuit*.
- *Integrated Circuit* yang digunakan adalah VLSIC (*Very Large Scale Integrated Circuit*) .
- Perkembangan perangkat lunak kearah grafis dan animasi.
- Mulai diperkenalkannya aplikasi *desktop*.
- Adanya perkembangan dari teknologi microprocessor, contoh INTEL :
 - 8008
 - 8080 / 8086
 - 80286
 - 80386
 - 80486
 - Pentium (80586)

30

Evolusi Komputer
(lanjutan)

Tabel Evolusi Komputer

Komputer Generasi	Tahun	Teknologi yang Digunakan	Operasi per Detik
1	1946 – 1957	Vacuum Tube	40.000
2	1958 – 1964	Transistor	200.000
3	1965 – 1971	SSIC dan MSIC	1.000.000
4	1972 – 1977	LSIC	10.000.000
5	1978 –	VLSIC	100.000.000


- Dari tabel tersebut terlihat peningkatan kerapatan komponen pada sistem *processor* akan meningkatkan besarnya operasi yang dapat dilakukan persatuan waktu.
- Hal ini dapat terjadi karena adanya penambahan fungsi-fungsi pendukung kerja pada sistem *processor* tersebut.

31

Struktur Interkoneksi (Bus System)
Perancangan Kinerja




32

 **Perancangan Kinerja**

- Perancangan kinerja dari suatu computer akan mempengaruhi tiga hal, yaitu:
 1. Aplikasi Desktop
 2. Teknik Perancangan Microprocessor Kontemporer
 3. Keseimbangan Kinerja


33

 **Perancangan Kinerja (lanjutan)**

1. Aplikasi Desktop

- Aplikasi desktop yang memerlukan daya yang besar pada sistem yang berbasis *microprocessor* saat ini meliputi :
 - Pengolahan Citra
 - *Voice Recognition*
 - Video Conference
 - Multimedia


34

 **Perancangan Kinerja (lanjutan)**

2. Teknik Perancangan Microprocessor Kontemporer

- Untuk peningkatan kecepatan processor maka beberapa tahapan telah dibuat diantaranya :
 - *Branch Prediction*
 - *Data Flow Analysis*
 - *Speculative Executive*

35

 **Perancangan Kinerja (lanjutan)**

3. Keseimbangan Kinerja

- Pengaturan organisasi dan arsitektur untuk mengkompensasi perbedaan kemampuan yang terdapat diantara bermacam macam komponen.
- Beberapa cara ditempuh untuk mencapai keseimbangan kerja:
 - Melebarkan DRAM dan menggunakan lintasan data bus yang lebih besar.
 - Mengubah *interface* DRAM dengan melibatkan *cache* atau teknik pem-*buffer*-an.
 - Mengurangi frekwensi akses memori dengan menggunakan struktur *cache* yang lebih kompleks dan efisien antara processor dan *memory* utama.
 - Meningkatkan *bandwidth* interkoneksi antara *processor* dengan memori dengan menggunakan hierarkhi bus untuk mem-*buffer*-kan data.
 - Meningkatkan *bandwidth* interkoneksi antara *processor* dengan memory utama dengan menggunakan bus-bus berkecepatan tinggi.

36



Struktur Interkoneksi (*Bus System*)

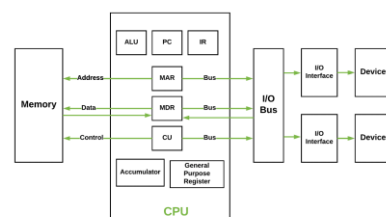
Komponen Sistem Komputer

37

Komponen Sistem Komputer

Rancangan arsitektural von Neuman didasarkan pada tiga konsep utama :

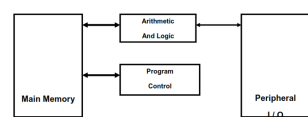
- Data dan instruksi disimpan di memori utama.
- Memori nya dapat diberikan alamat dengan cara memberikan lokasi.
- Eksekusi terjadi dengan cara *sequential*.



38

Komponen Sistem Komputer (lanjutan)

- Mesin von Neuman
 - Menggunakan prinsip *Stored Program Concept*
 - Mengacu pada IAS (*Institute Advanced Studies*)
 - Stuktur IAS terdiri dari :
 - Main Memory
 - Arithmetic and Logic Unit (ALU)
 - Control Unit
 - I/O Peripheral



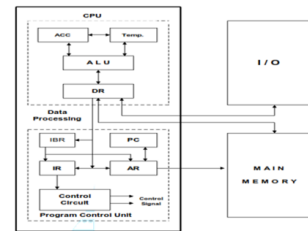
Gambar 2.1 Diagram Blok Mesin IAS

- Mesin von Neuman inilah yang akhirnya menjadi dasar dari komputer saat ini.
- Pada mesin ini sudah diperkenalkan konsep pemrograman bagi pengaturan keseluruhan sistem.
- Bahasa yang digunakan adalah bahasa mesin.


39

Komponen Sistem Komputer (lanjutan)

- Pada gambar dibawah ini menjelaskan bahwa baik *Control Unit* maupun ALU berisi *register* yang didefinisikan sebagai berikut :
 - Memory Buffer Register (MBR)
 - Memory Adress Register (MAR)
 - Instruction Register (IR)
 - Instruction Buffer Register (IBR)
 - Program Counter (PC)
 - Akumulator dan *Temporary Register*.




40

 **Komponen Sistem Komputer**
(lanjutan)

- Komponen-komponen pada level atas terdiri dari :
 - CPU
 - Memory
 - Input/Output
 - Interkoneksi antara komponen CPU, Memori dan Input/Output.
- Dari konsep tersebut diatas, maka muncullah 2 pendekatan dasar pada sistem arsitektur:
 - 1) Pendekatan *Hardware*
 - 2) Pendekatan *Software*


41

 **Komponen Sistem Komputer**
(lanjutan)

1) Pendekatan Hardware

- Peralatan untuk tujuan khusus
- Kecepatan operasi yang tinggi
- Untuk pengembangan dibutuhkan tambahan peralatan baru
- Harga relatif mahal


42

 **Komponen Sistem Komputer**
(lanjutan)

2) Pendekatan Software

- Peralatan yang multiguna (*General Purpose*).
- Kecepatan proses yang relatif tidak terlalu tinggi.
- Fungsi dari keseluruhan sistem tergantung dari instruksi atau program yang ada.
- Untuk pengembangan, difokuskan pada penambahan perangkat lunak.
- Harga relatif lebih murah.

43

 **Komponen Sistem Komputer**
(lanjutan)

- Komponen-komponen yang berhubungan dengan aliran data dari sebuah sistem computer secara global, adalah:
 - CPU (*Central Processing Unit*)
 - MAR (*Memory Adres Register*)
 - MBR (*Memory Buffer Register*)
 - IOAR (*Input Output Adres Register*)
 - IOBR (*Input Output Buffer Register*)
 - *Memory* → lokasi dari *memory* yang bersangkutan dan teknik *addressing*-nya.
 - *Input-Output* → *Buffer*.

44



Struktur Interkoneksi (*Bus System*)
Siklus Instruksi

45

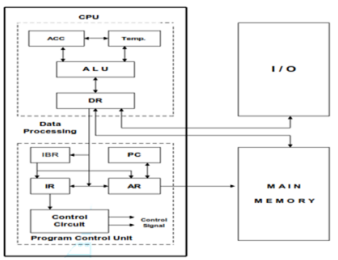
Siklus Instruksi

- Pengolahan instruksi terbagi menjadi 3 fase utama, yaitu :
 - *Fetch* instruksi
 - *Decode* instruksi
 - *Execute* instruksi

46

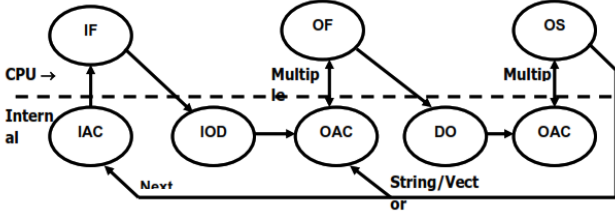
Siklus Instruksi (lanjutan)

- Aksi pada awal siklus instruksi dibagi dalam 4 tahapan penting, yaitu:
 - CPU ↔ *Memory*
 - CPU ↔ I/O
 - *Data Processing*
 - *Control*




47

Siklus Instruksi (lanjutan)




Gambar 2.4 Siklus sebuah Instruksi

48

 **Siklus Instruksi**
(lanjutan)

- Adapun singkatan-singkatan dari gambar tersebut diatas:
 - IAC : *Instruction Address Calculation*
 - IF : *Instruction Fetch*
 - IOD : *Instruction Operation Decoding*
 - OAC : *Operand Address Calculation*
 - OF : *Operand Fetch*
 - DO : *Data Operation*
 - OS : *Operand Store*

49

 **Referensi**

- Hamacher, C. et.al. (2012). Computer Organization and Embedded Systems. Sixth Edition. NY: The McGraw-Hill Companies, Inc.
- Stallings, W. (2010). Computer Organization and Architecture Designing for Performance. Eighth Edition. NJ: Pearson Education, Inc.
- Tanenbaum, A.S. (2013) Structured Computer Organization. Sixth Edition. NJ: Pearson Education, Inc., 2013.
- William Stalling Computer Organization and Architecture, Prentice Hall, 5 Th ed, 2000.
- Hamacher, Carl, et all, Computer organization, fifth edition, McGraw Hill, 2002.
- Ron White & Timothy Downs, How computer works, 6th edition.
- Peter Nortons, Introduction to Computers.

50



BEKERJA

Rasulullah SAW bersabda,
"Sesungguhnya seseorang di antara kamu
yang berpagi-pagi dalam mencari rezeki,
memikul kayu kemudian bersedekah
sebagian darinya dan mencukupkan diri dari
(meminta-minta) kepada orang lain, adalah
**lebih baik ketimbang
meminta-meminta kepada
seseorang,**
yang mungkin diben atau ditolak."
(HR. Bukhari dan Muslim)

Terima Kasih

Organisasi dan Arsitektur Komputer



Session 03

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

Sumber: <https://ft.uhamka.ac.id/prodi/informatika/>

- VISI.
 - √ Menjadi program studi informatika yang menghasilkan karya unggul di bidang teknologi informasi melalui pembelajaran berlandaskan prophetic teaching untuk membentuk lulusan yang cerdas secara spiritual, intelektual, emosional, dan sosial.
- MISI.
 1. Melaksanakan pendidikan di bidang informatika yang terintegrasi dengan nilai-nilai Al Islam Kemuhmadiyah.
 2. Melaksanakan penelitian untuk menghasilkan karya teknologi informasi yang unggul untuk masyarakat berkembang
 3. Melaksanakan pengabdian kepada masyarakat untuk kesejahteraan umat.
 4. Menghasilkan mahasiswa yang berwawasan global dalam teknologi informasi.
 5. Mendorong jiwa kewirausahaan mahasiswa untuk berkiprah di tengah masyarakat dalam meningkatkan kegiatan ekonomi.
 6. Menerapkan standar mutu pendidikan informatika melalui layanan mutu yang berkesinambungan.
 7. Membangun kerja sama terpadu dengan mitra yang berkontribusi untuk kemajuan pendidikan di bidang informatika.

2

Sistem Penilaian


- SKS : 3
 - Teori 3 SKS – (14 Kali Pertemuan)
- Keaktifan (bobot **10%**)
 - Terdiri dari: Aktivitas Perkuliahan (*Kehadiran, Etika, dan Sikap*).
- Project (bobot **25%**)
 - Terdiri dari: Tugas Besar / Project (*Penguasaan Keterampilan*) dengan cara observasi, mengimplementasikan dan menghasilkan Proyek Akhir, serta mempresentasikannya.
- Tes (UTS = bobot **25%**, UAS = bobot **40%**)
 - Terdiri dari: UTS dan UAS (*Penguasaan Pengetahuan*) dengan cara tes tertulis maupun tes praktikum.

3

Tujuan/Objectives (Session.04)

- Objectives (Tujuan Instruksional Umum).
 - RPS/SAP.
 - IO Interfacing
- Indikator Kompetensi.
 - Mata kuliah ini membahas konsep arsitektur komputer ditinjau dari level lojik digital (fisik), level microprogramming, dan level operating system.
 - Mahasiswa mampu mengetahui, memahami, dan menjelaskan tentang perangkat peripheral, antarmuka, mode transfer data IO, komunikasi perangkat IO.

4

 Muhasabah

هَلْ جَزَاءُ الْإِحْسَانِ إِلَّا الْإِحْسَانُ
فَبِأَيِّ آلَاءِ رَبِّكُمَا تُكَذِّبِينَ

- Qs. Ar-Rahman, ayat 60 - 61
 - Sungguh, Tidak ada balasan untuk kebaikan selain kebaikan (pula).
 - Maka nikmat Tuhanmu yang manakah yang kamu dustakan ?

5

Organisasi dan Arsitektur Komputer



Uhamka
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA

integrity, trust, compassion


Session 04
IO Interfacing





IO Interfacing
Pendahuluan

7

 Pendahuluan

- Input, Data yang diterima oleh sistem komputer.
- Output, Data yang dikirim oleh sistem komputer.
- Input/Output, merupakan komunikasi antara sistem pemrosesan informasi, yaitu antara komputer dan dunia luar (manusia/sistem pengolahan informasi lain).

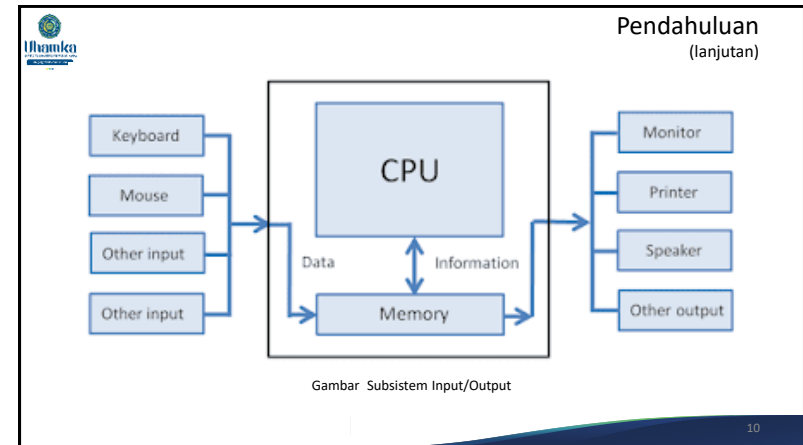
8

Pendahuluan
(lanjutan)

Subsistem Input/Output

- Menyediakan mode komunikasi yang efisien antara sistem pusat dan lingkungan luar.
- Menangani semua Operasi Input-Output dari sistem komputer.

9



IO Interfacing
Perangkat Periferal

11

Perangkat Periferal

- Perangkat Periferal, yaitu merupakan perangkat input atau output yang terhubung ke komputer.
- Perangkat periferal dirancang untuk membaca informasi dari dalam atau keluar dari unit memori atas perintah CPU dan dianggap sebagai bagian dari sebuah sistem komputer.
- Terdapat 3 (tiga) jenis periferal, yaitu:
 1. Periferal Input (masukan).
 2. Periferal Output (keluaran).
 3. Periferal Input-Output.

12

Perangkat Periferal
(lanjutan)

1. Periferal Input (masukan).

- Yaitu perangkat yang memungkinkan masukan (input) dari pengguna (dari dunia luar ke komputer).
- Contoh:
 - Keyboard
 - Mouse
 - Scanner
 - Barcode Scanner
 - Microphones
 - Trackball
 - Joystick
 - Trackpad
 - Webcams
 - dan lain-lain




13

Perangkat Periferal
(lanjutan)

2. Periferal Output (keluaran).

- Yaitu perangkat yang memungkinkan keluaran informasi (output) dari pengguna (dari komputer ke dunia luar).
- Contoh:
 - Printer
 - Plotter
 - Monitor/Layar
 - Speaker/Headset
 - Infocus/Proyektor
 - dan lain-lain



14

Perangkat Periferal
(lanjutan)

3. Periferal Input-Output.

- Yaitu perangkat yang memungkinkan input maupun output.
- Contoh:
 - Touchscreen (smartphones, tablet computer)
 - CD-ROM
 - DVD Drives
 - Flash Memory Drives
 - External Disk Drives
 - dan lain-lain

15

IO Interfacing
Antarmuka



16

Antarmuka

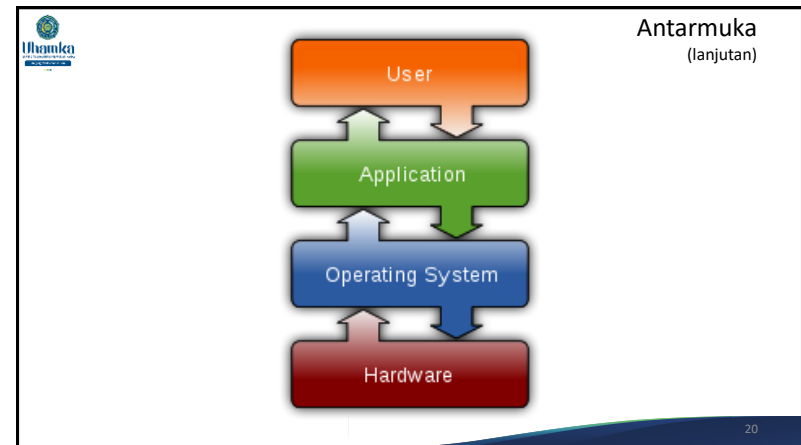
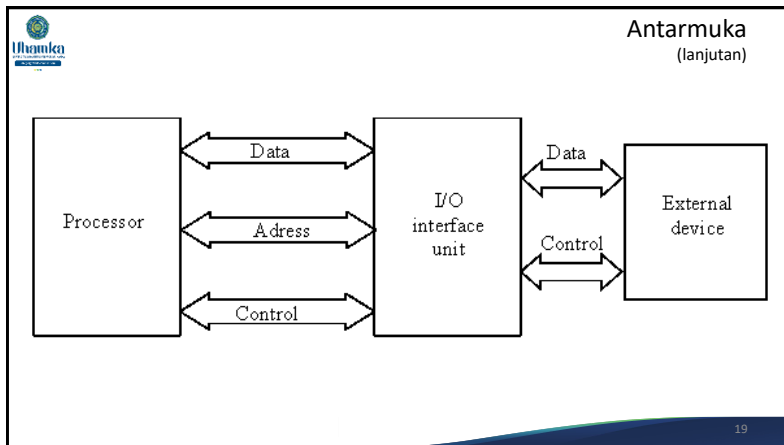
- Antarmuka (*interface*), merupakan batas yang dibagi antara dua komponen terpisah dari sistem komputer yang digunakan, yang digunakan untuk komunikasi dua atau lebih komponen ke sistem.
- Dua Jenis Antarmuka:
 - Antarmuka I/O
 - Antarmuka CPU


17

Antarmuka
(lanjutan)

- Periferal yang terhubung ke komputer memerlukan tautan komunikasi khusus untuk dapat berinteraksi dengan CPU.
- Terdapat komponen perangkat keras khusus antara CPU dan Periferal, yang digunakan untuk mengontrol atau mengelola transfer input-output.
- Komponen antarmuka input-output, menyediakan hubungan komunikasi antara bus prosesor dan periferal.
- Menyediakan metode untuk mentransfer informasi antara sistem internal dan perangkat input-output.

18





IO Interfacing
Mode Transfer Data I/O

21

Mode Transfer Data I/O

- Transfer data antara unit pusat dengan perangkat I/O, ditangani oleh tiga jenis mode yaitu:
 1. *Programmed I/O*
 2. *Interrupt Initiated I/O*
 3. *Direct Memory Access (DMA)*

22

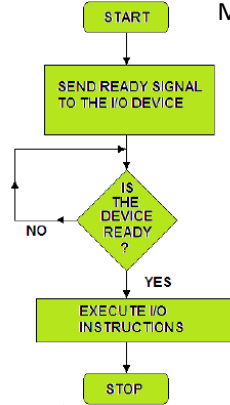
Mode Transfer Data I/O
(lanjutan)

1. Programmed I/O.

- Programmed I/O* (Instruksi I/O terprogram), merupakan hasil dari instruksi I/O yang ditulis kedalam program komputer.
- Setiap transfer data diprakarsai/dimulai oleh instruksi didalam program.
- Program melakukan kontrol transfer data ke CPU dan dari CPU dan Periferal.
- Mentransfer data *programmed I/O* membutuhkan pemantauan konstan periferal oleh CPU.

23

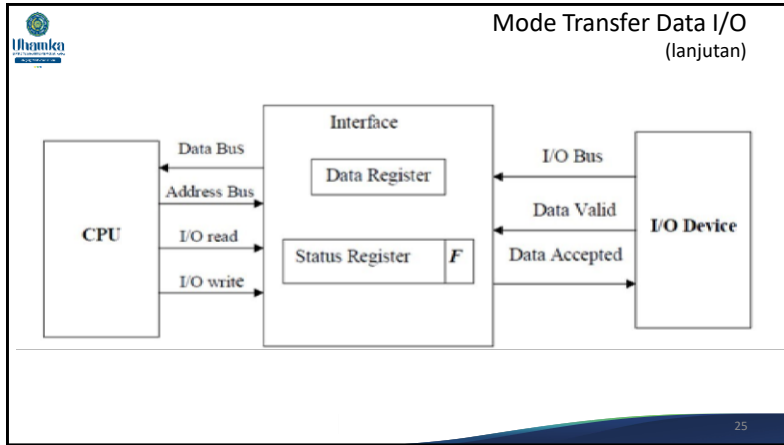
Mode Transfer Data I/O
(lanjutan)



```

graph TD
    START([START]) --> SEND[SEND READY SIGNAL TO THE I/O DEVICE]
    SEND --> IS_READY{IS THE DEVICE READY?}
    IS_READY -- NO --> IS_READY
    IS_READY -- YES --> EXECUTE[EXECUTE I/O INSTRUCTIONS]
    EXECUTE --> STOP([STOP])
  
```

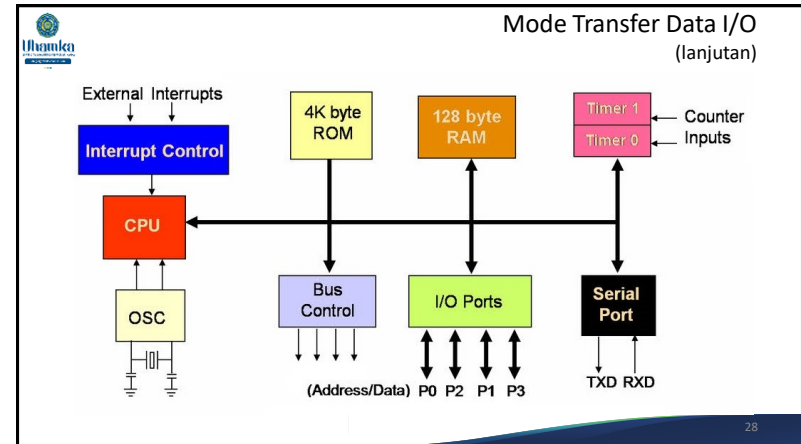
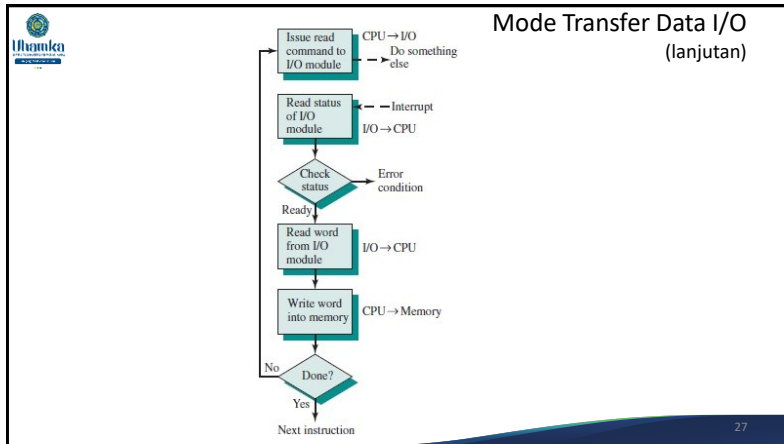
24



Mode Transfer Data I/O (lanjutan)

2. Interrupt Initiated I/O (I/O yang dimulai Interupsi).

- CPU tetap berada dalam lingkaran program sampai unit I/O menunjukkan siap untuk proses transfer data. Proses yang memakan waktu sehingga dapat membuat prosesor sibuk.
- Menggunakan I/O yang dimulai Interupsi. Antarmuka menentukan bahwa perangkat siap untuk transfer data.
- Menerima sinyal interupsi, CPU menghentikan tugas yang sedang diproses dan melayani transfer I/O dan kemudian kembali ke tugas pemrosesan sebelumnya.





Mode Transfer Data I/O (lanjutan)

3. Direct Memory Access (DMA).

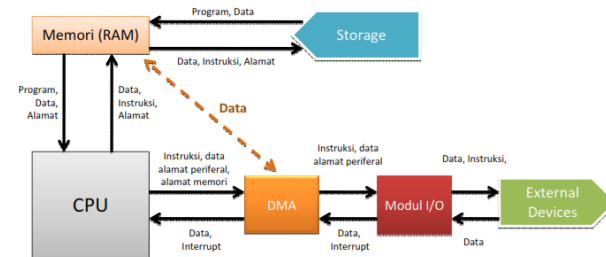
- Menghapus CPU dari jalur dan membiarkan perangkat periferal mengelola bus memori secara langsung akan meningkatkan kecepatan transfer.
- Antarmuka mentransfer data ke dan dari memori melalui bus memori.
- Kontroler DMA mengelola untuk mentransfer data antara periferal dan unit memori.

29



Mode Transfer Data I/O (lanjutan)

Direct Memory Access



30



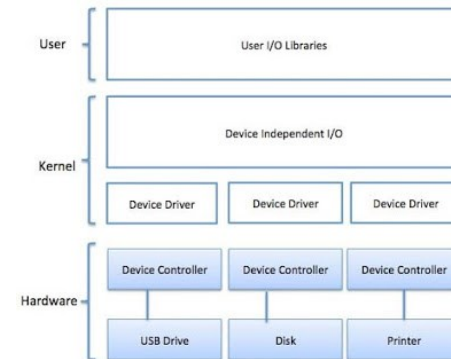
Mode Transfer Data I/O (lanjutan)

- Sistem Perangkat Keras (*hardware*) yang menggunakan DMA
 - Pengontrol Disk Drive (*disk drive controller*)
 - Kartu Grafis (*graphic card*).
 - Kartu Jaringan (*network card*).
 - Kartu Suara (*sound card*).
- Untuk transfer data intra-chip dalam prosesor multicore. DMA, CPU memulai transfer, melakukan operasi lain ketika transfer sedang berlangsung dan menerima interupsi dari pengontrol DMA ketika transfer telah selesai.

31



Mode Transfer Data I/O (lanjutan)



32



IO Interfacing
Komunikasi Perangkat IO

33

Komunikasi Perangkat I/O

- CPU memiliki cara untuk meneruskan informasi ke perangkat I/O dan dari perangkat I/O.
- Tiga pendekatan yang digunakan untuk berkomunikasi dengan CPU dan Perangkat, yaitu:
 1. *Special Instruction I/O*
 2. *Memory-Mapped I/O*
 3. *Direct Memory Access (DMA)*

34

Komunikasi Perangkat I/O (lanjutan)

1. *Special Instruction I/O*.

- Menggunakan Instruksi CPU secara khusus untuk mengontrol perangkat I/O.
- Memungkinkan data dikirim ke perangkat I/O atau membaca dari perangkat I/O.

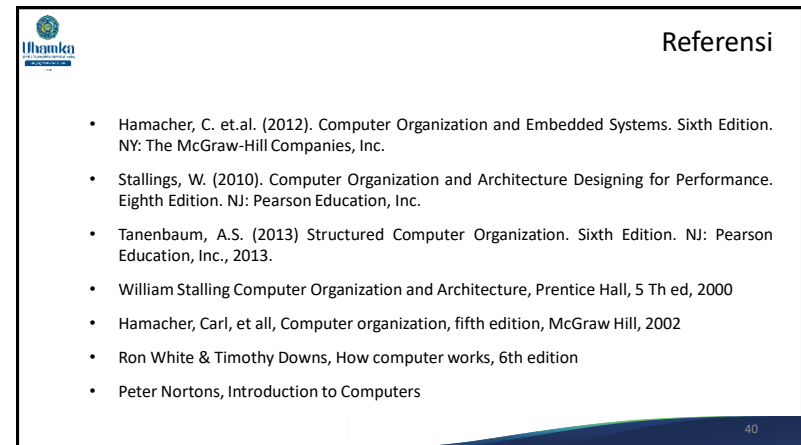
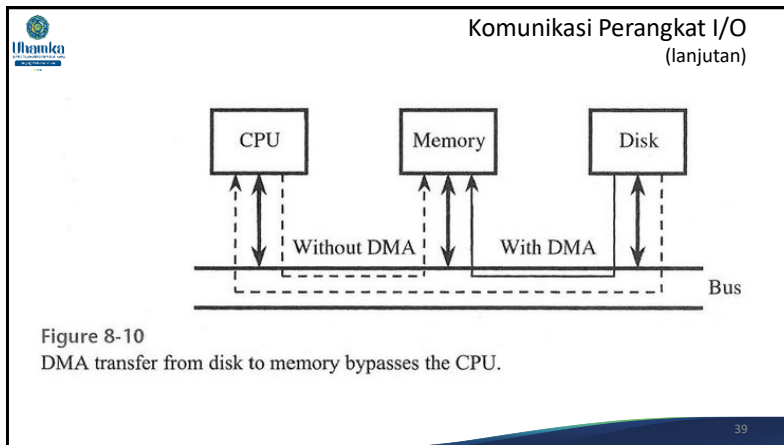
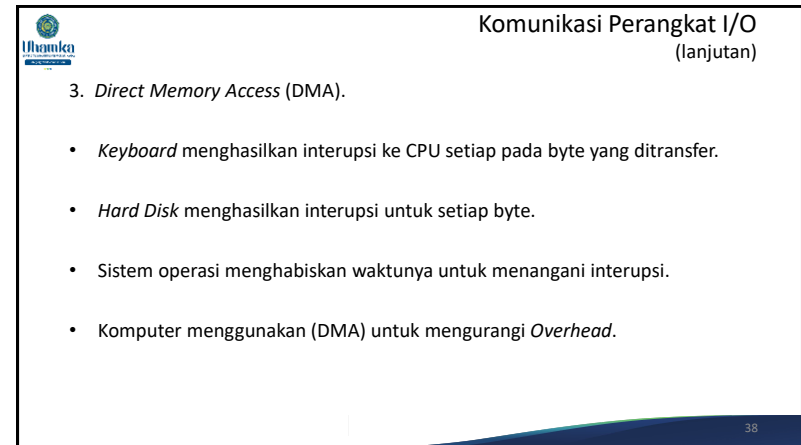
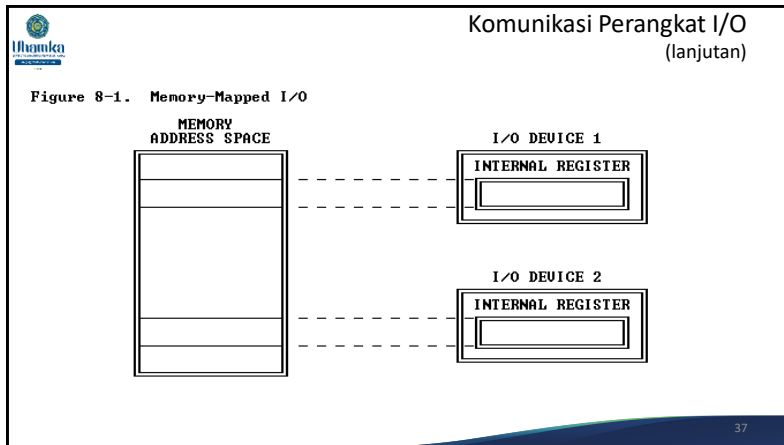
35

Komunikasi Perangkat I/O (lanjutan)

2. *Memory-Mapped I/O*.

- Menggunakan I/O yang alamat memori sudah dipetakan, ruang alamat yang sama dibagikan oleh memori dan perangkat I/O.
- Perangkat terhubung langsung menuju ke lokasi memori utama tertentu, sehingga perangkat I/O dapat mentransfer blok data ke memori dan dari memori tanpa melalui CPU.

36






Terima Kasih

**BACALAH
AL-QUR'AN**

Sungguh ia akan datang pada hari kiamat
memberikan syafa'at kepada orang yang
rajin membacanya.

(HR. Muslim dari Abu Umamah al-Bahiliy radhiyallahu 'anhu)

Organisasi dan Arsitektur Komputer





PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

Sumber: <https://ft.uhamka.ac.id/prodi/informatika/>

- VISI.
 - √ Menjadi program studi informatika yang menghasilkan karya unggul di bidang teknologi informasi melalui pembelajaran berlandaskan prophetic teaching untuk membentuk lulusan yang cerdas secara spiritual, intelektual, emosional, dan sosial.
- MISI.
 1. Melaksanakan pendidikan di bidang informatika yang terintegrasi dengan nilai-nilai Al Islam Kemuhmadiyah.
 2. Melaksanakan penelitian untuk menghasilkan karya teknologi informasi yang unggul untuk masyarakat berkembang
 3. Melaksanakan pengabdian kepada masyarakat untuk kesejahteraan umat.
 4. Menghasilkan mahasiswa yang berwawasan global dalam teknologi informasi.
 5. Mendorong jiwa kewirausahaan mahasiswa untuk berkiprah di tengah masyarakat dalam meningkatkan kegiatan ekonomi.
 6. Menerapkan standar mutu pendidikan informatika melalui layanan mutu yang berkesinambungan.
 7. Membangun kerja sama terpadu dengan mitra yang berkontribusi untuk kemajuan pendidikan di bidang informatika.


2



Sistem Penilaian

- SKS : 3
 - Teori 3 SKS – (14 Kali Pertemuan)
- Keaktifan (bobot **10%**)
 - Terdiri dari: Aktivitas Perkuliahan (*Kehadiran, Etika, dan Sikap*).
- Project (bobot **25%**)
 - Terdiri dari: Tugas Besar / Project (*Penguasaan Keterampilan*) dengan cara observasi, mengimplementasikan dan menghasilkan Proyek Akhir, serta mempresentasikannya.
- Tes (UTS = bobot **25%** , UAS = bobot **40%**)
 - Terdiri dari: UTS dan UAS (*Penguasaan Pengetahuan*) dengan cara tes tertulis maupun tes praktikum.

3



Tujuan/Objectives (Session.05)

- Objectives (Tujuan Instruksional Umum).
 - RPS/SAP.
 - Struktur & Fungsi Prosesor
- Indikator Kompetensi.
 - Mahasiswa mampu memahami dan mengetahui fungsi setiap bagian internal prosesor.
 - Mahasiswa mampu mengetahui dan memahami siklus eksekusi instruksi.
 - Mata kuliah ini membahas konsep arsitektur komputer ditinjau dari level lojik digital (fisik), level microprogramming, dan level operating system.

4

Muhasabah

شَهْرٌ رَمَضَانَ الَّذِي أُنزِلَ فِيهِ الْقُرْآنُ هُدًى لِّلنَّاسِ وَبَيِّنَاتٍ مِّنَ الْهُدَىٰ وَالْفُرْقَانِ فَمَن شَهِدَ مِنْكُمُ الشَّهْرَ فَلْيَصُمْهُ ۖ وَمَن كَانَ مَرِيضًا أَوْ عَلَىٰ سَفَرٍ فَعِدَّةٌ مِّنْ أَيَّامٍ أُخَرَ ۗ يُرِيدُ اللَّهُ بِكُمُ الْيُسْرَ وَلَا يُرِيدُ بِكُمُ الْعُسْرَ ۖ وَلِتُكْمِلُوا الْعِدَّةَ وَلِتُكَبِّرُوا اللَّهَ عَلَىٰ مَا هَدَاكُمْ وَلَعَلَّكُمْ تَشْكُرُونَ

- Qs. Al Baqarah, ayat 185
 - Bulan Ramadan adalah (bulan) yang di dalamnya diturunkan Al-Qur'an, sebagai petunjuk bagi manusia dan penjelasan-penjelasan mengenai petunjuk itu dan pembeda (antara yang benar dan yang batil).
 - Karena itu, barangsiapa di antara kamu ada di bulan itu, maka berpuasalah. Dan barangsiapa sakit atau dalam perjalanan (dia tidak berpuasa), maka (wajib menggantinya), sebanyak hari yang ditinggalkannya itu, pada hari-hari yang lain. Allah menghendaki kemudahan bagimu, dan tidak menghendaki kesukaran bagimu.
 - Hendaklah kamu mencukupkan bilangannya dan mengagungkan Allah atas petunjuk-Nya yang diberikan kepadamu, agar kamu bersyukur.

5

Organisasi dan Arsitektur Komputer



Uhamka
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA

integrity, trust, compassion

● ● ●
Session 05
Struktur & Fungsi Prosesor

Struktur & Fungsi Prosesor

Pendahuluan



7

Pendahuluan

Apa itu komputer ??

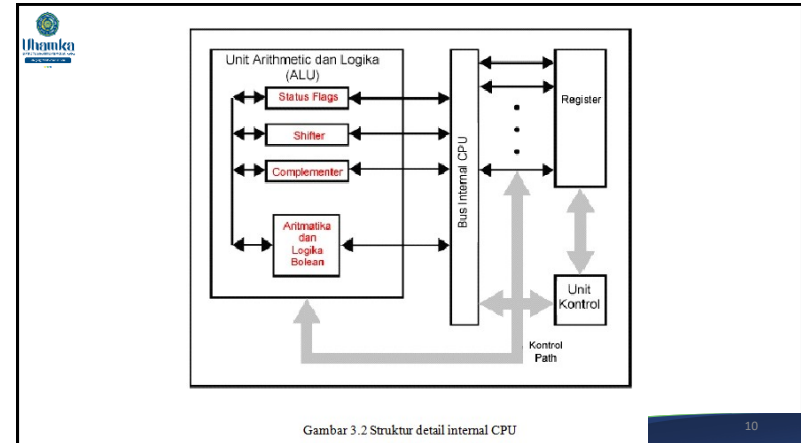
- Merupakan serangkaian ataupun sekelompok mesin elektronik yang terdiri dari ribuan bahkan jutaan komponen yang dapat saling bekerja sama, serta membentuk sebuah sistem kerja yang rapi dan teliti.
- Komputer terdiri dari:
 - *Hardware* (perangkat keras)
 - *Software* (perangkat lunak)
 - *Brainware* (pengguna/user)

8

Pendahuluan
(lanjutan)

- Komputer terdiri dari:
 - *Hardware* (perangkat keras)
 - *Software* (perangkat lunak)
 - *Brainware* (pengguna/user)
- Dari perangkat keras yang paling dibutuhkan oleh komputer yaitu CPU.
- Karena CPU adalah otak dari sebuah komputer tersebut.

9



Pendahuluan
(lanjutan)

Apa itu CPU ??

- CPU merupakan singkatan dari *Central/Control Processing Unit*.
- Yaitu merupakan perangkat keras komputer yang berfungsi untuk menerima dan melaksanakan perintah serta data dari perangkat lunak.
- CPU merupakan komponen terpenting dari sebuah sistem komputer, komponen pengolah data berdasarkan instruksi yang diberikan kepadanya.


11

Pendahuluan
(lanjutan)

Komponen Utama CPU

- Komponen Utama CPU
 1. *Arithmetic Logical Unit (ALU)*
 2. *Control Unit*
 3. *Register Unit*
 4. *CPU Interconnections*


12



Pendahuluan (lanjutan)

1. ALU (*Arithmetic Logical Unit*)
 - Merupakan unit yang bertugas untuk melakukan operasi aritmetika dan operasi logika berdasarkan instruksi yang ditentukan.
 - ALU sering disebut Mesin Bahasa (*machine language*) karena bagian ini mengerjakan instruksi-instruksi dari Bahasa mesin yang diberikan kepadanya.
 - ALU terdiri dari dua bagian, yaitu unit aritmetika dan unit logika *boolean* yang masing-masing memiliki spesifikasi tugas tersendiri.


13



Pendahuluan (lanjutan)

- Tugas utama dari ALU, adalah melakukan semua perhitungan aritmatika yang terjadi sesuai dengan instruksi program.
 - ALU melakukan semua operasi aritmatika dengan dasar penjumlahan sehingga sirkuit elektronik yang digunakan disebut *adder*.
- Tugas lain dari ALU adalah melakukan keputusan dari suatu operasi logika sesuai dengan instruksi program.
 - Operasi logika meliputi perbandingan dua *operand* dengan menggunakan operator logika tertentu, yaitu sama dengan (=), tidak sama dengan (!=), kurang dari (<), kurang atau sama dengan (<=), lebih besar dari (>), dan lebih besar atau sama dengan (>=).


14



Pendahuluan (lanjutan)

2. *Control Unit*
 - *Control Unit*/Unit Kontrol, merupakan unit yang terdapat didalam CPU yang mampu mengatur jalannya program.
 - CPU bertugas mengontrol komputer sehingga terjadi sinkronisasi kerja antar komponen dalam menjalankan fungsi-fungsi operasinya.
 - Termasuk dalam tanggung jawab unit kontrol adalah mengambil intruksi-intruksi dari memori utama dan menentukan jenis instruksi tersebut.


15



Pendahuluan (lanjutan)


- Bila ada instruksi untuk perhitungan aritmatika atau perbandingan logika, maka unit kontrol akan mengirim instruksi tersebut ke ALU.
- Hasil dari pengolahan data dibawa oleh unit kendali ke memori utama lagi untuk disimpan, dan pada saatnya akan disajikan ke alat output.

16

 **Pendahuluan**
(lanjutan)

- Tugas dari unit kontrol ini adalah:
 - Mengatur dan mengendalikan alat-alat masukan (input) dan keluaran (output).
 - Mengambil instruksi-instruksi dari memori utama.
 - Mengambil data dari memori utama (jika diperlukan) untuk diproses.
 - Mengirim instruksi ke ALU bila ada perhitungan aritmatika atau perbandingan logika serta mengawasi kerja dari ALU.
 - Menyimpan hasil proses ke memori utama.


17

 **Pendahuluan**
(lanjutan)

3. *Register Unit*


- Merupakan alat penyimpanan kecil yang mempunyai kecepatan akses cukup tinggi, yang digunakan untuk menyimpan data dan/atau instruksi yang sedang diproses.
- Memori ini bersifat sementara, biasanya di gunakan untuk menyimpan data saat di olah ataupun data untuk pengolahan selanjutnya.

18

 **Pendahuluan**
(lanjutan)

- Secara analogi, *register* ini dapat diibaratkan sebagai ingatan di otak.
- Apabila kita melakukan pengolahan data secara manual, sehingga otak dapat di ibaratkan sebagai CPU, yang berisi ingatan-ingatan, satuan kendali yang mengatur seluruh kegiatan tubuh dan mempunyai tempat untuk melakukan perhitungan dan perbandingan logika.

19

 **Pendahuluan**
(lanjutan)

4. *CPU Interconnections*

- Merupakan sistem koneksi dan *bus* yang menghubungkan komponen internal CPU.
- Yaitu menghubungkan ALU, unit kontrol dan *register-register* dan juga dengan *bus-bus* eksternal CPU yang menghubungkan dengan sistem lainnya, seperti memori utama, piranti masukan /keluaran.

20



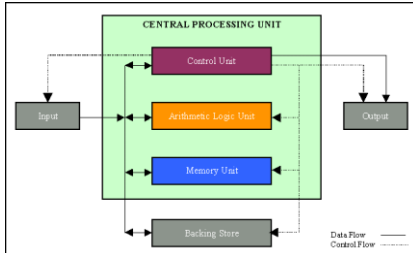
Struktur & Fungsi Prosesor

Fungsi Utama CPU

21

Fungsi Utama CPU

- Pada dasarnya, CPU bekerja dengan 3 fungsi dasar yaitu:
 - Menerima input (masukan).
 - Memproses data.
 - Menyediakan output (keluaran).



22

Fungsi Utama CPU
(lanjutan)

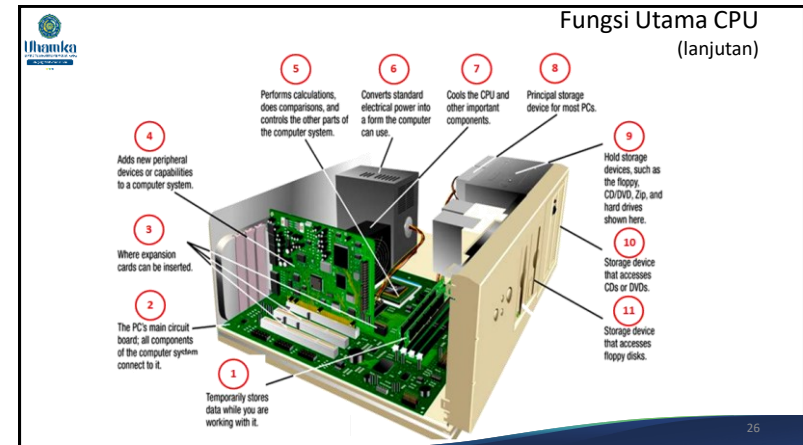
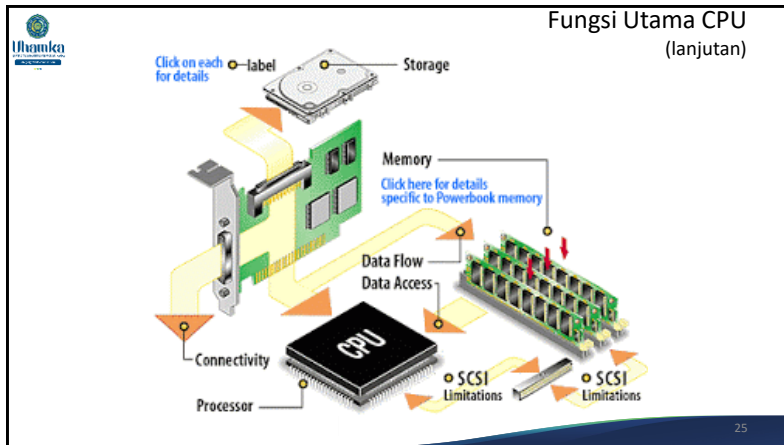
- Fungsi utama dari CPU adalah menjalankan program-program yang disimpan didalam memori utama.
- Dengan cara mengambil instruksi-instruksi, menguji instruksi tersebut, dan mengeksekusinya satu-persatu sesuai dengan alur perintah.

23

Fungsi Utama CPU
(lanjutan)

- CPU dikontrol menggunakan sekumpulan instruksi perangkat lunak komputer.
- Perangkat lunak tersebut dijalankan oleh CPU dengan cara membaca media penyimpanan, seperti *harddisk*, disket, *flashdrive*, maupun *magnetic tape*.
- Instruksi-instruksi tersebut kemudian disimpan didalam RAM, dimana setiap instruksi akan diberi alamat yang disebut alamat memori (*memory address*).
- Sehingga CPU dapat mengakses data-data pada RAM dengan menentukan alamat dari data yang diinginkan.

24



Siklus Instruksi

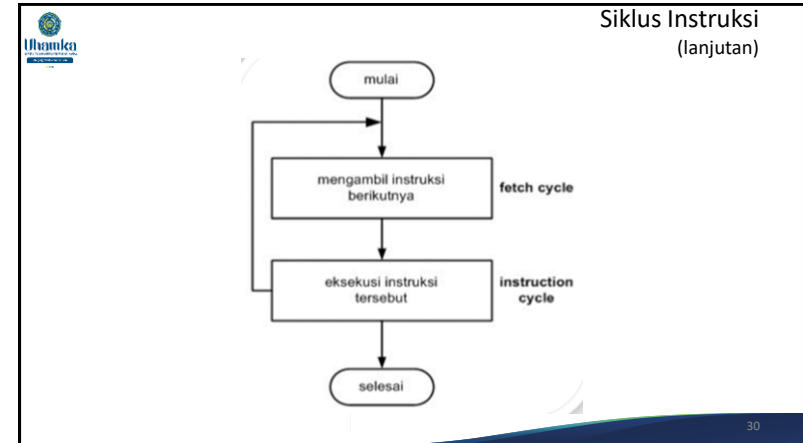
- Fungsi dasar yang dibentuk komputer adalah eksekusi program.
- Program yang akan dieksekusi berisi sejumlah instruksi yang tersimpan di dalam memori.
- CPU melakukan tugas ini dengan cara mengeksekusi suatu program.

28

Siklus Instruksi
(lanjutan)

- Siklus instruksi dimulai dengan pengambilan instruksi di memori utama oleh prosesor (gambar berikut).
- Program counter (PC menyimpan alamat instruksi yang akan diambil tersebut).
- Pada kebanyakan komputer, setelah instruksi tersebut diambil, nilai PC akan berubah ke instruksi berikutnya yang akan diambil (biasanya bertambah naik).

29



Siklus Instruksi
(lanjutan)

- Untuk memproses suatu instruksi, maka dilakukan melalui 2 tahapan yaitu:
 1. *Instruction Fetch*
 - Yaitu mengambil instruksi dari memori.
 - *Fetch instruksi* adalah operasi umum bagi setiap instruksi, dan terdiri dari pembacaan instruksi dari suatu lokasi di dalam memori.
 2. *Instruction Execution*
 - Yaitu mengeksekusi instruksi tersebut.
 - *Eksekusi instruksi* dapat melibatkan sejumlah operasi dan tergantung pada sifat-sifat instruksi.

31

Siklus Instruksi
(lanjutan)

- Pengolahan yang diperlukan untuk instruksi tunggal disebut siklus instruksi.
- Kedua langkah itu berkaitan dengan siklus fetch dan siklus eksekusi.
- Eksekusi program akan terhenti apabila mesin dimatikan, terjadi kesalahan, atau terdapat instruksi program yang menghentikan komputer.

32

Siklus Instruksi
(lanjutan)

- Pada awal siklus instruksi, CPU membaca instruksi dari memori.
- Pada CPU yang umum, suatu register yang disebut program counter (PC) dipakai untuk mengawasi instruksi yang akan dibaca selanjutnya.
- Dengan tidak ada perkecualian tertentu, CPU selalu menambahkan PC setiap kali membaca instruksi, sehingga CPU akan membaca instruksi selanjutnya secara berurutan yaitu instruksi yang terletak pada alamat yang lebih tinggi berikutnya di dalam memori.

33

Siklus Instruksi
(lanjutan)

- Sebagai contoh andaikan suatu komputer mengandung 16-bit word memory, dan PC pertama kali bernilai 300.
- Prosesor akan mengambil instruksi di memori pada alamat 300, yang kemudian dilanjutkan dengan 301, 302, 303, dan seterusnya.
- Instruksi yang dibaca akan dimuatkan ke dalam sebuah register di dalam CPU yang dikenal sebagai instruction register (IR).
- Instruksi berbentuk kode biner yang menentukan apa yang perlu dilakukan oleh CPU. CPU menginterpretasikan instruksi dan melakukan aksi yang diperlukan.

34

Struktur & Fungsi Prosesor
Pipelining Instruksi



35

Pipelining Instruksi

- *Pipeline* adalah suatu cara yang digunakan untuk melakukan sejumlah kerja secara bersama tetapi dalam tahap yang berbeda yang dialirkan secara *continue* pada unit pemrosesan.
- Dengan cara ini, maka unit pemrosesan selalu bekerja.
- Teknik *Pipeline* ini dapat diterapkan pada berbagai tingkatan dalam sistem komputer.
- Bisa pada level yang tinggi, misalnya program aplikasi, sampai pada tingkat yang rendah, seperti pada instruksi yang dijalankan oleh *microprocessor*.

36

Pipelining Instruksi
(lanjutan)

- Pada *microprocessor* yang tidak menggunakan *pipeline*, satu instruksi dilakukan sampai selesai, baru instruksi berikutnya dapat dilaksanakan.
- Sedangkan dalam *microprocessor* yang menggunakan teknik *pipeline*, ketika satu instruksi sedang diproses, maka instruksi yang berikutnya juga dapat diproses dalam waktu yang bersamaan.
- Tetapi, instruksi yang diproses secara bersamaan ini, ada dalam tahap proses yang berbeda.
- Jadi, ada sejumlah tahapan yang akan dilewati oleh sebuah instruksi.

37

Pipelining Instruksi
(lanjutan)

Laundry sekuensial untuk 4 cucian.

jam 6 7 8 9 10 11 12

waktu
menit

urutan cucian
A
B
C
D

Proses laundry 4 cucian secara sekuensial membutuhkan 1 set mesin cuci, pengering dan tukang-lipat, waktu = 360 menit

38

Pipelining Instruksi
(lanjutan)

jam 6 7 8 9 10 11 12

waktu
menit

urutan cucian
A
B
C
D

Proses laundry secara pipeline membutuhkan 1 set mesin cuci-pengering, waktu 240 menit

utk Pipeline cycle : $T = 40$ menit

$\max\{40, 30, 20\}$

39

Pipelining Instruksi
(lanjutan)

- Konsep pemrosesan *pipeline* dapat digunakan dalam sebuah komputer untuk memperbaiki *throughput* sistem tersebut dalam berbagai variasi cara.
- Tiga jenis pokok *pipelining* adalah *pipelining* aritmatika, instruksi, dan prosesor.
- Peningkatan *throughput* sistem dengan satu atau lebih jenis *pipelining* ini tergantung pada fungsi dan harga *pipelining*.
- Harga *pipelining* termasuk tambahan perangkat keras yang diperlukan untuk mekanisme *latch* dan *control*, serta waktu yang tidak produktif bagi pengisian *pipeline* dan memaksa *latensi* untuk menghindari adanya tabrakan.

40

Pipelining Instruksi
(lanjutan)

- *Pipelining* instruksi dalam suatu komputer *non-pipeline*, CPU bekerja melalui suatu siklus yang berkesinambungan dari *fetch-decode*-eksekusi untuk semua instruksinya.
- Proses *fetch* suatu instruksi tidak akan dimulai sampai eksekusi instruksi sebelumnya selesai.
- Untuk mem-*pipeline* fungsi ini, instruksi-instruksi yang berdampingan di *fetch* dari memori ketika instruksi yang sebelumnya di-*decode* dan dijalankan.

41

Pipelining Instruksi
(lanjutan)

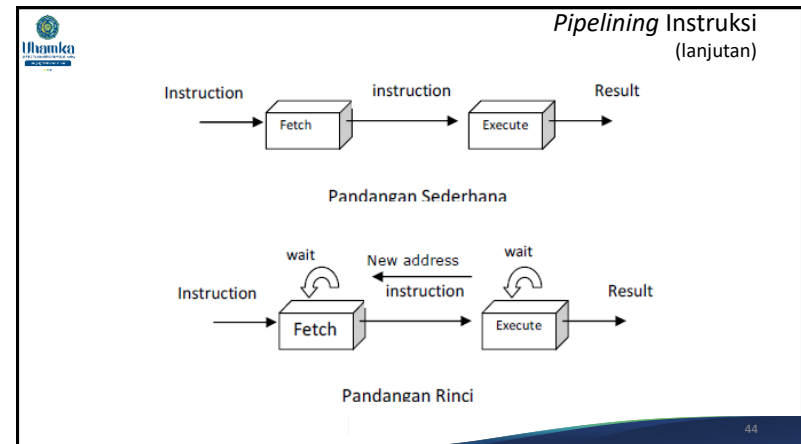
- Proses *pipelining* instruksi, disebut juga *instruction* lihat-ke-muka (*look-ahead*), mem-*fetch* instruksi secara berurutan.
- Dengan demikian, jika suatu instruksi menyebabkan percabangan keluar dari urutan itu maka *pipe* akan dikosongkan dari seluruh instruksi yang telah di-*fetch* sebelumnya dan instruksi percabangan (*branched-to instruction*) tersebut di-*fetch*.

42

Pipelining Instruksi
(lanjutan)

- **Tahapan *pipeline*:**
 - Mengambil instruksi dan membufferkannya
 - Ketika tahapan kedua bebas tahapan pertama mengirimkan instruksi yang dibufferkan tersebut
 - Pada saat tahapan kedua sedang mengeksekusi instruksi, tahapan pertama memanfaatkan siklus memori yang tidak dipakai untuk mengambil dan membufferkan instruksi berikutnya.

43



Pipelining Instruksi
(lanjutan)

- Karena untuk setiap tahap pengerjaan instruksi, komponen yang bekerja berbeda, maka dimungkinkan untuk mengisi kekosongan kerja di komponen tersebut.
- Sebagai contoh :
Instruksi 1 : ADD AX, AX
Instruksi 2: ADD EX, CX

45

Pipelining Instruksi
(lanjutan)

- Setelah CU menjemput instruksi 1 dari memori (IF), CU akan menerjemahkan instruksi tersebut (ID).
- Pada proses menerjemahkan instruksi 1 tersebut, komponen IF tidak bekerja.
- Adanya teknologi pipeline menyebabkan IF akan menjemput instruksi 2 pada saat ID menerjemahkan instruksi 1.
- Demikian seterusnya pada saat CU menjalankan instruksi 1 (EX), instruksi 2 diterjemahkan (ID).

46

Pipelining Instruksi
(lanjutan)

- Contoh pengerjaan instruksi tanpa pipeline :

t =	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ADD AX,AX	IF	DE	IF	DE	EX					
ADD BX,CX						IF	DE	IF	DE	EX

Disini instruksi baru akan dijemput jika instruksi sebelumnya telah selesai dilaksanakan.

- Contoh pengerjaan instruksi dengan pipeline :

t =	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ADD AX,AX	IF	DE	IF	DE	EX					
ADD BX,CX		IF	DE	IF	DE	EX				
ADD DX,DX			IF	DE	IF	DE	EX			


Disini instruksi baru akan dijemput setelah tahap IF menganggur. (t2).

47

Pipelining Instruksi
(lanjutan)


- Dengan adanya *pipeline*, dua instruksi selesai dilaksanakan pada detik keenam (sedangkan pada kasus tanpa *pipeline* baru selesai pada detik kesepuluh).
- Dengan demikian telah terjadi percepatan sebanyak 1,67x dari 10T menjadi hanya 6T.
- Sedangkan untuk pengerjaan 3 buah instruksi terjadi percepatan sebanyak 2, 14x dari 15T menjadi hanya 7T.

48

 **Pipelining Instruksi**
(lanjutan)

- Untuk kasus *pipeline* sendiri, 2 instruksi dapat dikerjakan dalam 6T (CPI = 3) dan instruksi dapat dikerjakan dalam 7T (CPI = 2,3) dan untuk 4 instruksi dapat dikerjakan dalam 8T (CPI =2).
- Ini berarti untuk 100 instruksi akan dapat dikerjakan dalam 104T (CPI = 1,04).
- Pada kondisi ideal CPI akan harga 1.

49

 **Referensi**

- Hamacher, C. et.al. (2012). Computer Organization and Embedded Systems. Sixth Edition. NY: The McGraw-Hill Companies, Inc.
- Stallings, W. (2010). Computer Organization and Architecture Designing for Performance. Eighth Edition. NJ: Pearson Education, Inc.
- Tanenbaum, A.S. (2013) Structured Computer Organization. Sixth Edition. NJ: Pearson Education, Inc., 2013.
- William Stalling Computer Organization and Architecture, Prentice Hall, 5 Th ed, 2000
- Hamacher, Carl, et all, Computer organization, fifth edition, McGraw Hill, 2002
- Ron White & Timothy Downs, How computer works, 6th edition
- Peter Nortons, Introduction to Computers

50



Ramadhan
Bulan Al Qur'an

Allah ﷻ berfirman,
شَهْرُ رَمَضَانَ الَّذِي أُنزِلَ فِيهِ الْقُرْآنُ
"Bulan Ramadhan yang di dalamnya diturunkannya Al-Quran."
(QS Al-Baqarah: 185)

Terima Kasih

Ibnu Katsir rahimahullah, berkata: "Allah menyanjung bulan puasa dibanding bulan-bulan lain dengan dipilihnya sebagai waktu diturunkannya Al-Quran Al-'Azhim.
Tafsir Al-Quran Al-'Azhim. (1/460-461 - Darul Hadits)

Organisasi dan Arsitektur Komputer



Session 06

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

Sumber: <https://ft.uhamka.ac.id/prodi/informatika/>

- VISI.
 - √ Menjadi program studi informatika yang menghasilkan karya unggul di bidang teknologi informasi melalui pembelajaran berlandaskan prophetic teaching untuk membentuk lulusan yang cerdas secara spiritual, intelektual, emosional, dan sosial.
- MISI.
 1. Melaksanakan pendidikan di bidang informatika yang terintegrasi dengan nilai-nilai Al Islam Kemuhmadiyah.
 2. Melaksanakan penelitian untuk menghasilkan karya teknologi informasi yang unggul untuk masyarakat berkembang
 3. Melaksanakan pengabdian kepada masyarakat untuk kesejahteraan umat.
 4. Menghasilkan mahasiswa yang berwawasan global dalam teknologi informasi.
 5. Mendorong jiwa kewirausahaan mahasiswa untuk berkiprah di tengah masyarakat dalam meningkatkan kegiatan ekonomi.
 6. Menerapkan standar mutu pendidikan informatika melalui layanan mutu yang berkesinambungan.
 7. Membangun kerja sama terpadu dengan mitra yang berkontribusi untuk kemajuan pendidikan di bidang informatika.

2

Sistem Penilaian


- SKS : 3
 - Teori 3 SKS – (14 Kali Pertemuan)
- Keaktifan (bobot **10%**)
 - Terdiri dari: Aktivitas Perkuliahan (*Kehadiran, Etika, dan Sikap*).
- Project (bobot **25%**)
 - Terdiri dari: Tugas Besar / Project (*Penguasaan Keterampilan*) dengan cara observasi, mengimplementasikan dan menghasilkan Proyek Akhir, serta mempresentasikannya.
- Tes (UTS = bobot **25%** , UAS = bobot **40%**)
 - Terdiri dari: UTS dan UAS (*Penguasaan Pengetahuan*) dengan cara tes tertulis maupun tes praktikum.

3

Tujuan/Objectives (Session.06)

- Objectives (Tujuan Instruksional Umum).
 - RPS/SAP.
 - Cache Memory
- Indikator Kompetensi.
 - Mahasiswa mampu memahami dan mengetahui tentang memori utama komputer.
 - Mahasiswa mampu memahami dan mengetahui tentang tipe dari memori, waktu dan pengontrolan. Pembetulan kesalahan. Cache memory termasuk didalamnya adalah fungsi pemetaan.
 - Mata kuliah ini membahas konsep arsitektur komputer ditinjau dari level lojik digital (fisik), level microprogramming, dan level operating system.

4

 Muhasabah

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا كُتِبَ عَلَيْكُمُ الصِّيَامُ
كَمَا كُتِبَ عَلَى الَّذِينَ مِن قَبْلِكُمْ لَعَلَّكُمْ تَتَّقُونَ

- Qs. Al Baqarah, ayat 183
 - Wahai orang-orang yang beriman! Diwajibkan atas kamu berpuasa sebagaimana diwajibkan atas orang sebelum kamu agar kamu bertakwa,

5


Organisasi dan Arsitektur Komputer



Uhamka
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA

integrity, trust, compassion


● ● ●
Session 06
Cache Memory





Cache Memory
Pendahuluan

7

 Memori

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

8

Memori Internal dan External

- ❑ Memori internal adalah memori yang dapat diakses langsung oleh prosesor
 - Register yang terdapat didalam prosesor, cache memori dan memori utama berada diluar prosesor
- ❑ Memori eksternal adalah memori yang diakses prosesor melalui piranti I/O
 - Disket dan hardisk

9

Sifat Sel Memori

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

10

Cache Memory
Karakter Sistem Memori




11

Karakteristik Sistem Memori

Karakteristik	Macam/ Keterangan
Lokas	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


12



a. Lokasi Memori

- Register
 - Berada didalam chip prosesor
 - Diakses langsung oleh prosesor dalam menjalankan operasinya
 - Register digunakan sebagai memori sementara dalam perhitungan maupun pengolahan data dalam prosesor
- Memori Internal
 - Berada diluar chip prosesor
 - Mengaksesnya langsung oleh prosesor
 - Dibedakan menjadi memori utama dan cache memori
- Memori Eksternal
 - Diakses oleh prosesor melalui piranti I/O
 - Dapat berupa disk maupun pita


13



b. Kapasitas Memori

- Kapasitas memori internal maupun eksternal biasanya dinyatakan dalam bentuk byte, (1 byte = 8 bit)
Atau dinyatakan dalam bentuk Word
- Panjang word umumnya 8, 16, 32 bit
- Memori eksternal biasanya lebih besar kapasitasnya daripada memori internal, hal ini disebabkan karena teknologi dan sifat penggunaannya yang berbeda
- Memori internal
 - Satuan transfer sama dengan jumlah saluran data yang masuk ke dan keluar dari modul memori
 - Jumlah saluran ini sering kali sama dengan panjang word, tapi dimungkinkan juga tidak sama


14



c. Konsep Satuan Transfer

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


15



d. Metode Akses


- Sequential Access
 - Memori diorganisasi unit-unit data yang disebut record
 - Akses harus dibuat dalam bentuk urutan linier yang spesifik
 - Informasi pengalamatan yang disimpan dipakai untuk memisahkan record-record dan untuk membantu proses pencarian
 - Terdapat shared read/write mechanism untuk penulisan/pembacaan memorinya
 - Pita magnetik merupakan memori yang menggunakan metode sequential access
- Direct Access
 - Pita sequential access terdapat shared read/write mechanism
 - Setiap blok dan record memiliki alamat unik berdasarkan lokasi fisiknya
 - Akses dilakukan langsung pada alamat memori
 - Disk adalah memori direct access

16

 d. Metode Akses


- ❑ Associative Access
 - Jenis random akses yang memungkinkan perbandingan lokasi bit yang diinginkan untuk pencocokan
 - Data dicari berdasarkan isinya bukan alamatnya dalam memori
 - Contoh memori ini adalah cache memori
- ❑ Random Access
 - Setiap lokasi memori dipilih secara random dan diakses serta dialamati secara langsung
 - Contohnya adalah memori utama

17

 e. Parameter Utama

- ❑ Access Time
 - Bagi random access memory, waktu akses adalah waktu yang dibutuhkan untuk melakukan operasi baca atau tulis
 - Memori non random akses merupakan waktu yang dibutuhkan dalam melakukan mekanisme baca atau tulis pada lokasi tertentu
- ❑ Memory Cycle Time
 - Konsep ini digunakan pada random access memory
 - Terdiri dari access time ditambah dengan waktu yang diperlukan agar hilang pada saluran sinyal

18

 e. Parameter Utama


- ❑ Transfer Rate

Kecepatan data transfer ke unit memori atau dari unit memori

 - Random access memory sama dengan 1/cycle time
 - Non-random access memory dengan perumusan :
$$TN = TA + (N/R)$$

TN = Waktu rata-rata untuk membaca atau menulis N bit
 TA = Waktu akses rata-rata
 N = jumlah bit
 R = kecepatan transfer dalam bit

19

 f. Karakteristik Fisik

- ❑ Media Penyimpanan volatile dan non-volatile
 - Volatile memory, informasi akan hilang apabila daya listriknya dimatikan
 - Non-Volatile memory tidak akan hilang walau daya listriknya hilang
 - Memori permukaan magnetik adalah contoh non-volatile memory, sedangkan semikonduktor ada yang volatile dan non-volatile
- ❑ Media erasable dan nonerasable
 - Ada jenis memori semikonduktor yang tidak bisa dihapus kecuali dengan menghancurkan unit storage-nya, memori ini dikenal dengan ROM (Read Only Memory)

20



Cache Memory

organisasi Memori

21


Keandalan Memori

- ❑ Berapa Banyak ?
 - Sesuatu yang sulit dijawab, karena berapapun kapasitas memori tentu aplikasi akan menggunakannya.
- ❑ Berapa Cepat
 - Memori harus mampu mengikuti kecepatan CPU sehingga terjadi kerja antar CPU dan memori tanpa adanya waktu tunggu karena komponen lain belum selesai prosesnya
- ❑ Berapa Mahal ?
 - Relatif. Bagi produsen selalu mencari harga produksi paling murah tanpa mengorbankan kualitasnya untuk memiliki daya saing di pasaran

22

Hirarki Memori

- ❑ Registers
- ❑ L1 Cache
- ❑ L2 Cache
- ❑ Main memory
- ❑ Disk cache
- ❑ Disk
- ❑ Optical
- ❑ Tape



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

23

Satuan Memori

- ❑ Satuan pokok memori adalah digit biner, yang disebut bit (binary digit)
- ❑ Bit dapat berisi sebuah angka 0 atau 1
- ❑ Memori juga dinyatakan dalam byte
 - 1 byte = 8 bit
 - Kumpulan byte dinyatakan dalam word
 - Panjang word yang umum adalah 8,16, 32 bit

Symbol		Number of Bytes	
Kilo Byte	KB	2e 10	1024
Mega Byte	MB	2e 20	1.048.576
Giga Byte	GB	2e 30	1.073.741.824
Tera Byte	TB	2e 40	1.099.511.627.776

24

Cache Memori

- ❑ Memori yang sangat cepat dengan ukuran yang kecil
- ❑ Terdapat diantara main memory dengan CPU
- ❑ Lokasinya terdapat di CPU
- ❑ Harga cache sangat mahal

The diagram shows a CPU box connected to a Cache box, which is in turn connected to a Memori Utama box. All three are connected to a common Bus line.

25

Cache/Main memory Structure

(a) Cache: Shows a grid of memory blocks. The vertical axis is 'Line Number' (0 to C-1) and the horizontal axis is 'Block Length (K Words)'. A 'Tag' column is shown on the left.

(b) Main memory: Shows a vertical stack of memory addresses from 0 to $2^n - 1$. A 'Block (K words)' is indicated as a subset of these addresses.

26

Organisasi Cache Memori

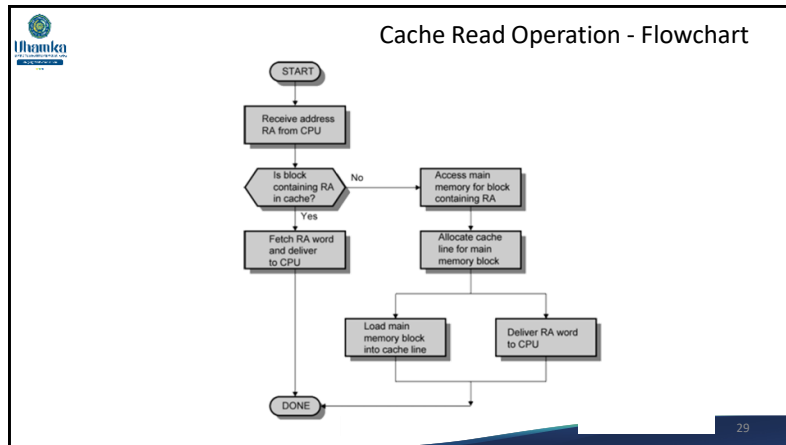
The diagram illustrates the data flow between a Processor and a Cache. The Processor sends 'Address' to an 'Address buffer' and receives 'Data' from a 'Data buffer'. 'Control' signals are exchanged between the Processor and the Cache. The Address buffer and Data buffer are connected to the 'System Bus'.

27

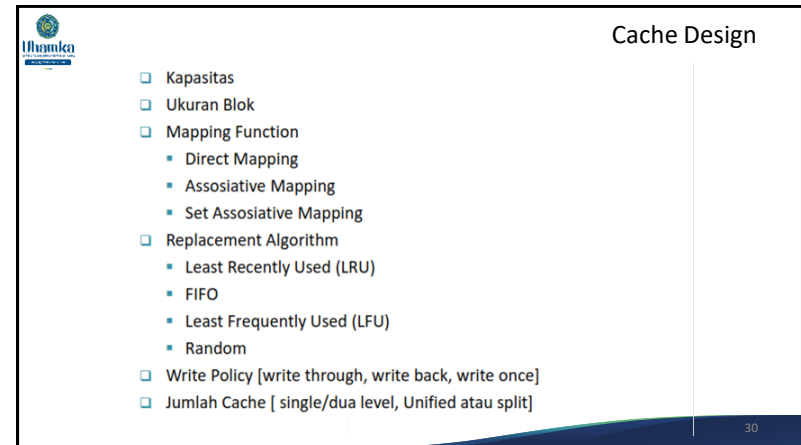
Comparison Cache Size

Processor	Type	Year of introduction	L1 cache	L2 cache	L3 cache
IBM 350/95	Mainframe	1968	16 to 32 Kb	—	—
PDP-11/70	Minicomputer	1975	1 Kb	—	—
VAX 11/780	Minicomputer	1978	16 Kb	—	—
IBM 3033	Mainframe	1978	64 Kb	—	—
IBM 3090	Mainframe	1983	128 to 256 Kb	—	—
Intel 80486	PC	1989	8 Kb	—	—
Pentium	PC	1993	8 Kb/2 Kb	256 to 512 Kb	—
PowerPC 601	PC	1993	32 Kb	—	—
PowerPC 605	PC	1996	32 Kb/32 Kb	—	—
PowerPC G4	PC/Server	1999	32 Kb/32 Kb	256 Kb to 1 Mb	2 Mb
IBM S/390 G4	Mainframe	1997	32 Kb	256 Kb	2 Mb
IBM S/390 G8	Mainframe	1999	256 Kb	8 Mb	—
Pentium 4	PC/Server	2000	8 Kb/8 Kb	256 Kb	—
IBM SP	high-end server/supercomputer	2000	64 Kb/32 Kb	8 Mb	—
CRAY MTAB	Supercomputer	2000	8 Kb	2 Mb	—
Itanium	PC/Server	2001	16 Kb/16 Kb	96 Kb	4 Mb
Sgi Origin 2001	high-end server	2001	32 Kb/32 Kb	4 Mb	—
Itanium 2	PC/Server	2002	32 Kb	256 Kb	6 Mb
IBM POWER5	high-end server	2003	64 Kb	1.3 Mb	38 Mb
CRAY XE-1	Supercomputer	2004	64 Kb/64 Kb	1 Mb	—

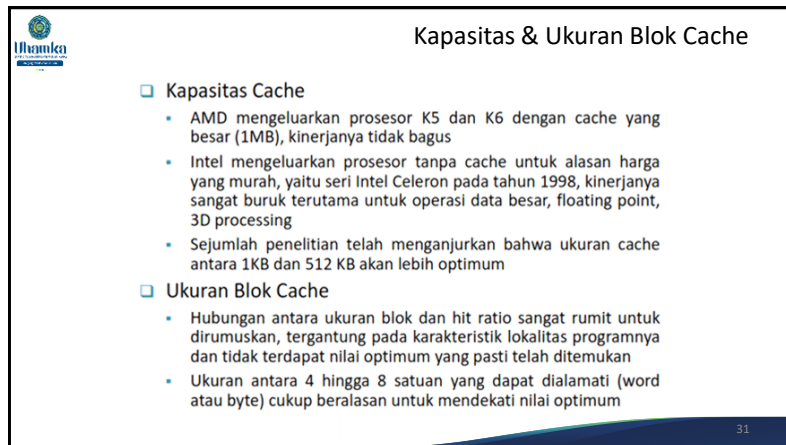
28



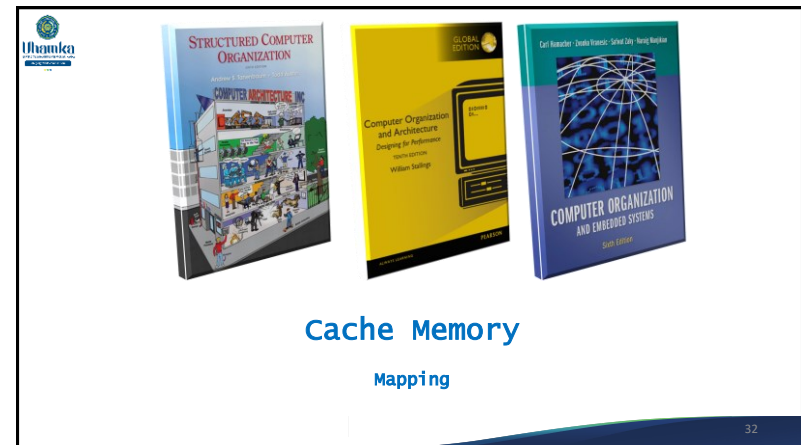
29



30



31



32

Mapping (Pemetaan)

- Cache mempunyai kapasitas yang kecil dibandingkan memori utama
- Aturan blok-blok mana yang diletakkan dalam cache
- Terdapat tiga metode, yaitu pemetaan langsung, pemetaan asosiatif, dan pemetaan asosiatif set

33

Direct Mapping

- Teknik paling sederhana, yaitu teknik ini memetakan blok memori utama hanya ke sebuah saluran cache saja

34

Direct Mapping

- $i = j \text{ modulus } m \text{ dan } m = 2r$
dimana :
i = nomor saluran cache
j = nomor blok memori utama
m = jumlah saluran yang terdapat dalam cache

Saluran Cache	Blok-blok memori utama
0	0, m,, 2S - m
1	1, (m+1),, 2S - (m +1)
M-1	(m-1), (2m-1),, 2S - 1

35

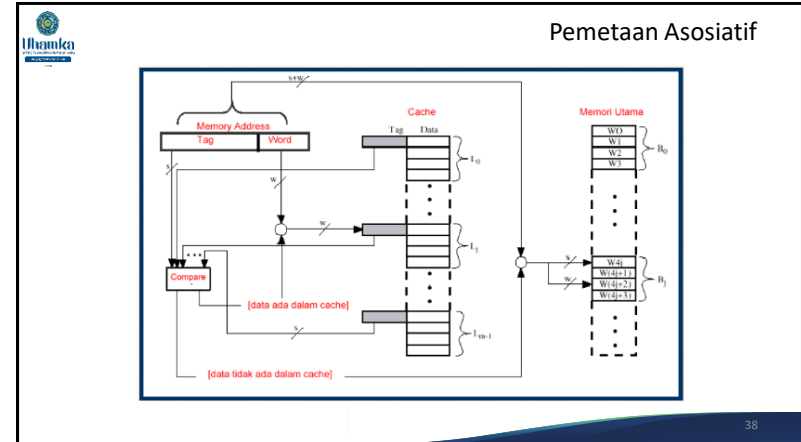
Direct Mapping

36

Pemetaan Asosiatif

- ❑ Mengatasi kekurangan pemetaan langsung
- ❑ Tiap blok memori utama dapat dimuat ke sembarang saluran cache
- ❑ Alamat memori utama diinterpretasikan dalam field tag dan field word oleh kontrol logika cache
- ❑ Tag secara unik mengidentifikasi sebuah blok memori utama
- ❑ Mekanisme untuk mengetahui suatu blok dalam cache dengan memeriksa setiap tag saluran cache oleh kontrol logika cache
- ❑ Fleksibilitas dalam penggantian blok baru yang ditempatkan dalam cache
- ❑ Kelebihan : Algoritma penggantian dirancang untuk memaksimalkan hit ratio, yang pada pemetaan langsung terdapat kelemahan
- ❑ Kekurangan : Kompleksitas rangkaian sehingga mahal secara ekonomi

37



Pemetaan Asosiatif Set

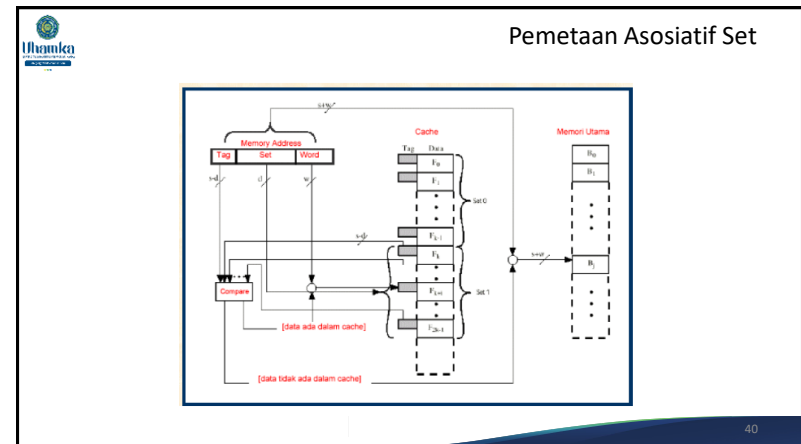
- ❑ Menggabungkan kelebihan yang ada pada pemetaan langsung dan pemetaan asosiatif
- ❑ Memori cache dibagi dalam bentuk set-set
- ❑ Alamat memori utama diinterpretasikan dalam tiga field, yaitu : Field tag, field set, field word
- ❑ Setiap blok memori utama dapat dimuat dalam sembarang saluran cache
- ❑ Cache dibagi dalam v buah set, yang masing-masing terdiri dari k saluran

$$m = v \times k$$

i = j modulus v dan $v = 2^d$ dimana :

- i = nomor set cache
- j = nomor blok memori utama
- m = jumlah saluran pada cache

39





Cache Memory
Algoritma Penggantian

41

Algoritma Penggantian

- ❑ Algoritma Least Recently Used (RLU), yaitu mengganti blok data yang terlalu lama berada dalam cache dan tidak memiliki referensi. (EFEKTIF)
- ❑ Algoritma First in First Out (FIFO), yaitu mengganti blok data yang awal masuk
- ❑ Algoritma Least Frequently Used (LFU) adalah mengganti blok data yang mempunyai referensi paling sedikit
- ❑ Algoritma Random, yaitu penggantian tidak berdasarkan pemakaian datanya, melainkan berdasarkan slot dari beberapa slot kandidat secara acak

42

Write Policy – Mengapa?


- ❑ Apabila suatu data telah diletakkan pada cache maka sebelum ada penggantian harus dicek apakah data tersebut telah mengalami perubahan
- ❑ Apabila telah berubah maka data pada memori utama harus diupdate
- ❑ Masalah penulisan ini sangat kompleks, apalagi memori utama dapat diakses langsung oleh modul I/O, yang memungkinkan data pada memori utama berubah, lalu bagaimana dengan data yang telah dikirim pada cache ?
- ❑ Tentunya perbedaan ini menjadikan data tidak valid

43

Write Policy – “write through & back”


- ❑ Write Through
 - ❑ Operasi penulisan melibatkan data pada memori utama dan sekaligus pada cache memori sehingga data selalu valid
 - ❑ Kekurangan teknik ini adalah
 - Lalu lintas data ke memori utama dan cache sangat tinggi
 - Mengurangi kinerja sistem, bisa terjadi hang
- ❑ Write Back
 - ❑ Teknik meminimasi penulisan dengan cara penulisan pada cache saja
 - ❑ Pada saat akan terjadi penggantian blok data cache maka baru diadakan penulisan pada memori utama
 - ❑ Masalah : manakala data di memori utama belum di-update telah diakses modul I/O sehingga data di memori utama tidak valid

44

 Cache


- ❑ Cache Data
- ❑ Cache instruksi yang disebut unified cache
 - Keuntungan unified cache :
 - Hit rate yang tinggi karena telah dibedakan antara informasi data dan informasi instruksi
 - Hanya sebuah cache saja yang perlu dirancang dan diimplementasikan
- ❑ Split cache
 - Mesin-mesin superscalar seperti Pentium dan Power PC
 - Menekankan pada paralel proses dan perkiraan-perkiraan eksekusi yang akan terjadi
- ❑ Kelebihan utama split cache
 - Mengurangi persaingan antara prosesor instruksi dan unit eksekusi untuk mendapatkan cache, hal ini sangat utama bagi perancangan prosesor-prosesor pilening


45

 Referensi

- Hamacher, C. et.al. (2012). Computer Organization and Embedded Systems. Sixth Edition. NY: The McGraw-Hill Companies, Inc.
- Stallings, W. (2010). Computer Organization and Architecture Designing for Performance. Eighth Edition. NJ: Pearson Education, Inc.
- Tanenbaum, A.S. (2013) Structured Computer Organization. Sixth Edition. NJ: Pearson Education, Inc., 2013.
- William Stalling Computer Organization and Architecture, Prentice Hall, 5 Th ed, 2000
- Hamacher, Carl, et all, Computer organization, fifth edition, McGraw Hill, 2002
- Ron White & Timothy Downs, How computer works, 6th edition
- Peter Nortons, Introduction to Computers

46

 Amalan yang paling Utama...



•• Rasulullah bersabda:
 "Apakah amalan yang paling utama dan dicintai Allah SWT?
 Rasulullah Saw menjawab,
 "menunaikan shalat tepat pada waktunya".
 Lalu apalagi? "Berbakti kepada orang tua,
 kemudian berjihad di jalan Allah".
 (HR. Bukhari dan Muslim)

Terima Kasih

47

Organisasi dan Arsitektur Komputer



Session 10

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

Sumber: <https://ft.uhamka.ac.id/prodi/informatika/>

- VISI.
 - √ Menjadi program studi informatika yang menghasilkan karya unggul di bidang teknologi informasi melalui pembelajaran berlandaskan prophetic teaching untuk membentuk lulusan yang cerdas secara spiritual, intelektual, emosional, dan sosial.
- MISI.
 1. Melaksanakan pendidikan di bidang informatika yang terintegrasi dengan nilai-nilai Al Islam Kemuhmadiyah.
 2. Melaksanakan penelitian untuk menghasilkan karya teknologi informasi yang unggul untuk masyarakat berkembang
 3. Melaksanakan pengabdian kepada masyarakat untuk kesejahteraan umat.
 4. Menghasilkan mahasiswa yang berwawasan global dalam teknologi informasi.
 5. Mendorong jiwa kewirausahaan mahasiswa untuk berkiprah di tengah masyarakat dalam meningkatkan kegiatan ekonomi.
 6. Menerapkan standar mutu pendidikan informatika melalui layanan mutu yang berkesinambungan.
 7. Membangun kerja sama terpadu dengan mitra yang berkontribusi untuk kemajuan pendidikan di bidang informatika.

2

Sistem Penilaian


- SKS : 3
 - Teori 3 SKS – (14 Kali Pertemuan)
- Keaktifan (bobot **10%**)
 - Terdiri dari: Aktivitas Perkuliahan (*Kehadiran, Etika, dan Sikap*).
- Project (bobot **25%**)
 - Terdiri dari: Tugas Besar / Project (*Penguasaan Keterampilan*) dengan cara observasi, mengimplementasikan dan menghasilkan Proyek Akhir, serta mempresentasikannya.
- Tes (UTS = bobot **25%** , UAS = bobot **40%**)
 - Terdiri dari: UTS dan UAS (*Penguasaan Pengetahuan*) dengan cara tes tertulis maupun tes praktikum.

3

Tujuan/Objectives (Session.10)

- Objectives (Tujuan Instruksional Umum).
 - RPS/SAP.
 - Aritmatika Komputer
- Indikator Kompetensi.
 - Mahasiswa dapat mengetahui dan memahami tentang representasi integer.
 - Mahasiswa dapat mengetahui dan memahami tentang representasi unsigned integer, representasi sign magnitude, representasi bias, representasi two complement.
 - Mata kuliah ini membahas konsep arsitektur komputer ditinjau dari aritmatika komputer, representasi integer, dan operasi-operasi pada aritmatika komputer.

4

 Muhasabah

وَلَتَبْلُوَنَّكُمْ بِشَيْءٍ مِّنَ الْخَوْفِ وَالْجُوعِ وَنَقْصٍ مِّنَ الْأَمْوَالِ وَالْأَنْفُسِ وَالثَّمَرَاتِ وَبَشِّرِ الصَّابِرِينَ
الَّذِينَ إِذَا أَصَابَتْهُمُ مُصِيبَةٌ قَالُوا إِنَّا لِلَّهِ وَإِنَّا إِلَيْهِ رَاجِعُونَ
أُولَئِكَ عَلَيْهِمْ صَلَوَاتٌ مِّن رَّبِّهِمْ وَرَحْمَةٌ وَأُولَئِكَ هُمُ الْمُهْتَدُونَ

- Qs. Al-Baqarah, ayat 155-157
 - Dan Kami pasti akan menguji kamu dengan sedikit ketakutan, kelaparan, kekurangan harta, jiwa, dan buah-buahan. Dan sampaikanlah kabar gembira kepada orang-orang yang sabar,
 - (yaitu) orang-orang yang apabila ditimpa musibah, mereka berkata “Inna lillahi wa inna ilaihi raji’un” (sesungguhnya kami milik Allah dan kepada-Nya lah kami kembali).
 - Mereka itulah yang memperoleh ampunan dan rahmat dari Tuhannya, dan mereka itulah orang-orang yang mendapat petunjuk.

5

Organisasi dan Arsitektur Komputer



Uhamka
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA

integrity, trust, compassion

Session 09
Aritmatika Komputer






Aritmatika Komputer

Pendahuluan

7

 Kode Biner

- Data huruf akan dirubah menjadi kode ASCII
- Dari kode ASCII dirubah menjadi bilangan biner
- Data gambar merupakan kumpulan dari angka-angka yang merupakan perwakilan dari warna masing-masing pixel, dan angka tersebut yang akan dirubah dalam bentuk biner
- Semua data direpresentasikan/dituliskan dalam bentuk 0 dan 1
- Sebagian besar operasi yang ada didalam proses komputer adalah proses aritmatika

8

Data yang Dioperasikan

- ❑ Adalah data yang berupa data angka
- ❑ Data angka digolongkan menjadi
 - Data bilangan bulat / integer
 - Data bilangan pecahan / float
- ❑ Semua operasi aritmatika dilakukan oleh ALU
- ❑ ALU merupakan bagian CPU yang berfungsi melaksanakan operasi – operasi aritmatika dan logika terhadap data
- ❑ Semua komponen CPU lainnya dan komponen penyusun komputer secara keseluruhan berfungsi
 - Membawa data ke ALU untuk diproses
 - Mengambil lagi hasil proses dari ALU

9



Aritmatika Komputer
Representasi Integer

10

Representasi Integer

- ❑ Sistem bilangan dengan radix yang berbeda berbeda
- ❑ Topik : Biner dan operasi aritmatikanya
- ❑ Alasan kenapa bilangan biner dipilih untuk mekanisme representasi data komputer
- ❑ Komputer secara elektronika hanya mampu membaca dua kondisi sinyal
 - Ada sinyal atau ada tegangan
 - Tidak ada sinyal atau tidak ada arus listrik yang mengalir
- ❑ Dua kondisi tersebut digunakan untuk merepresentasikan bilangan kode-kode biner
 - Level tinggi (ada tegangan) sebagai representasi bilangan 1
 - Level rendah (tidak ada arus) sebagai representasi bilangan 0

11

Representasi Integer (lanjutan)

- ❑ Representasi Unsigned Integer
- ❑ Representasi Nilai Tanda (Sign – Magnitude)
- ❑ Representasi Bias
- ❑ Representasi Komplemen Dua (two's complement)

12

Uthanka

a. Representasi Unsigned Integer

- Untuk keperluan penyimpanan dan pengolahan komputer diperlukan bilangan biner yang terdiri atas bilangan 0 dan 1
- Suatu word 8 bit dapat digunakan untuk menyatakan bilangan desimal 0 hingga 255
- Contoh :
 - $0000\ 0000_2 = 0_{10}$
 - $0000\ 0001_2 = 1_{10}$
 - $1000\ 0000_2 = 128_{10}$
 - $1111\ 1111_2 = 255_{10}$
- Kelemahan :
 - Hanya dapat menyatakan bilangan positif saja
 - Sistem ini tidak bisa digunakan untuk menyatakan bilangan integer negatif

13

Uthanka

a. Representasi Unsigned Integer (lanjutan)

Exponent	2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
Octet Bit Values	128	64	32	16	8	4	2	1
Binary Address	1	0	1	0	1	0	0	0

Gambar 3.1 Konversi bilangan biner ke desimal

14

Uthanka

a. Representasi Unsigned Integer (lanjutan)

- Pada contoh ini konversi 168 menghasilkan bilangan biner 1010 1000.
- Nilai 1010 1000 diperoleh dengan meletakkan angka 1 pada kolom yang jika dijumlahkan totalnya akan membentuk 168.
- Atau jika dalam matematika sederhana maka 168 didapatkan dengan menjumlahkan bilangan $128 + 32 + 8 = 168$.
- Pada kolom yang angkanya tidak dibutuhkan dibubuhkan nilai 0, sehingga pada kolom dibawah bilangan 64, 16, 4, 2 dan 1 di beri nilai 0.

15


Uthanka

a. Representasi Unsigned Integer (lanjutan)

- Atau untuk memudahkan maka kita bisa mengalikan antara kolom yang ditandai dengan nilai nol maupun satu pada baris dua dan tiga yaitu : $128(1) + 64(0) + 32(1) + 16(0) + 8(1) + 4(0) + 2(0) + 1(0) = 128$.
- Selanjutnya untuk membentuk biner maka nilai satu pada bagian pengali dikumpulkan menjadi 10101000.

Exponent	2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
Octet Bit Values	128	64	32	16	8	4	2	1
Binary Address	1	0	1	0	1	0	0	0

16

 a. Representasi Unsigned Integer
(lanjutan)


Tabel 3.1 Contoh konversi bilangan 176 ke dalam bentuk biner

2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
128	64	32	16	8	4	2	1
1	0	1	1	0	0	0	0

Tabel 3.2 Contoh konversi bilangan 255 ke dalam bentuk biner


2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
128	64	32	16	8	4	2	1
1	1	1	1	1	1	1	1

17

 b. Representasi Nilai Tanda


- ❑ Berangkat dari kelemahan metode Unsigned Integer
- ❑ Dikembangkan beberapa konvensi untuk menyatakan bilangan integer negatif
- ❑ Perlakuan bit paling berarti (paling kiri) didalam word sebagai bit tanda
- ❑ Bila bit paling kiri adalah 0 maka bilangan tersebut positif
- ❑ Bila bit paling kiri adalah 1 maka bilangan tersebut negatif
- ❑ Contoh :
 - $+21_{10} = 0\ 0010101_2$
 - $-21_{10} = 1\ 0010101_2$
- ❑ Kelemahan : Masalah pada operasi aritmatika penjumlahan dan pengurangan yang memerlukan pertimbangan tanda maupun nilai bilangan
- ❑ Adanya representasi nilai ganda pada bilangan 0

18

 b. Representasi Nilai Tanda
(lanjutan)


- Konversi bilangan desimal ke dalam bentuk biner ataupun sebaliknya biner ke decimal yang tidak bertanda lebih mudah karena semua nilainya positif.
- Bilangan biner hanya ada angka 0 dan 1 untuk merepresentasikan segalanya. Contoh bilangan positif yang terdapat dalam sistem biner 41 adalah 00101001.
- Hal yang perlu diketahui bahwa dalam sistem bilangan biner dengan format integer tidak ada tanda minus serta tidak ada tanda koma.
- Cara untuk mengubah bilangan biner integer menjadi bentuk negative adalah dengan menggunakan cara *Sign-Magnitude* dan *Two's Complement*.

19

 b. Representasi Nilai Tanda
(lanjutan)

- Pada Sign-Magnitude, bit paling kiri merupakan bit tanda (*Left most bit is sign bit*).
- Bit 0 berarti positif dan bit 1 berarti negatif.
- Sebagai contoh +18 (positif delapan belas) = 00010010 , sedangkan -18 (negatif delapan belas) = 10010010.
- Permasalahan yang muncul ketika menggunakan sistem Sign-Magnitude adalah terdapat dua representasi nilai nol yaitu (+0 dan -0) serta sangat perlu mempertimbangkan tanda dan magnitude dalam operasi aritmatika.
- Dalam penulisannya untuk membedakan bilangan biner bertanda dengan yang tidak bertanda, adalah dengan menuliskan "*Sign-Magnitude*" pada nilai dibelakang bilangan biner.


20

 **b. Representasi Nilai Tanda**
(lanjutan)

- Contoh lain konversi bilangan desimal ke bilangan binernya dengan “*sign maginitude*” adalah sebagai berikut:


- $+15 = 00001111$ (... sign maginitude ...)
- $-15 = 10001111$ (... sign maginitude ...)
- $+215 = 0000\ 0000\ 11010111$ (... sign maginitude ...)
- $-215 = 1000\ 0000\ 11010111$ (... sign maginitude ...)

21

 **c. Representasi Bias**


- Digunakan untuk menyatakan eksponen (bilangan pemangkat) pada representasi bilangan pecahan
- Dapat menyatakan bilangan bertanda, yaitu dengan mengurutkan bilangan negatif paling kecil yang dapat dijangkau sampai bilangan positif paling besar yang dapat dijangkau
- Mengatasi permasalahan pada bilangan bertanda yaitu +0 dan -0
- Contoh :
 - $127_{10} = 11111111_2$
 - $48_{10} = 10110000_2$
 - $0_{10} = 10000000_2$
 - $-1_{10} = 01111111_2$
 - $128_{10} = 00000000_2$

22

 **d. Representasi Komplemen Dua**

- Merupakan perbaikan metode Nilai Tanda yang memiliki kekurangan pada operasi penjumlahan dan pengurangan serta representasi bilangan Nol
- Sistem bilangan dalam Komplemen Dua menggunakan bit paling berarti (paling kiri) sebagai tanda dan sisanya sebagai bit nilai seperti pada metode Nilai Tanda
- Berbeda untuk representasi bilangan negatifnya
- Bilangan negatif dalam metode komplemen dua dibentuk dari
 - Komplemen satu dari bilangan biner semula (yang bertanda positif)
 - Menambahkan 1 pada LSB – nya
 - Diperolehlah bilangan negatifnya

23

 **d. Representasi Komplemen Dua**
(lanjutan)

- Contoh :
 - $+21_{10} = 0001\ 0101_2$
- Bilangan negatifnya dibentuk dengan cara

$$+21_{10} = 0001\ 0101_2$$

dibalik menjadi

$$1110\ 1010_2$$

ditambah dengan 1

$$1110\ 1011_2 = -21_{10}$$

24

d. Representasi Komplemen Dua
(lanjutan)

□ Misalkan bilangan 1010 1010 adalah

-128	64	32	16	8	4	2	1
1	0	1	0	1	0	1	0

= -128 + 32 + 8 + 2
= -86

25

d. Representasi Komplemen Dua
(lanjutan)

- Pada metode ini terdapat dua langkah yang harus dilakukan setelah bilangan desimal dikonversi ke dalam bentuk *unsigned bit*.
- Langkah pertama atau *first complement* adalah dengan mengubah biner 0 menjadi 1 dan sebaliknya 1 menjadi nol.
- Selanjutnya pada langkah kedua atau *second complement* adalah menambahkan biner 1 pada bit paling kanan.

26

d. Representasi Komplemen Dua
(lanjutan)

- Contoh, konversikan bilangan desimal -15 dan -215 ke dalam bentuk bilangan biner bertanda dengan "Two's Complement".

a. Jawab +15 : 00001111
1'st Complement : 11110000
2's Complement : _____ 1+
Sehingga -15 : 11110001 (Two's Complement)

b. Jawab +215 : 00000000 11010111
1'st Complement : 11111111 00101000
2's Complement : _____ 1+
Sehingga -215 : 11111111 00101001 (Two's Complement)

27


Konversi Panjang Bit Berlainan

- Konversi Panjang Bit berlainan
 - Dalam metode Nilai Tanda dapat dilakukan seperti dibawah ini :
 - +3 = 0011 (4 bit)
 - +3 = 00000011 (8 bit)
 - -3 = 1011 (4 bit)
 - -3 = 10000011 (8 bit)
- Prosedur diatas tidak berlaku untuk integer negatif dalam Komplemen 2
- Dalam metode Komplemen 2 berlaku aturan
 - Pindahkan bit tanda ke posisi paling kiri yang baru
 - Dan mengisinya dengan salinan-salinan bit tanda
 - Untuk bilangan positif diisi dengan 0
 - Untuk bilangan negatif diisi dengan 1
- Contoh
 - +3 = 0011 (4 bit)
 - +3 = 00000011 (8 bit)
 - -3 = 1101 (4 bit)
 - -3 = 11111101 (8 bit)

28

Konversi ke Bentuk Floating Point

Konversi selanjutnya adalah bilangan biner dalam bentuk floating point. Floating point merupakan sistem bilangan pecahan.



(a) Format

(b) Examples

$$\begin{aligned}
 1.1010001 \times 2^{10100} &= 0\ 10010011\ 101000100000000000000000 = 1.638125 \times 2^{20} \\
 -1.1010001 \times 2^{10100} &= 1\ 10010011\ 101000100000000000000000 = -1.638125 \times 2^{20} \\
 1.1010001 \times 2^{-10100} &= 0\ 01101011\ 101000100000000000000000 = 1.638125 \times 2^{-20} \\
 -1.1010001 \times 2^{-10100} &= 1\ 01101011\ 101000100000000000000000 = -1.638125 \times 2^{-20}
 \end{aligned}$$

Gambar 3.2. Cara konversi biner *floating point*

Konversi ke Bentuk Floating Point (lanjutan)

Sebagai contoh konversi bilangan-bilangan desimal berikut ke bilangan biner (floating point)

- 0,5 = $2^{-1} \rightarrow 0,1$
- 0,25 = $2^{-2} \rightarrow 0,01$
- 0,125 = $2^{-3} \rightarrow 0,001$
- 0,0625 = $2^{-4} \rightarrow 0,0001$
- 190,125 = 1011 1110,001

Konversi ke Bentuk Floating Point (lanjutan)


Sedangkan contoh konversi bilangan-bilangan biner ke bilangan desimal adalah sebagai berikut

- 0000011,1001 = 3,5625
 - $\rightarrow 2^2 2^0 2^{-1} 2^{-4}$
 - $\rightarrow 2^1 = 2 \mid 2^0 = 1 \mid 2^{-1} = 0,5 \mid 2^{-4} = 0,0625$
 - $\rightarrow 2 + 1 + 0,5 + 0,0625 = 3,5625$
- 0011001,011 = 24,375
 - $\rightarrow 2^4 2^3 2^0 2^{-2} 2^{-3}$
 - $\rightarrow 2^4 = 16 \mid 2^3 = 8 \mid 2^0 = 1 \mid 2^{-2} = 0,25 \mid 2^{-3} = 0,125$
 - $\rightarrow 16 + 8 + 0,25 + 0,125 = 24,375$

Aritmatika Komputer


Operasi Aritmatika (Penjumlahan & Pengurangan)



 **Overflow**


- ❑ Pada sembarang keadaan, hasil operasi dapat lebih besar dari yang dapat ditampung ukuran word yang digunakan
- ❑ Overflow
- ❑ Untuk mendeteksi overflow gunakan aturan : Bila dua buah bilangan ditambahkan dan keduanya positif atau keduanya negatif, maka overflow akan terjadi bila dan hanya bila memiliki tanda yang berlawanan

33

 **Tabel**

Desimal	Nilai-Tanda	Komplemen dua Dua	Bias
+7	0111	0111	1111
+6	0110	0110	1110
+5	0101	0101	1101
+4	0100	0100	1100
+3	0011	0011	1011
+2	0010	0010	1010
+1	0001	0001	1001
+0	0000	0000	1000
-0	1000	---	---
-1	1001	1111	0111
-2	1010	1110	0110
-3	1011	1101	0101
-4	1100	1100	0100
-5	1101	1011	0011
-6	1110	1010	0010
-7	1111	1001	0001
-8	---	1000	0000

34

 **Penjumlahan**

a. $(-6)+(+3)$

1010	-6
<u>0011</u>	<u>3</u>
1101	-3

b. $(+7)+(-7)$

0111	+7
<u>1001</u>	<u>-7</u>
10000	0

c. $(+2)+(+3)$

0010	+2
<u>0011</u>	<u>+3</u>
0101	+5

d. $(-1)+(-5)$

1111	-1
<u>1011</u>	<u>-5</u>
1010	-6


e. $(+6)+(+3)$

0110	+6
<u>0011</u>	<u>+3</u>
1001	Ov

f. $(-3)+(-6)$

1101	-3
<u>1010</u>	<u>-6</u>
0111	Ov

35

 **Penjumlahan (lanjutan)**

a. $(-7)+(+5)$

1001	-7
<u>0101</u>	<u>5</u>
1101	-2

b. $(-4)+(+4)$

1100	-4
<u>0100</u>	<u>+4</u>
10000	0

c. $(+3)+(+4)$

0011	+3
<u>0100</u>	<u>+4</u>
0111	+7

d. $(-4)+(-1)$

1100	-4
<u>1111</u>	<u>-1</u>
10101	-5

e. $(+5)+(+4)$

0101	+5
<u>0100</u>	<u>+4</u>
1101	Ov

f. $(-7)+(-6)$

1001	-7
<u>1010</u>	<u>-6</u>
10011	Ov

36

Pengurangan

A. M=2 0010 (2)
 S=7 0111 (7)
 S' 1001
 + 0010
 1011 (-5)

B. M=-5 1011 (-5)
 S=2 0010 (2)
 S' 1110
 + 1011
 11001 (-7)

37

Referensi

- Hamacher, C. et.al. (2012). Computer Organization and Embedded Systems. Sixth Edition. NY: The McGraw-Hill Companies, Inc.
- Stallings, W. (2010). Computer Organization and Architecture Designing for Performance. Eighth Edition. NJ: Pearson Education, Inc.
- Tanenbaum, A.S. (2013) Structured Computer Organization. Sixth Edition. NJ: Pearson Education, Inc., 2013.
- William Stalling Computer Organization and Architecture, Prentice Hall, 5 Th ed, 2000
- Hamacher, Carl, et all, Computer organization, fifth edition, McGraw Hill, 2002
- Ron White & Timothy Downs, How computer works, 6th edition
- Peter Nortons, Introduction to Computers

38

TOLAK BALA
dengan **SEDEKAH**

Terima Kasih

*"Bersegeralah bersedekah,
 karena bala bencana
 tidak pernah bisa mendahului sedekah"*

(HR. Baihaqi)



39

Organisasi dan Arsitektur Komputer



Session 11

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

Sumber: <https://ft.uhamka.ac.id/prodi/informatika/>

- VISI.
 - √ Menjadi program studi informatika yang menghasilkan karya unggul di bidang teknologi informasi melalui pembelajaran berlandaskan prophetic teaching untuk membentuk lulusan yang cerdas secara spiritual, intelektual, emosional, dan sosial.
- MISI.
 1. Melaksanakan pendidikan di bidang informatika yang terintegrasi dengan nilai-nilai Al Islam Kemuhmadiyah.
 2. Melaksanakan penelitian untuk menghasilkan karya teknologi informasi yang unggul untuk masyarakat berkembang
 3. Melaksanakan pengabdian kepada masyarakat untuk kesejahteraan umat.
 4. Menghasilkan mahasiswa yang berwawasan global dalam teknologi informasi.
 5. Mendorong jiwa kewirausahaan mahasiswa untuk berkiprah di tengah masyarakat dalam meningkatkan kegiatan ekonomi.
 6. Menerapkan standar mutu pendidikan informatika melalui layanan mutu yang berkesinambungan.
 7. Membangun kerja sama terpadu dengan mitra yang berkontribusi untuk kemajuan pendidikan di bidang informatika.

2

Sistem Penilaian


- SKS : 3
 - Teori 3 SKS – (14 Kali Pertemuan)
- Keaktifan (bobot **10%**)
 - Terdiri dari: Aktivitas Perkuliahan (*Kehadiran, Etika, dan Sikap*).
- Project (bobot **25%**)
 - Terdiri dari: Tugas Besar / Project (*Penguasaan Keterampilan*) dengan cara observasi, mengimplementasikan dan menghasilkan Proyek Akhir, serta mempresentasikannya.
- Tes (UTS = bobot **25%** , UAS = bobot **40%**)
 - Terdiri dari: UTS dan UAS (*Penguasaan Pengetahuan*) dengan cara tes tertulis maupun tes praktikum.

3

Tujuan/Objectives (Session.11)


- Objectives (Tujuan Instruksional Umum).
 - RPS/SAP.
 - Unit Masukan dan Keluaran
- Indikator Kompetensi.
 - Mahasiswa dapat mengetahui, memahami, dan menjelaskan tentang unit masukan dan keluaran.
 - Mahasiswa dapat mengetahui, memahami, dan menjelaskan tentang modul I/O, struktur modul I/O, operasi modul I/O, I/O terprogram, interrupt - driven I/O,

4

 Muhasabah

وَاللّٰهُ اَخْرَجَكُمْ مِّنْ بُطُونِ اُمَّهَاتِكُمْ لَا تَعْلَمُوْنَ شَيْئًا
وَجَعَلَ لَكُمُ السَّمْعَ وَالْاَبْصَارَ وَالْاَفْئِدَةَ
لَعَلَّكُمْ تَشْكُرُوْنَ

- Qs. An-Nahl, ayat 78
 - Dan Allah mengeluarkan kamu dari perut ibumu dalam keadaan tidak mengetahui sesuatu pun, dan Dia memberimu pendengaran, penglihatan, dan hati nurani, agar kamu bersyukur.



Organisasi dan Arsitektur Komputer



Uhamka
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA

integrity, trust, compassion

● ● ●
Session 11
Unit Masukan dan Keluaran







Unit Masukan dan Keluaran

Pendahuluan



 Pendahuluan

- Pembahasan unit masukan dan keluaran (I/O) meliputi :
 - a) Modul I/O
 - b) Struktur Modul I/O
 - c) Operasi Modul I/O
 - d) I/O Terprogram
 - e) Interrupt - Driven I/O





Unit Masukan dan Keluaran

A. Modul I/O

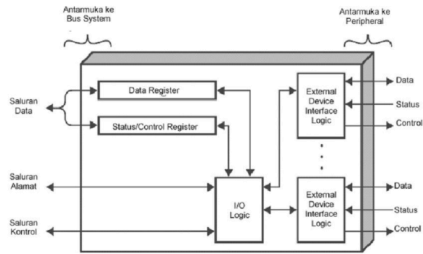
9

A. Modul I/O

- Merupakan unit *input* (masukan) dari luar yang digunakan untuk memasukkan data dari luar ke dalam mikroprosesor ini.
 - contohnya data yang berasal dari *keyboard* atau *mouse*.
- Sementara unit *output* (keluaran) biasanya digunakan untuk menampilkan data, atau dengan kata lain untuk menangkap data yang dikirimkan oleh mikroprosesor.
 - contohnya data yang akan ditampilkan pada layar monitor komputer atau printer
- Modul I/O adalah suatu komponen dalam sistem komputer :

10

A. Modul I/O (lanjutan)



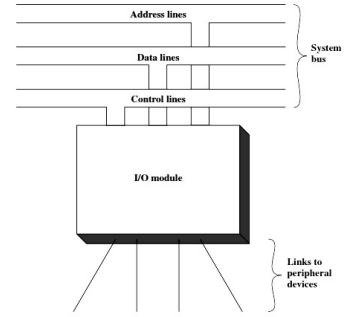
The diagram shows an I/O module with two main interfaces: 'Antarmuka ke Bus System' and 'Antarmuka ke Periferal'. The bus interface includes a 'Data Register', 'Status/Control Register', and 'I/O Logic'. The peripheral interface includes 'External Device Interface Logic' and 'External Device Interface Logic'. Data, Status, and Control lines connect the module to both the bus and the peripherals.

- Dua fungsi utama modul I/O :
 - Sebagai piranti antarmuka ke CPU dan memori melalui *bus* sistem.
 - Sebagai piranti antarmuka dengan peralatan *peripheral* lainnya dengan menggunakan *link* data tertentu.

11

A. Modul I/O (lanjutan)

- Fungsi Modul I/O
 - Kontrol dan pewaktuan.
 - Komunikasi CPU.
 - Komunikasi perangkat eksternal.
 - Pem-*buffer*-an data.



The diagram shows an 'I/O module' connected to a 'System bus' via 'Address lines', 'Data lines', and 'Control lines'. It is also connected to 'Links to peripheral devices'.

12



Unit Masukan dan Keluaran

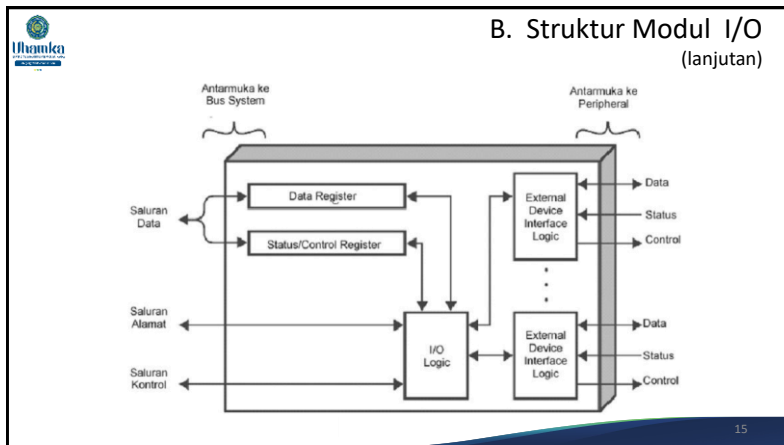
B. Struktur Modul I/O

13

B. Struktur Modul I/O

- Antarmuka modul I/O ke CPU melalui *bus* sistem komputer terdapat tiga saluran, yaitu :
 - Saluran data (*data lines*)
 - Saluran alamat (*address lines*)
 - Saluran kontrol (*control lines*)
- Bagian terpenting adalah blok logika I/O yang berhubungan dengan semua peralatan antarmuka *peripheral*, terdapat fungsi pengaturan dan *switching* pada blok ini.

14




Unit Masukan dan Keluaran

C. Operasi Modul I/O

16



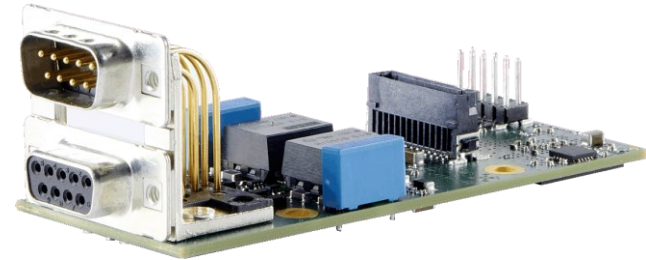
C. Operasi Modul I/O

- Operasi modul I/O adalah pertukaran data dari dan ke dalam komputer.
- Berdasarkan pandangan internal, modul I/O dipandang sebagai sebuah memori dengan operasi pembacaan dan penulisan.
- Modul I/O dapat mengontrol lebih dari sebuah perangkat *peripheral*.
- Modul I/O juga dapat mengirimkan sinyal *interrupt*.

17



C. Operasi Modul I/O (lanjutan)



18



Unit Masukan dan Keluaran

D. I/O Terprogram

19




D. I/O Terprogram

- Dengan I/O terprogram, suatu data saling dipertukarkan antara CPU dan modul I/O.
- CPU mengeksekusi program yang memberikan operasi I/O kepada CPU secara langsung dengan melakukan :
 - 1) Pemindahan data
 - 2) Pengiriman perintah baca maupun tulis
 - 3) Monitoring perangkat

20

D. I/O Terprogram
(lanjutan)

- Kelemahan dari I/O Terprogram, yaitu :
 - CPU akan menunggu sampai operasi I/O selesai dilakukan modul I/O sehingga akan membuang waktu, CPU lebih cepat proses operasinya.
 - Dalam teknik ini, modul I/O tidak dapat melakukan interupsi kepada CPU terhadap proses – proses yang diinteruksikan padanya.
 - Seluruh proses merupakan tanggung jawab CPU sampai operasi lengkap dilaksanakan.



21

D. I/O Terprogram
(lanjutan)

- Klasifikasi perintah I/O terdiri dari:
 - Perintah *Control*
 - Perintah *Test*
 - Perintah *Read*
 - Perintah *Write*
- Implementasi perintah dalam instruksi I/O, terdiri dari:
 - Memory-mapped I/O*
 - Isolated I/O*

22



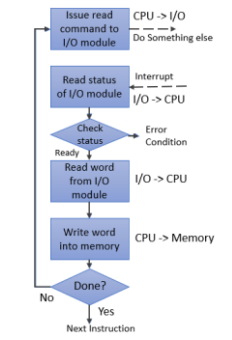
Unit Masukan dan Keluaran

E. Interrupt - Driven I/O

23

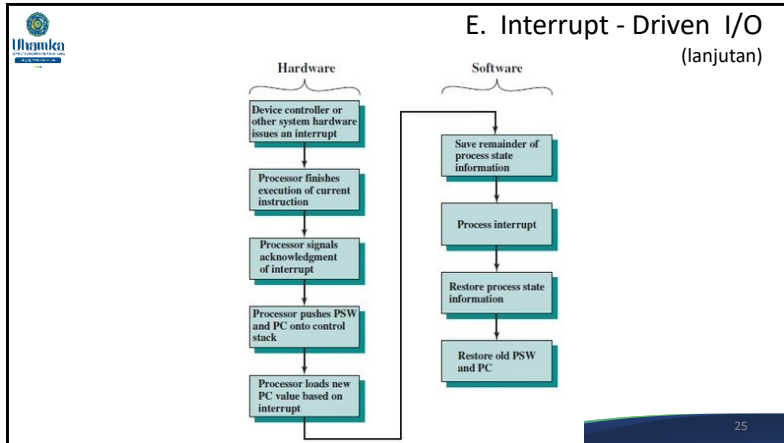
E. Interrupt - Driven I/O

- Dengan Interrupt – Driven I/O proses yang dilakukan tidak membuang – buang waktu.
- Rincian prosesnya :
 - CPU mengeluarkan perintah I/O pada modul I/O, bersamaan perintah I/O dijalankan modul I/O maka CPU akan melakukan eksekusi perintah – perintah lainnya.
 - Apabila modul I/O telah selesai menjalankan instruksi yang diberikan padanya akan melakukan interupsi pada CPU bahwa tugasnya telah selesai.



Interrupted I/O to Transfer Data from I/O Module to Memory

24



Referensi

- Hamacher, C. et.al. (2012). Computer Organization and Embedded Systems. Sixth Edition. NY: The McGraw-Hill Companies, Inc.
- Stallings, W. (2010). Computer Organization and Architecture Designing for Performance. Eighth Edition. NJ: Pearson Education, Inc.
- Tanenbaum, A.S. (2013) Structured Computer Organization. Sixth Edition. NJ: Pearson Education, Inc., 2013.
- William Stalling Computer Organization and Architecture, Prentice Hall, 5 Th ed, 2000
- Hamacher, Carl, et all, Computer organization, fifth edition, McGraw Hill, 2002
- Ron White & Timothy Downs, How computer works, 6th edition
- Peter Nortons, Introduction to Computers

26

Terima Kasih

Banyak ilmu, namun lupa belajar adab dan akhlak

Imam Malik *rahimahullah* pernah berkata pada seorang pemuda Quraisy, "Pelajarilah adab sebelum mempelajari suatu ilmu."

Kenapa sampai para ulama mendahulukan mempelajari adab?

Sebagaimana Yusuf bin Al Husain berkata, "Dengan mempelajari adab, maka engkau jadi mudah memahami ilmu."

Organisasi dan Arsitektur Komputer



Session 12

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

Sumber: <https://ft.uhamka.ac.id/prodi/informatika/>

- VISI.
 - √ Menjadi program studi informatika yang menghasilkan karya unggul di bidang teknologi informasi melalui pembelajaran berlandaskan prophetic teaching untuk membentuk lulusan yang cerdas secara spiritual, intelektual, emosional, dan sosial.
- MISI.
 1. Melaksanakan pendidikan di bidang informatika yang terintegrasi dengan nilai-nilai Al Islam Kemuhmadiyah.
 2. Melaksanakan penelitian untuk menghasilkan karya teknologi informasi yang unggul untuk masyarakat berkembang
 3. Melaksanakan pengabdian kepada masyarakat untuk kesejahteraan umat.
 4. Menghasilkan mahasiswa yang berwawasan global dalam teknologi informasi.
 5. Mendorong jiwa kewirausahaan mahasiswa untuk berkiprah di tengah masyarakat dalam meningkatkan kegiatan ekonomi.
 6. Menerapkan standar mutu pendidikan informatika melalui layanan mutu yang berkesinambungan.
 7. Membangun kerja sama terpadu dengan mitra yang berkontribusi untuk kemajuan pendidikan di bidang informatika.

2

Sistem Penilaian


- SKS : 3
 - Teori 3 SKS – (14 Kali Pertemuan)
- Keaktifan (bobot **10%**)
 - Terdiri dari: Aktivitas Perkuliahan (*Kehadiran, Etika, dan Sikap*).
- Project (bobot **25%**)
 - Terdiri dari: Tugas Besar / Project (*Penguasaan Keterampilan*) dengan cara observasi, mengimplementasikan dan menghasilkan Proyek Akhir, serta mempresentasikannya.
- Tes (UTS = bobot **25%**, UAS = bobot **40%**)
 - Terdiri dari: UTS dan UAS (*Penguasaan Pengetahuan*) dengan cara tes tertulis maupun tes praktikum.

3

Tujuan/Objectives (Session.12)

- Objectives (Tujuan Instruksional Umum).
 - RPS/SAP.
 - Sistem Bus
- Indikator Kompetensi.
 - Mahasiswa dapat mengetahui, memahami, dan menjelaskan tentang sistem bus pada organisasi arsitektur komputer.
 - Mahasiswa dapat mengetahui, memahami, dan menjelaskan tentang sistem bus, struktur bus.

4

 Muhasabah

وَلْتَكُنْ مِنْكُمْ أُمَّةٌ يَدْعُونَ إِلَى الْخَيْرِ وَيَأْمُرُونَ بِالْمَعْرُوفِ وَيَنْهَوْنَ عَنِ الْمُنْكَرِ
وَأُولَئِكَ هُمُ الْمُفْلِحُونَ

- Qs. Al Imron, ayat 104
 - Dan hendaklah di antara kamu ada segolongan orang yang menyeru kepada kebajikan, menyuruh (berbuat) yang makruf, dan mencegah dari yang mungkar.
 - Dan mereka itulah orang-orang yang beruntung.

5


Organisasi dan Arsitektur Komputer



Uhamka
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA

integrity, trust, compassion


Session 11
Sistem Bus

 What is Computer Organization & Architecture?

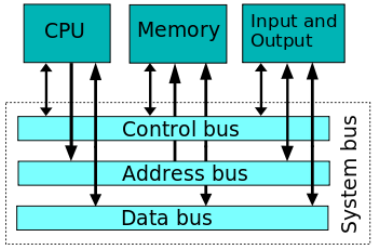
Higher Level Software
Partition 1
Partition 2
Low Level Hardware
Interface
Organization Architecture

Sistem Bus
Pendahuluan

7

 Pendahuluan

- Sistem bus terdiri atas 3, yaitu:
 - a) *Data Bus*
 - b) *Address Bus*
 - c) *Control Bus*



8



Pendahuluan (lanjutan)

a) Data Bus

- Saluran yang memberikan lintasan bagi perpindahan data antara dua modul sistem.
- Umumnya bus data terdiri dari 8, 16, dan 32 saluran. Jumlah saluran-saluran tersebut dikaitkan dengan lebar bus data.
- Lebar bus data merupakan faktor penting didalam menentukan kinerja sistem secara keseluruhan.
- Apabila bus data lebarnya 8 bit, dan setiap instruksi panjangnya 16 bit, maka CPU harus 2 kali melakukan akses ke modul memori dalam setiap siklus instruksinya.

9



Pendahuluan (lanjutan)

b) Address Bus

- Digunakan untuk menandakan sumber atau tujuan data pada *data bus*.
- Misalkan CPU akan membaca sebuah *word* (8, 16, 32 bit) data dari memori, maka CPU akan menaruh alamat *word* yang dimaksud pada saluran alamat.
- Lebar *address bus* akan menentukan kapasitas memori maksimum suatu sistem.
- Selain itu umumnya *address bus* juga digunakan untuk mengalami *port-port I/O*.
- Biasanya bit-bit ber-orde lebih tinggi digunakan untuk memilih lokasi memori atau port I/O pada modul.

10

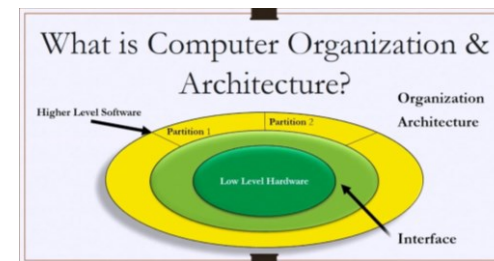


Pendahuluan (lanjutan)

c) Control Bus

- Digunakan untuk mengakses ke saluran alamat, penggunaan data dan saluran alamat.
- Oleh karena data dan saluran alamat digunakan bersama-sama oleh seluruh komponen, maka harus ada alat untuk mengontrol penggunaannya.
- Signal-signal kontrol melakukan transmisi, baik perintah maupun informasi pe-waktuan diantara modul-modul sistem.
- Signal-signal pe-waktuan menunjukkan validitas data dan informasi alamat.
- Signal-signal perintah men-spesifikasikan operasi-operasi yang akan dibentuk.
- Umumnya saluran kontrol meliputi: *memory write*, *memory read*, *I/O write*, *I/O read*, *transfer ACK*, *bus request*, *bus grant*, *interrupt request*, *interrupt ACK*, *clock*, *reset*.

11



Sistem Bus

struktur Bus

12

Struktur Bus

- Dalam arsitektur komputer merujuk pada bus yang digunakan oleh sistem komputer untuk menghubungkan semua komponennya dalam menjalankan tugasnya.

Motherboard Bus Structure

The diagram illustrates the Motherboard Bus Structure. It shows a central North Bridge connected to the CPU, RAM, and Memory Bus. A South Bridge is connected to the North Bridge and manages the PCI Bus, ATA Bus, and Frontside Bus. Various components are connected to these buses: a Graphic Card to the AGP Bus, a Hard Disk to the ATA Bus, and several PCI SLOTS (Video Card, Network Card, Sound Card, TV Tuner Card) to the PCI Bus. A legend identifies the System Bus types: Data Bus (orange), Address Bus (green), and Control Bus (blue).

13

Struktur Bus
(lanjutan)

- Sebuah bus adalah sebutan untuk jalur di mana data dapat mengalir dalam komputer.
- Jalur-jalur ini digunakan untuk komunikasi dan dapat dibuat antara dua elemen atau lebih.
- Data atau program yang tersimpan dalam memori dapat diakses dan dieksekusi oleh CPU melalui perantara sistem bus.

14

Struktur Bus
(lanjutan)

- Sebuah komputer memiliki beberapa bus, agar dapat berjalan.
- Banyaknya bus yang terdapat dalam sistem, tergantung dari arsitektur sistem komputer yang digunakan.
- Sebagai contoh, sebuah komputer PC dengan prosesor umumnya Intel Pentium 4 memiliki bus prosesor (*Front-Side Bus*), bus AGP, bus PCI, bus USB, bus ISA (yang digunakan oleh *keyboard* dan *mouse*), dan bus-bus lainnya.

15

Struktur Bus
(lanjutan)

The diagram shows the Intel Pentium 4 System Architecture (Using The Intel 925 Chipset). It details the CPU (Intel Pentium 4 Processor, Extreme Edition) connected to the Memory Controller Hub (Chipset North Bridge) via a 4.4 GHz System Bus (Front Side Bus, FSB). The Memory Controller Hub is connected to System Memory (Two 8-byte DDR2 Channels) and the ICH6RW (Chipset South Bridge). The ICH6RW is connected to the I/O Subsystem, which includes Inland I/O (Intel High Definition Audio, 4 PCI Express* x1, 8 Hi-Speed USB 2.0 Ports) and I/O Controller Hub (Chipset South Bridge). The I/O Subsystem also includes Storage I/O (Serial ATA), Main I/O Bus (PCI), and Misc. I/O Interfaces. The diagram also shows the BIOS Support and HT Technology. Source: <http://www.sandtech.com/knowledge.asp?k=2588&p=4>

16

Struktur Bus (lanjutan)

The diagram illustrates the hierarchy of system buses. At the top, the processor and memory are connected to the system bus. The system bus is connected to the AGP bus, which in turn connects to the PCI bus. The PCI bus connects to the ISA bus expansion slots. A legend on the left indicates different bus types: system bus (red), AGP bus (purple), PCI bus (blue), and ISA bus (green). Various components like the processor, memory, AGP bus slot, PCI bus expansion slots, and ISA bus expansion slots are labeled.

- Bus disusun secara hierarkis, karena setiap bus yang memiliki kecepatan rendah akan dihubungkan dengan bus yang memiliki kecepatan tinggi.
- Setiap perangkat di dalam sistem juga dihubungkan ke salah satu bus yang ada. Sebagai contoh, kartu grafis AGP akan dihubungkan ke bus AGP.

17

Struktur Bus (lanjutan)

The diagram shows a SCSI controller connected to a SCSI bus, which has three disks. The SCSI bus is connected to a host bus, which is connected to the CPU, memory, and other modules.

- Beberapa perangkat lainnya (utamanya *chipset* atau kontroler) akan bertindak sebagai jembatan antara bus-bus yang berbeda.
- Sebagai contoh, sebuah kontroler bus SCSI dapat mengubah sebuah bus menjadi bus SCSI, baik itu bus PCI atau bus *PCI Express*.

18

Struktur Bus (lanjutan)

The diagram shows a SCSI bus structure. It includes a SCSI host interface (ID 7) connected to a SCSI bus. The bus is terminated at both ends. Internal devices include a booting hard disk (ID 0), tape backup (ID 1), and CD ROM drive (ID 2). External devices include a recordable CD drive (ID 3), removable drive (ID 4), flatbed scanner (ID 5), and additional hard disk (ID 6).

19

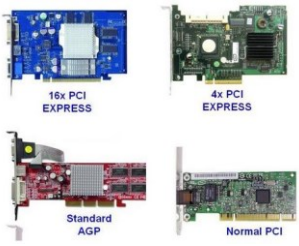
Struktur Bus (lanjutan)

- Berdasarkan jenis busnya, bus dapat dibedakan menjadi bus yang khusus menyalurkan data tertentu, contohnya paket data saja, atau alamat saja, jenis ini disebut *dedicated bus*.
- Namun apabila bus yang dilalui informasi yang berbeda baik data, alamat, dan sinyal kontrol dengan metode multiplex data, maka bus ini disebut *multiplexed bus*.
- Kekurangan *multiplexed bus*, adalah hanya memerlukan saluran sedikit sehingga menghemat tempat tapi kecepatan transfer data menurun dan diperlukan mekanisme yang kompleks untuk mengurai data yang telah dimultiplex.
- Sedangkan untuk *dedicated bus* merupakan kebalikan dari *multiplexed bus*.

20

Struktur Bus
(lanjutan)

- Beberapa bus utama dalam sistem komputer modern adalah sebagai berikut :
 - Bus Proesor
 - Bus AGP (*Accelerated Graphic Port*)
 - Bus PCI (*Peripherals Component Interconnect*)
 - Bus ISA (*Industry Standard Architecture*)
 - Bus EISA (*Extended/Enhanced Industry Standard Architecture*)
 - Bus MCA (*Micro Channel Architecture*)
 - Bus SCSI (*Small Computer System Interface*)

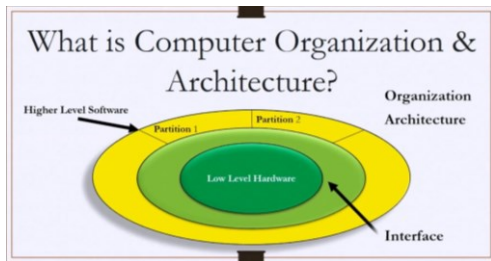


16x PCI EXPRESS 4x PCI EXPRESS

Standard AGP Normal PCI

21

What is Computer Organization & Architecture?



Higher Level Software Organization Architecture

Partition 1 Partition 2

Low Level Hardware Interface

Sistem Bus

1. Bus Proesor

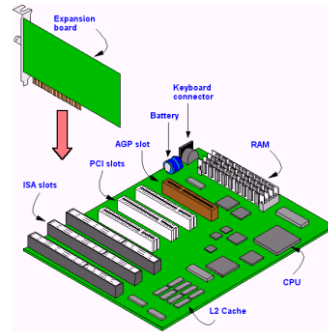
22

1) Bus Proesor

- Bus ini merupakan bus tercepat dalam sistem dan menjadi bus inti dalam *chipset* dan *motherboard*.
- Bus ini utamanya digunakan oleh prosesor untuk meneruskan informasi dari prosesor ke *cache* atau dari memori utama ke chipset kontroler memori (Northbridge, MCH, atau SPP).
- Bus ini juga terbagi atas beberapa macam, yakni *Front-Side Bus*, *HyperTransport bus*, dan beberapa bus lainnya.
- Sistem komputer selain Intel x86 mungkin memiliki bus-nya sendiri-sendiri.

23

1) Bus Proesor
(lanjutan)



- Bus prosesor ini berjalan pada kecepatan 100 MHz, 133 MHz, 200 MHz, 266 MHz, 400 MHz, 533 MHz, 800 MHz, 1000 MHz atau 1066 MHz.
- Umumnya, bus ini memiliki lebar lajur 64-bit, sehingga setiap detiknya bus ini mampu mentransfer 8 *byte*.

24

What is Computer Organization & Architecture?

Higher Level Software

Partition 1

Partition 2

Low Level Hardware

Interface

Organization Architecture

Sistem Bus

2. Bus AGP

25

2) Bus AGP

- Bus AGP (*Accelerated Graphic Port*), merupakan bus yang didesain secara spesifik untuk kartu grafis.
- Bus ini berjalan pada kecepatan 66 MHz (mode AGP 1x), 133 MHz (mode AGP 2x), atau 533 MHz (mode AGP 8x) pada lebar jalur 32-bit, sehingga *bandwidth* maksimum yang dapat diraih adalah 2133 MByte/s.
- Umumnya, bus ini terkoneksi ke *chipset* pengatur memori (Northbridge, Intel *Memory Controller Hub*, atau NVIDIA nForce SPP).
- Sebuah sistem hanya dapat menampung satu buah bus AGP.
- Mulai tahun 2005, saat PCI Express mulai sering digunakan, bus AGP ditinggalkan.

26

2) Bus AGP (lanjutan)

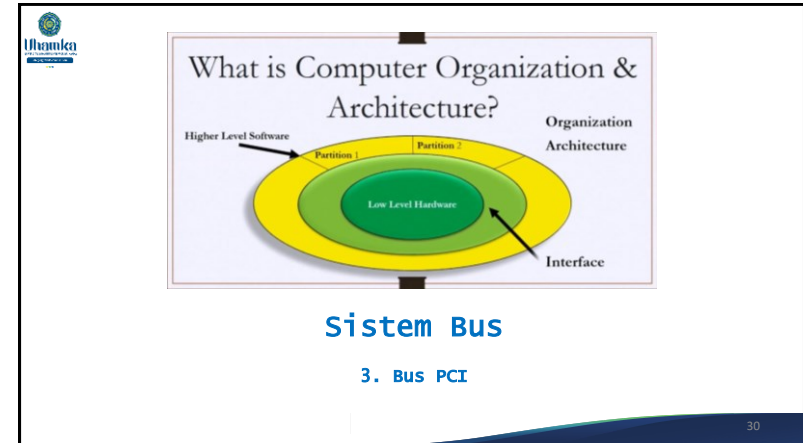
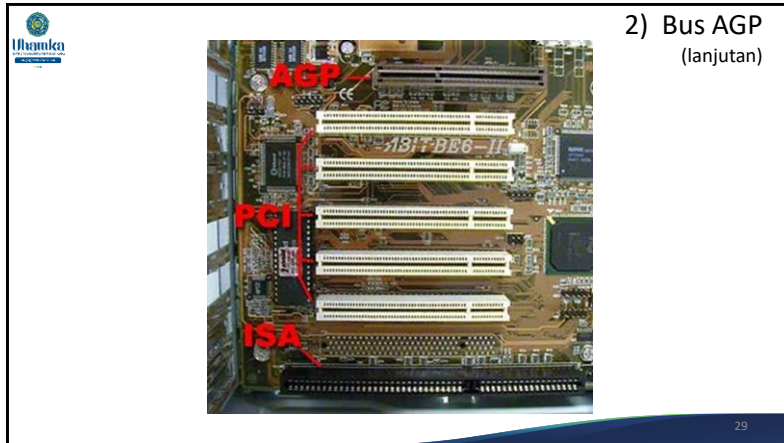
- Bus AGP menggantikan bus ISA, bus VESA atau bus PCI yang sebelumnya digunakan.
- Spesifikasi AGP pertama kali (1.0) dibuat oleh Intel dalam seri chipset Intel 440 pada Juli tahun 1996.
- Sebenarnya AGP dibuat berdasarkan bus PCI, tapi memiliki beberapa kemampuan yang lebih baik.
- Selain itu, secara fisik, logis dan secara elektronik, AGP bersifat independen dari PCI.
- Tidak seperti bus PCI yang dalam sebuah sistem bisa terdapat beberapa slot, dalam sebuah sistem, hanya boleh terdapat satu buah slot AGP saja.

27

2) Bus AGP (lanjutan)

Spesifikasi AGP	Diperkenalkan	Kecepatan	Tegangan	Maksimum throughput
1x	Juli 1996	66 MHz (1 x 66 MHz), 32-bit	3.3 Volt	266 MByte/detik
2x	Juli 1996	133 MHz (2 x 66 MHz), 32-bit	3.3 Volt	533 MByte/detik
4x	Mei 1998	266 MHz (4 x 66 MHz), 32-bit	1.5 Volt	1066 MByte/detik
8x	November 2000	533 MHz (8 x 66 MHz), 32-bit	1.5 Volt	2133 MByte/detik

28



3) Bus PCI

- Bus PCI (*Peripherals Component Interconnect*).
- Bus PCI yang didesain untuk menangani beberapa perangkat keras.
- Standar bus PCI ini dikembangkan oleh konsorsium PCI *Special Interest Group* yang dibentuk oleh Intel Corporation dan beberapa perusahaan lainnya, pada tahun 1992.

31

3) Bus PCI
(lanjutan)

- Tujuan dibentuknya bus ini adalah untuk menggantikan Bus ISA/EISA yang sebelumnya digunakan dalam komputer IBM PC atau kompatibelnya.
- Komputer lama menggunakan slot ISA, yang merupakan bus yang lamban.
- Sejak kemunculan-nya sekitar tahun 1992, bus PCI masih digunakan sampai sekarang, hingga keluar versi terbarunya yaitu PCI *Express (add-on)*.
- Spesifikasi bus PCI pertama kali dirilis pada bulan Juni 1992, sebagai PCI versi 1.0.

32

3) Bus PCI
(lanjutan)

Key Position

PCI Slots

32-Bit 33MHz 5V
64-Bit 33MHz 5V
64-Bit 33MHz 3.3V

PCI Adapters

5 Volt Adapter
3.3 Volt Adapter
Universal Adapter

PCI Bus

PCI slot PCI card

33

What is Computer Organization & Architecture?

Organization Architecture

Higher Level Software

Partition 1 Partition 2

Low Level Hardware

Interface

Sistem Bus

4. Bus ISA

34

4) Bus ISA

- Bus ISA (*Industry Standard Architecture*) adalah sebuah arsitektur bus dengan bus data selebar 8-bit yang diperkenalkan dalam IBM PC 5150 pada tanggal 12 Agustus 1981.
- ISA merupakan bus dasar dan paling umum digunakan dalam komputer IBM PC hingga tahun 1995, sebelum akhirnya digantikan oleh bus PCI yang diluncurkan pada tahun 1992.

35

4) Bus ISA
(lanjutan)

- Bus ISA diperbarui dengan menambahkan bus data selebar menjadi 16-bit pada IBM PC/AT pada tahun 1984, sehingga jenis bus ISA yang beredar pun terbagi menjadi dua bagian, yakni ISA 16-bit dan ISA 8-bit.

16-bit ISA slot

16-bit ISA expansion card

8-bit ISA slot

8-bit ISA expansion card

36

Uthanka

What is Computer Organization & Architecture?

Higher Level Software

Partition 1

Partition 2

Low Level Hardware

Interface

Organization Architecture

Sistem Bus

5. Bus EISA

37

Uthanka

5) Bus EISA

- Bus EISA (*Extended/Enhanced Industry Standard Architecture*), merupakan sebuah bus I/O yang diperkenalkan pada September 1988 sebagai respons dari peluncuran bus MCA oleh IBM, mengingat IBM hendak "me-monopoli" bus MCA dengan mengharuskan pihak lain membayar royalti untuk mendapatkan lisensi MCA.
- Standar ini dikembangkan oleh beberapa vendor IBM PC *Compatible*, selain IBM, meskipun yang banyak menyumbang adalah Compaq Computer Corporation.
- Compaq jugalah yang membentuk EISA Committee, sebuah organisasi non-profit yang didesain secara spesifik untuk mengatur pengembangan bus EISA.
- Selain Compaq, ada beberapa perusahaan lain yang mengembangkan EISA yang jika diurutkan, maka kumpulan perusahaan dapat disebut sebagai WATCHZONE

38

Uthanka

5) Bus EISA (lanjutan)

Ranura EISA

39

Uthanka

5) Bus EISA (lanjutan)

- Bus EISA menambahkan 90 konektor baru (55 konektor digunakan untuk sinyal sedangkan 35 sisanya digunakan sebagai *ground*) tanpa membuat slot ISA 16-bit berubah.
- Sekilas, slot EISA 32-bit sangat mirip dengan slot ISA 16-bit. Tapi, berbeda dari kartu ISA yang hanya memiliki satu baris kontak, kartu EISA memiliki dua baris kontak yang bertumpuk.
- Baris pertama adalah baris yang digunakan oleh ISA 16-bit, sementara baris kedua menambahkan *bandwidth* menjadi 32-bit. Karenanya, kartu ISA yang lama masih dapat bertahan meskipun berganti *motherboard*.
- Meski kompatibilitas ini merupakan sesuatu yang bagus, ternyata industri kurang begitu meresponsnya. Akhirnya, fitur-fitur EISA pun ditanggihkan untuk mengembangkan bus I/O yang baru, yang disebut dengan VESA Local Bus (VL-Bus).

40

Uthanka

What is Computer Organization & Architecture?

Higher Level Software

Organization Architecture

Partition 1

Partition 2

Low Level Hardware

Interface

Sistem Bus

6. Bus MCA

41

Uthanka

6) Bus MCA

- Bus MCA (*Micro Channel Architecture*) adalah sebuah bus I/O ber-bandwidth 32-bit yang digunakan dalam beberapa komputer mikro.
- Bus ini dibuat oleh IBM yang ditujukan untuk menggantikan bus ISA 8-bit/16-bit yang lambat, selain tentunya untuk menghadapi masalah *bottleneck* yang terjadi akibat kecepatan prosesor yang semakin tinggi tapi tidak diimbangi dengan kecepatan bus I/O.
- Komputer yang menggunakan bus ini pun hanya sedikit, mengingat memang IBM mewajibkan para vendor untuk membayar royalti kepada IBM untuk mendapatkan lisensi bus MCA. Karena hal ini banyak vendor yang kurang setuju dengan IBM membuat "partai oposisi", dengan membuat bus EISA.

42

Uthanka

6) Bus MCA
(lanjutan)

43

Uthanka

6) Bus MCA
(lanjutan)

- Kebutuhan terhadap sebuah bus I/O yang lebih cepat datang akibat bus ISA mengalami *bottleneck*.
- Prosesor Intel 80386DX merupakan prosesor 32-bit yang dapat mentransfer data hingga 32 bit dalam satu waktunya, tapi ISA hanya dapat mentransfer 16 bit saja.
- Daripada menambahkan pin lagi terhadap bus ISA, IBM memutuskan untuk membuat sebuah bus baru, yang kemudian menjadi bus MCA.
- Berbeda dengan EISA yang mendukung konsep *backward compatibility*, bus ini adalah benar-benar baru, yang sama sekali tidak kompatibel dengan ISA 8-bit/16-bit.

44

What is Computer Organization & Architecture?

Higher Level Software

Organization Architecture

Partition 1

Partition 2

Low Level Hardware

Interface

Sistem Bus

7. Bus SCSI

45

7) Bus SCSI

- Bus SCSI (*Small Computer System Interface*).
- Bus ini diperkenalkan oleh Macintosh pada tahun 1984.
- SCSI merupakan antarmuka standar untuk *drive* CD-ROM, peralatan audio, *harddisk*, dan perangkat penyimpanan eksternal berukuran besar.

Peripheral Subsystem

46

7) Bus SCSI (lanjutan)

SCSI hard disk; do not terminate

Ribbon cable between SCSI devices

SCSI host adapter; must be terminated

SCSI tape drive; must be terminated

external chain

CD-ROM

internal chain

hard disks

scanner

The last device in both the internal and external chain must be terminated.

47

7) Bus SCSI (lanjutan)

External SCSI Connectors

1		2		3	
	Centronics 50-Pin		DB 25-Pin		DB 50-Pin
4		5		6	
	High Density DB 50-Pin (Clip Type)		High Density DB 50-Pin (Screw Type)		VHDCI 68-Pin
7		8		9	
	High Density DB 68-Pin (Clip Type)		High Density DB 68-Pin (Screw Type)		High Density Centronics 50-Pin
10		11		12	
	High Density Centronics 60-Pin		High Density Centronics 68-Pin		HD130 (Apple/Mac)

48

What is Computer Organization & Architecture?

Higher Level Software

Partition 1

Partition 2

Low Level Hardware

Organization Architecture

Interface

Sistem Bus

Summary

49

Summary

- Komputer tersusun atas beberapa komponen penting seperti CPU, memori, perangkat I/O. Sistem bus adalah penghubung bagi keseluruhan komponen komputer dalam menjalankan tugasnya.
- Kumpulan lintasan atau saluran berbagai modul disebut struktur interkoneksi. Rancangan struktur interkoneksi sangat bergantung pada jenis dan karakteristik pertukaran datanya.
- Secara umum fungsi saluran bus dikategorikan dalam 3 bagian, yaitu:
 - saluran data,
 - saluran alamat, dan
 - saluran kontrol.

50

Summary
(lanjutan)

- Saat ini terdapat banyak implementasi sistem bus, tetapi parameter dasar perancangan bus dapat diklasifikasikan berdasarkan:
 - jenis (*dedicated* dan *multiplexed*),
 - metode arbitrase (tersentralisasi dan terdistribusi),
 - *timing* (sinkron dan tak sinkron),
 - lebar bus (lebar address dan lebar data), dan
 - jenis transfer datanya (*read*, *write*, *read-modify-write*, *read-alter-write*, *block*).
- Diantara jenis bus yang beredar di pasaran saat ini adalah PCI, ISA, USB, SCSI, FuturaBus+, FireWire, dll .

51

Referensi

- Hamacher, C. et.al. (2012). Computer Organization and Embedded Systems. Sixth Edition. NY: The McGraw-Hill Companies, Inc.
- Stallings, W. (2010). Computer Organization and Architecture Designing for Performance. Eighth Edition. NJ: Pearson Education, Inc.
- Tanenbaum, A.S. (2013) Structured Computer Organization. Sixth Edition. NJ: Pearson Education, Inc., 2013.
- William Stalling Computer Organization and Architecture, Prentice Hall, 5 Th ed, 2000
- Hamacher, Carl, et all, Computer organization, fifth edition, McGraw Hill, 2002
- Ron White & Timothy Downs, How computer works, 6th edition
- Peter Nortons, Introduction to Computers

52

JADILAH PELOPOR KEBAIKAN!

Rasulullah ﷺ bersabda,

“Barangsiapa melakukan suatu amalan kebaikan lalu diamalkan oleh orang sesudahnya, maka akan dicatat baginya ganjaran semisal ganjaran orang yang mengikutinya dan sedikitpun tidak akan mengurangi ganjaran yang mereka peroleh. Sebaliknya, barangsiapa melakukan suatu amalan kejelekan lalu diamalkan oleh orang sesudahnya, maka akan dicatat baginya dosa semisal dosa orang yang mengikutinya, tanpa mengurangi dosanya sedikit pun.”

(HR. Muslim, no. 1017)



Terima Kasih