

Introduction to Computer Architecture

Mata Kuliah Arsitektur Komputer
Program Studi Sistem Informasi 2013/2014
STMIK Dumai
-- Materi 01 --

Acknowledgement

- Main Material:
 - Stallings, William. Computer Organization and Architecture 6th Edition.
- Supplements:
 - Marta Dinata, Yuwono. “blog.stikom.edu”. 2012.
 - Rizky Nugroho, Andes. “mas-andes.blogspot.com”. 2012.

Tujuan Pembelajaran Materi 01

1. Menjelaskan tentang organisasi komputer
2. Menjelaskan perbedaan utama organisasi komputer dan arsitektur komputer
3. Menjelaskan struktur dan fungsi utama komputer
4. Menjelaskan konsep dasar operasi komputer

Why? (dari pengguna jadi pengembang)

- Kamu menyebut dirimu sebagai seorang “**computer scientist**”.
- Kamu ingin **membangun** software yang digunakan oleh orang lain.
- Kamu harus membuat dan mempertimbangkan **banyak keputusan**.
- Kamu harus meminta **saran** dari ahlinya.
- Hardware and software sama-sama mempengaruhi performa:
 - Algoritma menentukan jumlah statement sumber (source)
 - Bahasa pemrograman, compiler, and arsitektur menentukan instruksi mesin
 - Processor dan memory menentukan seberapa cepat suatu instruksi bisa dieksekusi
 - Pemahaman tentang performa

Untuk Apa Belajar MK Ini?

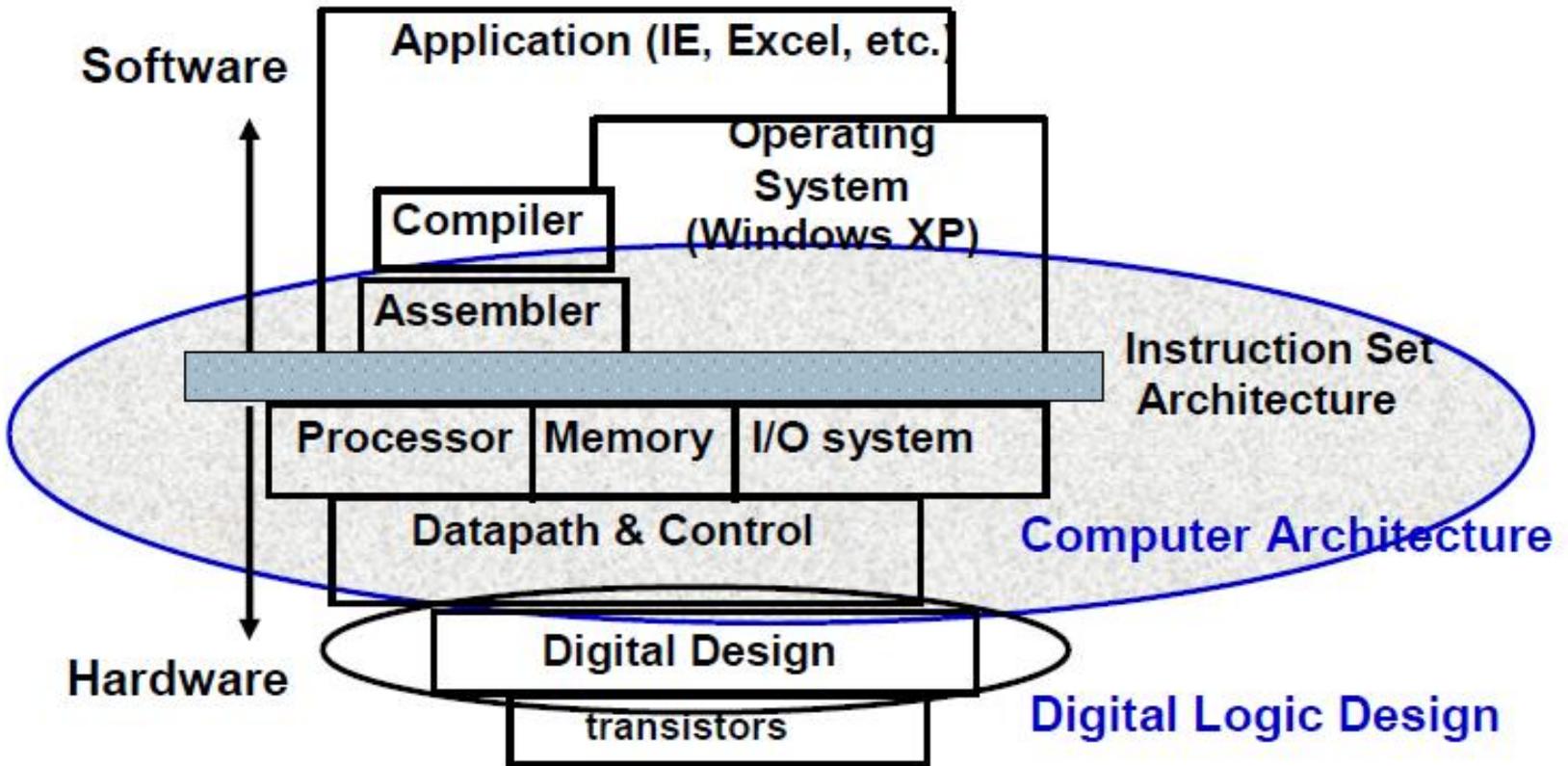
- Feedback dari seorang mahasiswa:
“Saya tidak akan mengerjakan semua hal di atas. Saya bahkan tidak berniat menjadi seorang programmer ilmu komputer. Semua ini tidak relevan dengan saya. Jadi mengapa saya harus mempelajarinya?”



© www.ClipProject.info

Aaron Tan's slide

Level Abstraksi

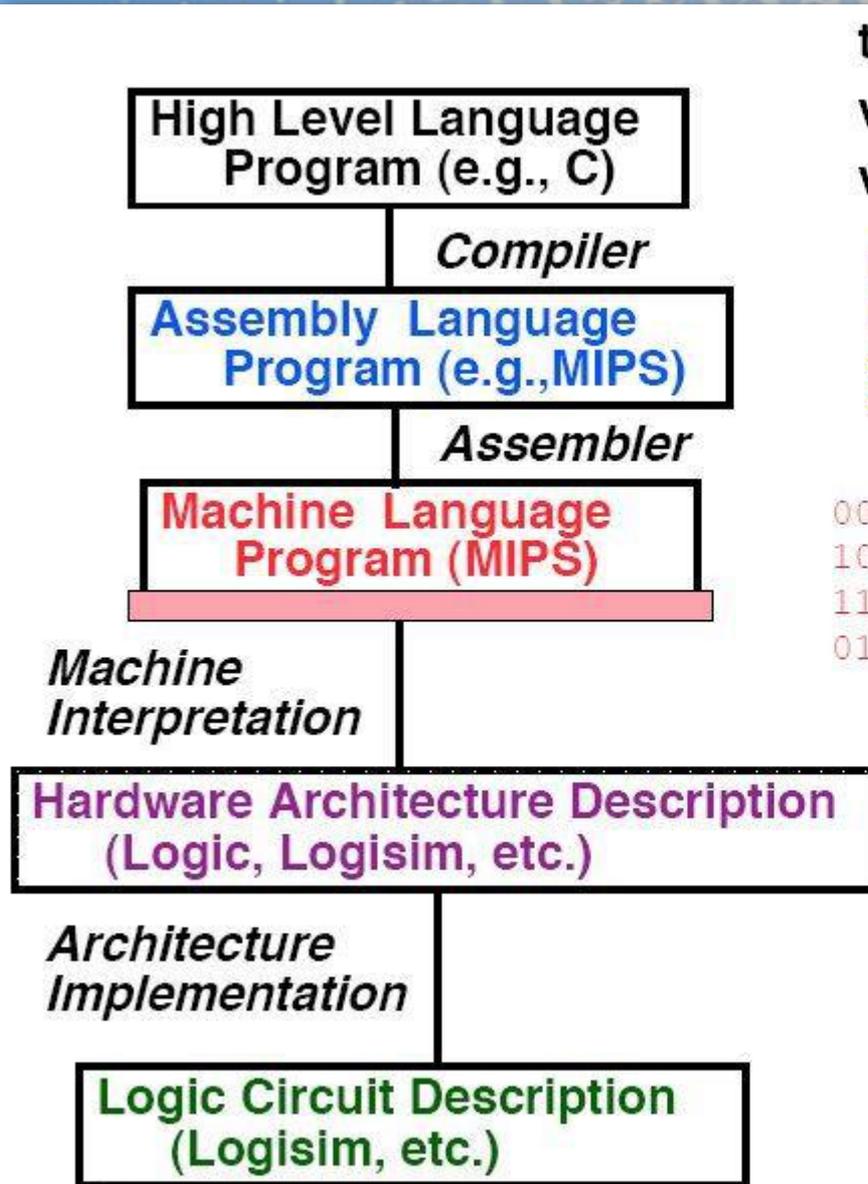


Aaron Tan's slide

Level Abstraksi

- Software dan hardware memiliki lapisan hirarki abstraksi (*hierarchical layers of abstraction*), dengan detail dari setiap lapisan “tersembunyi” di lapisan atasnya.
- Instruksi dari hardware dan software memungkinkan berbagai macam implementasi dengan beragam *cost* dan performa, serta dapat berjalan di software yang sama.

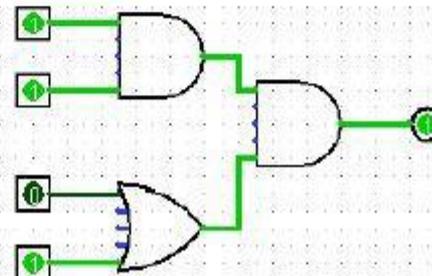
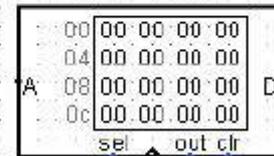
Level Representasi



```
temp = v[k];  
v[k] = v[k+1];  
v[k+1] = temp;
```

```
lw $t0, 0($2)  
lw $t1, 4($2)  
sw $t1, 0($2)  
sw $t0, 4($2)
```

```
0000 1001 1100 0110 1010 1111 0101 1000  
1010 1111 0101 1000 0000 1001 1100 0110  
1100 0110 1010 1111 0101 1000 0000 1001  
0101 1000 0000 1001 1100 0110 1010 1111
```



Apa itu Arsitektur Komputer?

- Arsitektur komputer adalah desain komputer pada hardware atau software interface.
- Arsitektur komputer = arsitektur set instruksi + organisasi mesin

Arsitektur Komputer

Computer Architecture

```
graph TD; CA[Computer Architecture] --- ISD[Instruction Set Design]; CA --- MO[Machine Organization]; CA --- CI[Computer Interface]; CA --- HC[Hardware Components]; CA --- CSV[Compiler/System View]; CA --- LDV[Logic Designer's View];
```

Instruction Set Design

Machine Organization

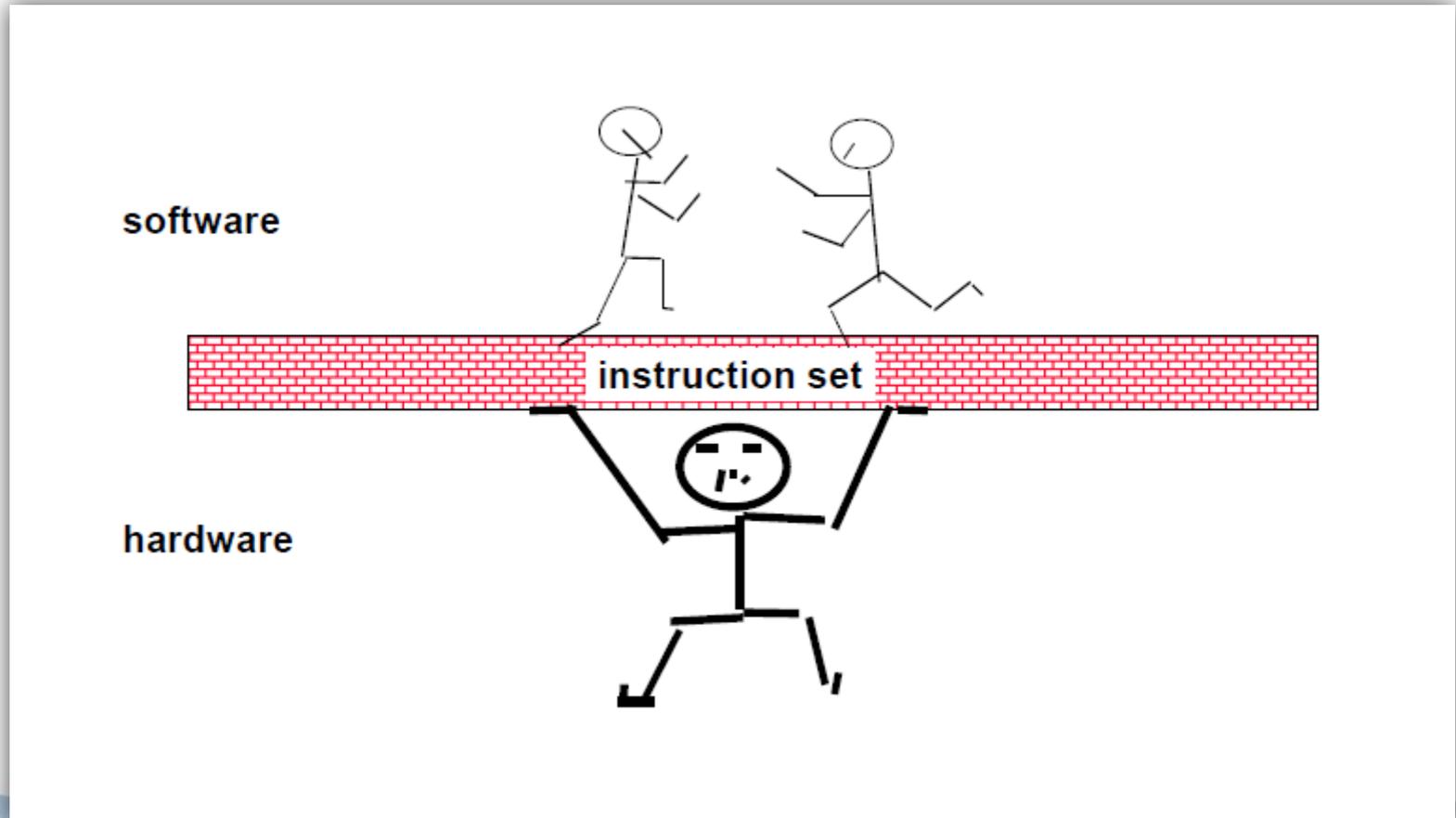
Computer Interface

Hardware Components

Compiler/System View

Logic Designer's View

Set Instruksi: software dan hardware



Trend Teknologi

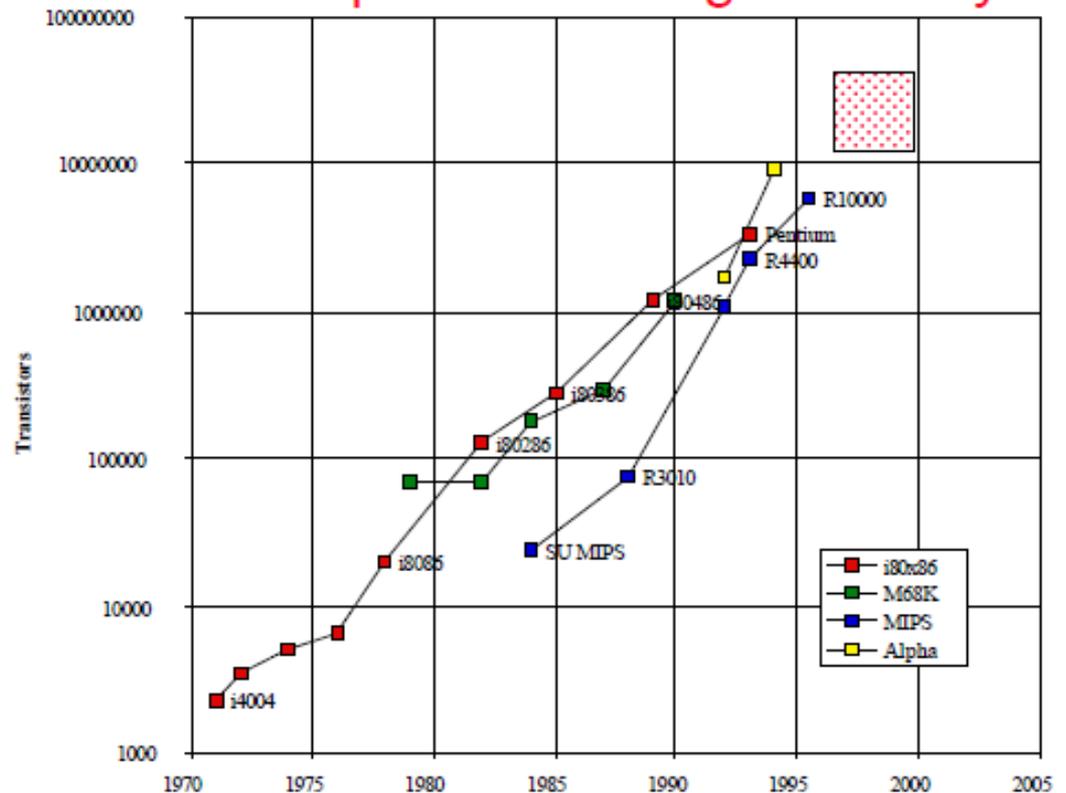
- **Processor**
 - kapasitas: meningkat 30% per tahun
 - performa: meningkat 50% per tahun
- **Memory**
 - kapasitas: meningkat 60% per tahun (4x tiap 3 tahun)
 - performa: meningkat 3.4% per tahun
- **Disk**
 - kapasitas: meningkat 60% per tahun
 - performa: meningkat 3.4% per tahun
- **Network Bandwidth**
 - Bandwidth meningkat lebih dari 100% per tahun!

Trend Teknologi

DRAM chip capacity

DRAM	
<u>Year</u>	<u>Size</u>
1980	64 Kb
1983	256 Kb
1986	1 Mb
1989	4 Mb
1992	16 Mb
1996	64 Mb
1999	256 Mb
2002	1 Gb

Microprocessor Logic Density



Pengertian Komputer

- Komputer sebagai sebuah sistem yang berhirarki
- Komputer dapat dianggap sebagai struktur sejumlah komponen beserta fungsinya yang dijelaskan sebagai fungsi kolektif struktur dan fungsi internalnya.

Arsitektur & Organisasi

Arsitektur Komputer

- ❑ Atribut–atribut sistem komputer yang terkait dengan seorang programmer
- ❑ Contoh: **set instruksi**, aritmetika yang digunakan, teknik pengalamatan, mekanisme I/O

Organisasi Komputer

- ❑ Bagian yang terkait erat dengan unit–unit operasional
- ❑ Contoh: teknologi hardware, perangkat antarmuka, teknologi memori, sistem memori, dan sinyal–sinyal kontrol

Arsitektur & Organisasi

- Arsitektur sama, organisasi dapat berbeda
- Arsitektur bertahan lama, organisasi menyesuaikan perkembangan teknologi
 - Semua Intel famili x86 memiliki arsitektur dasar yang sama
 - Memberikan kompatibilitas instruksi level mesin
 - Organisasi antar versi memiliki perbedaan

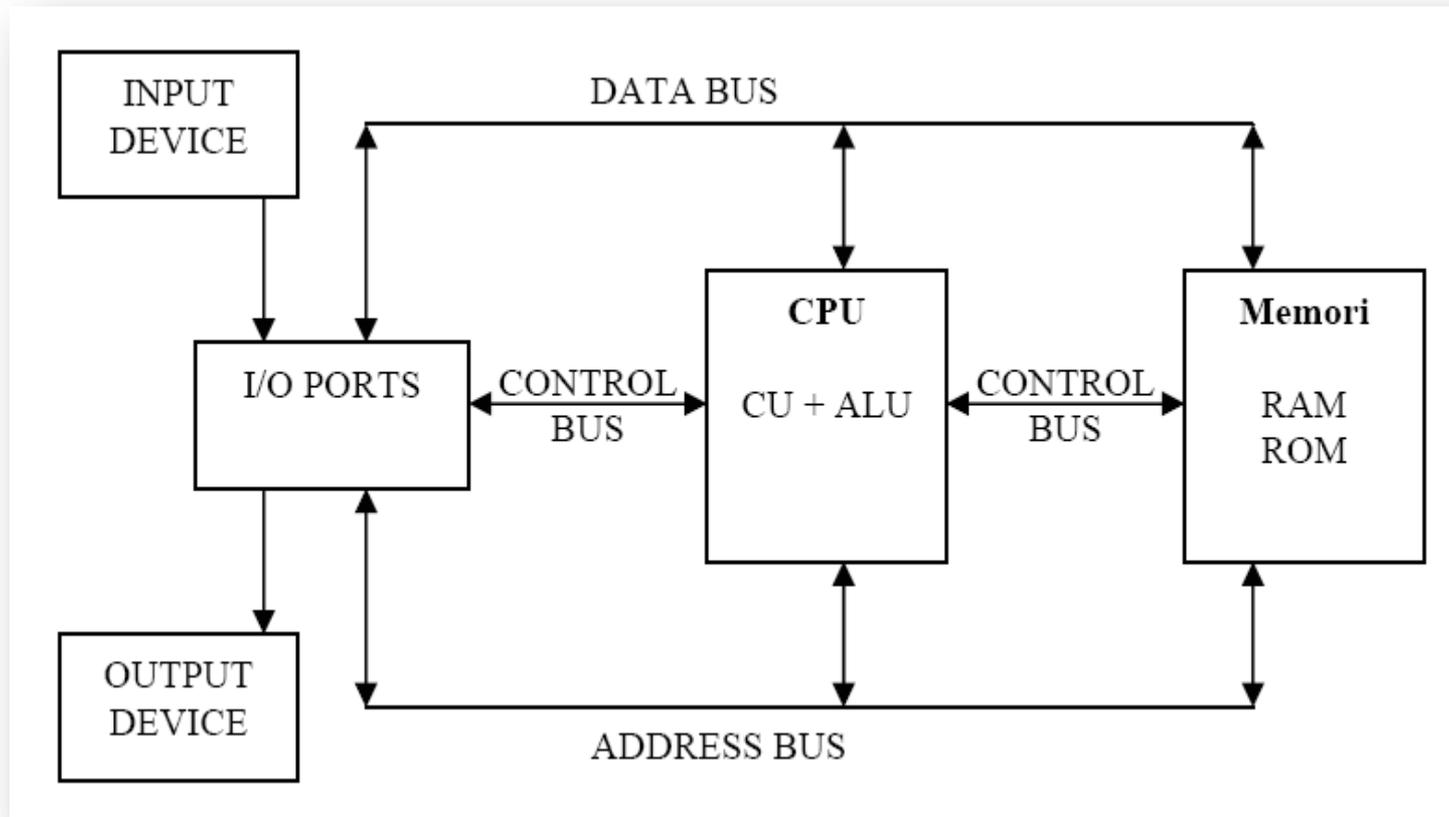
Struktur & Fungsi

- Struktur adalah bagaimana masing-masing komponen saling berhubungan satu sama lain
- Fungsi merupakan operasi dari masing-masing komponen sebagai bagian dari struktur

Fungsi Dasar Komputer

- Semua komputer paling tidak memiliki 4 fungsi:
 - 1) Pengolahan data - *Data processing*
 - 2) Penyimpanan data - *Data storage*
 - 3) Pemindahan data - *Data movement*
 - 4) Kendali - *Control*

Struktur & Unit Fungsional Dasar Komputer



Definisi Unit Fungsional

1. Input Device

Adalah perangkat keras komputer yang berfungsi sebagai alat untuk memasukkan data atau perintah ke dalam komputer.

2. Output Device

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

Definisi Unit Fungsional

3. I/O Ports

Bagian ini digunakan untuk menerima ataupun mengirim data ke luar sistem. Peralatan input dan output di atas terhubung melalui port ini.

4. CPU (Central Processing Unit)

CPU merupakan otak sistem komputer, dan memiliki dua bagian fungsi operasional, yaitu: ALU (Arithmetical Logical Unit) sebagai pusat pengolah data, dan CU (Control Unit) sebagai pengontrol kerja komputer.

Definisi Unit Fungsional

5. Memori

Memori terbagi menjadi dua bagian yaitu memori internal dan memori eksternal. Memori internal berupa RAM (Random Access Memory) yang berfungsi untuk menyimpan program yang kita olah untuk sementara waktu, dan ROM (Read Only Memory) yaitu memori yang hanya bisa dibaca dan berguna sebagai penyedia informasi pada saat komputer pertama kali dinyalakan.

6. Data Bus

Adalah jalur-jalur perpindahan data antar modul dalam sistem komputer. Karena pada suatu saat tertentu masing-masing saluran hanya dapat membawa 1 bit data, maka jumlah saluran menentukan jumlah bit yang dapat ditransfer pada suatu saat. Lebar data bus ini menentukan kinerja sistem secara keseluruhan. Sifatnya bidirectional, artinya CPU dapat membaca dan menerima data melalui data bus ini. Data bus biasanya terdiri atas 8, 16, 32, atau 64 jalur paralel.

Definisi Unit Fungsional

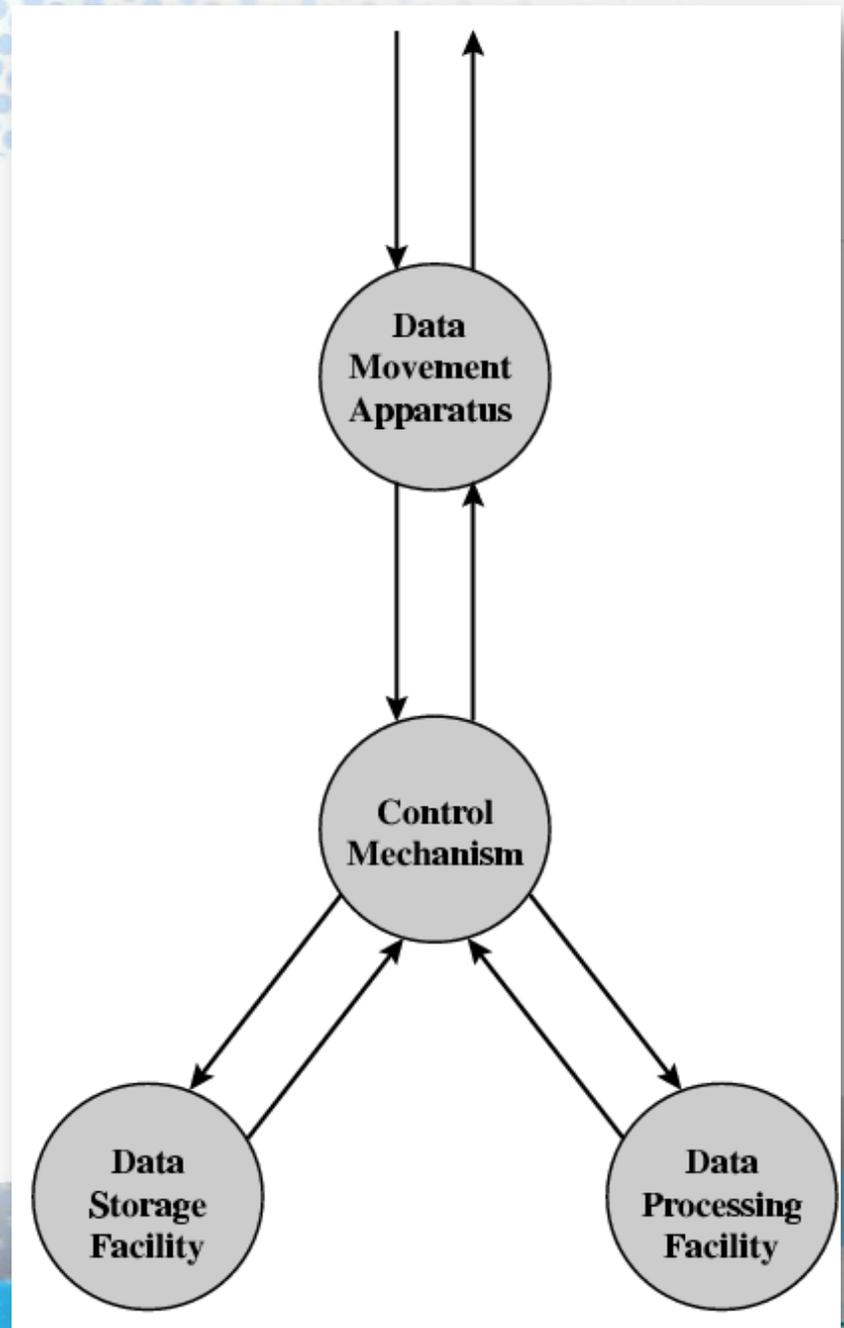
7. Address Bus

Digunakan untuk menandakan lokasi sumber ataupun tujuan pada proses transfer data. Pada jalur ini, CPU akan mengirimkan alamat memori yang akan ditulis atau dibaca. Address bus biasanya terdiri atas 16, 20, 24, atau 32 jalur paralel.

8. Control Bus

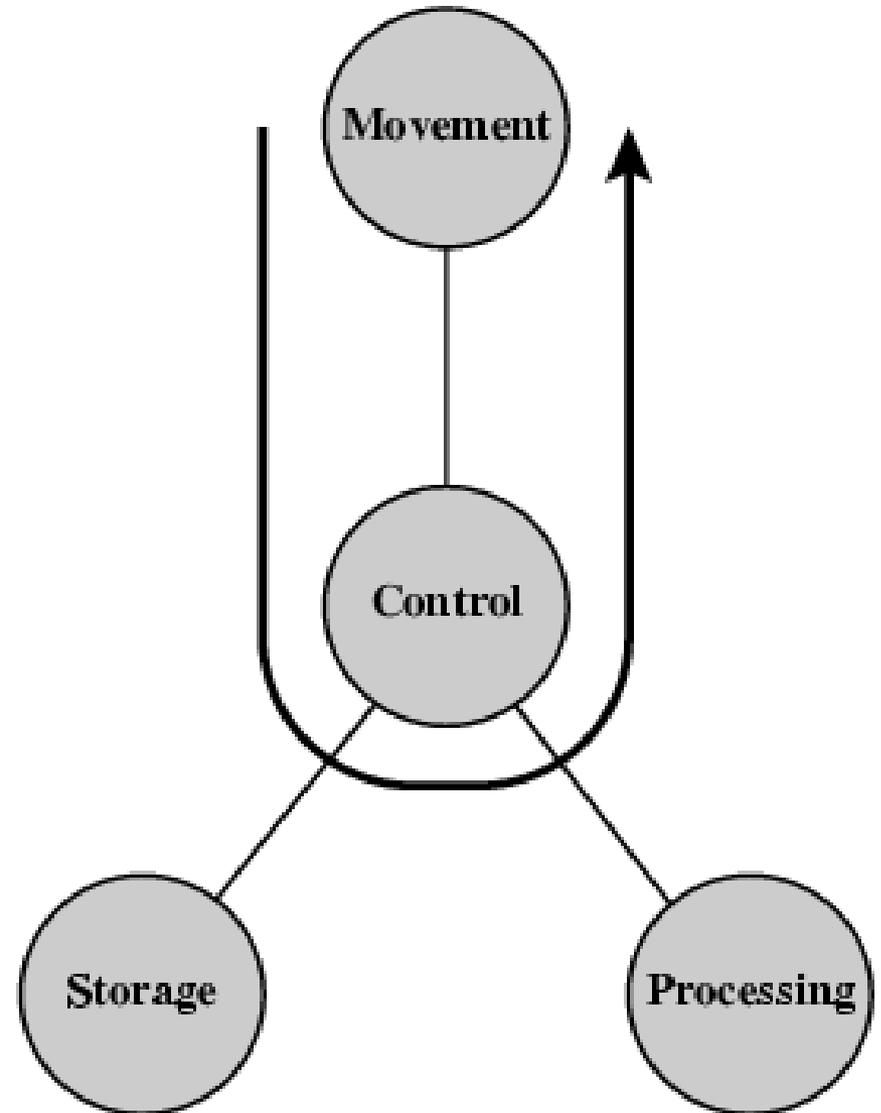
Control Bus digunakan untuk mengontrol penggunaan serta akses ke Data Bus dan Address Bus. Terdiri atas 4 sampai 10 jalur paralel.

Komputer dilihat dari sudut pandang Fungsi



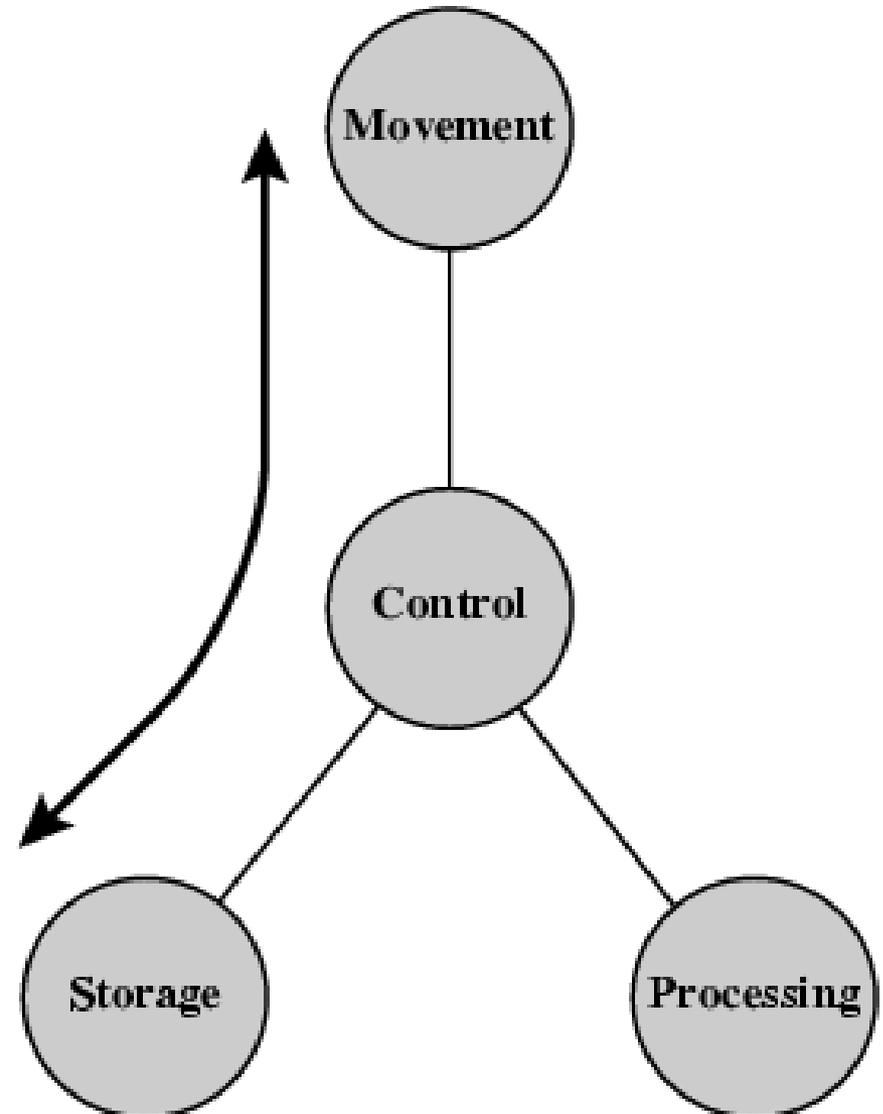
Fungsi – Pemindahan data

- Contoh: dari keyboard ke layar monitor



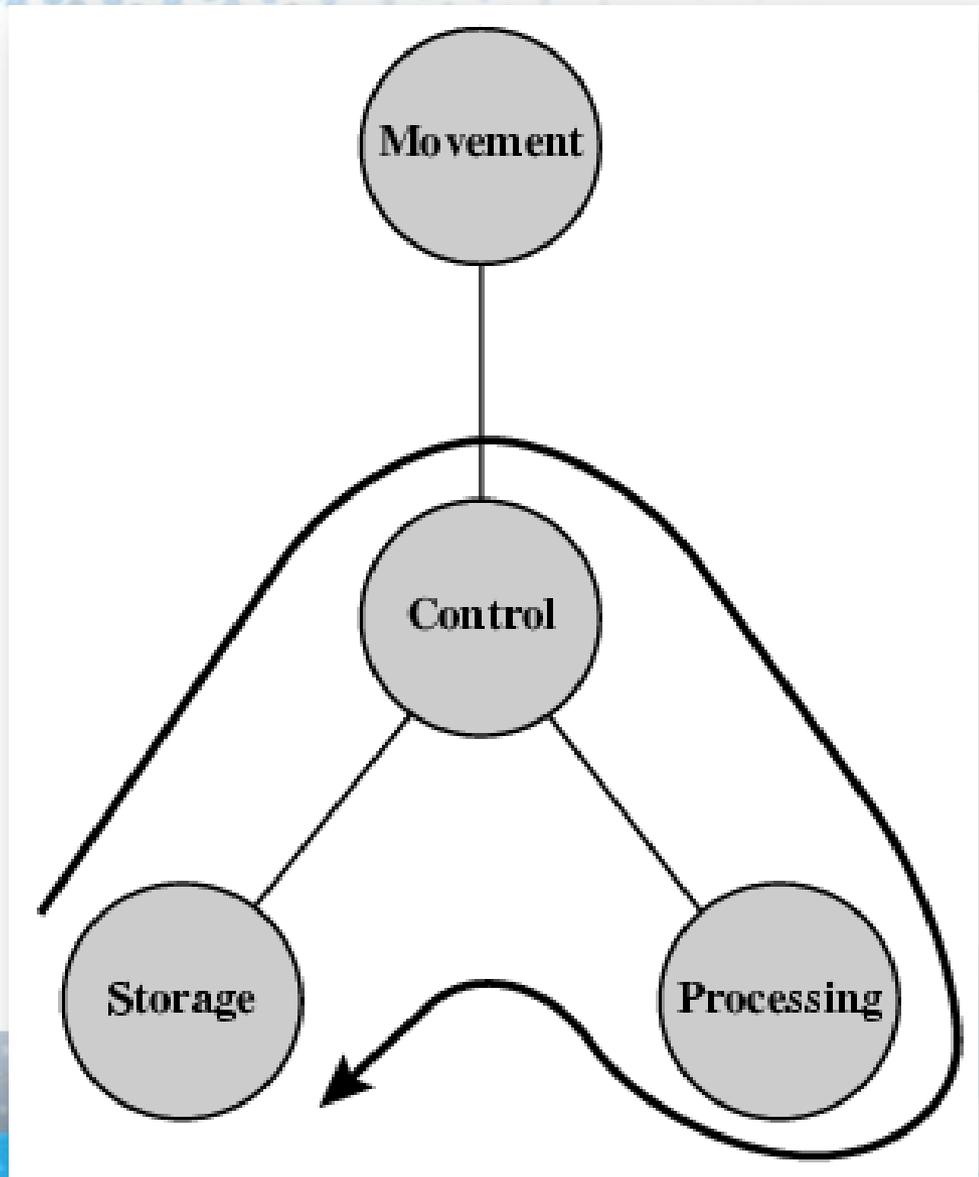
Fungsi – Penyimpanan data

- Contoh: download dari internet



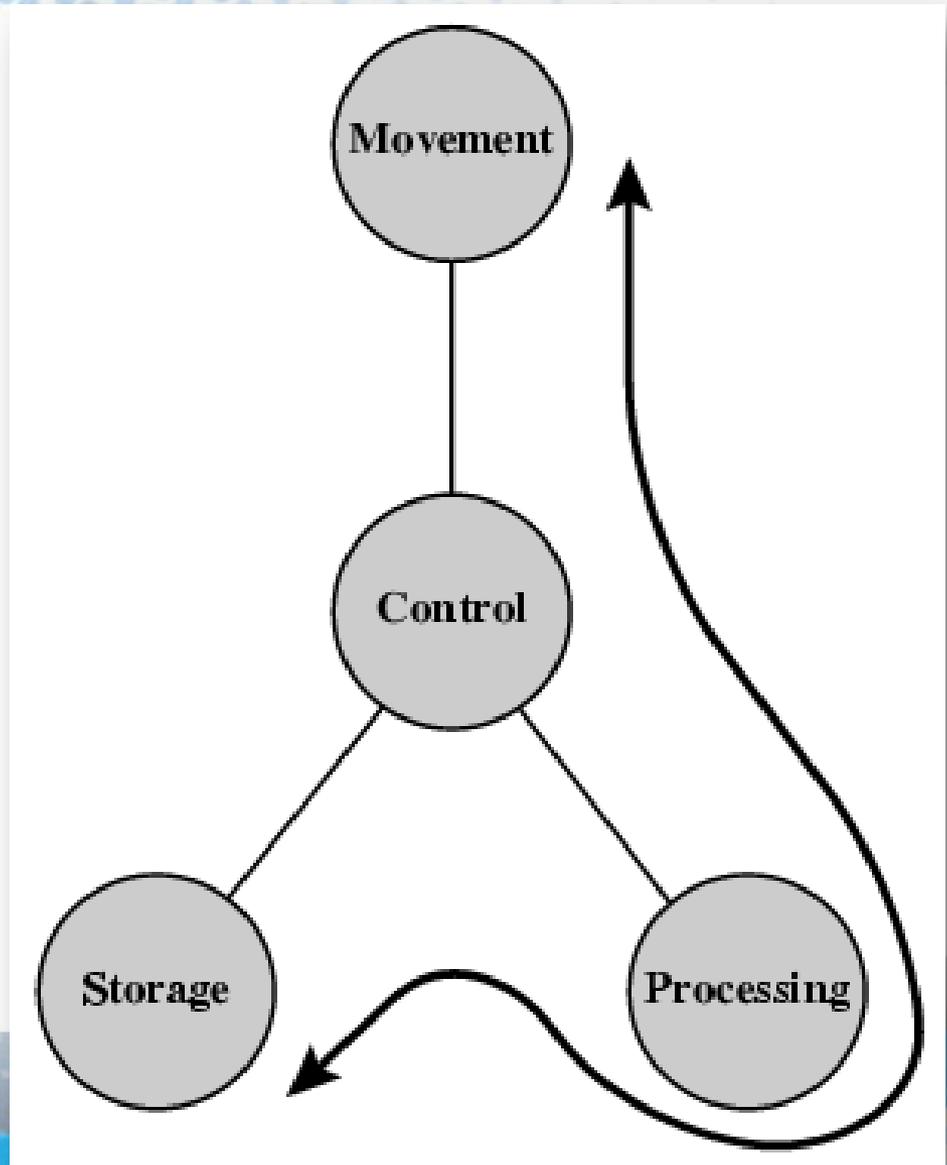
Fungsi – Pengolahan data

- Contoh:
update
statement
bank



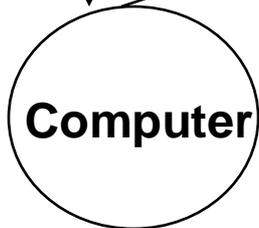
Fungsi – Pengolahan data

- Contoh:
pencetakan
statement
bank

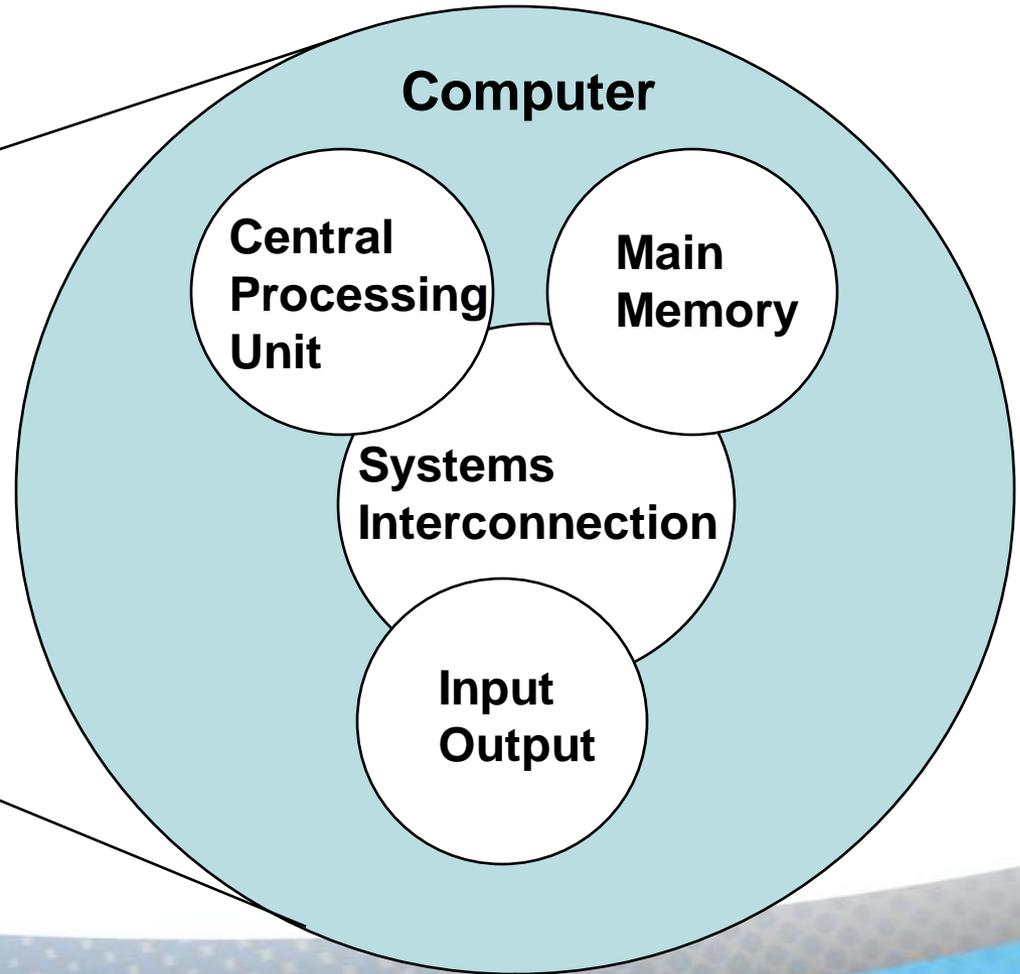


Struktur Komputer - Top Level

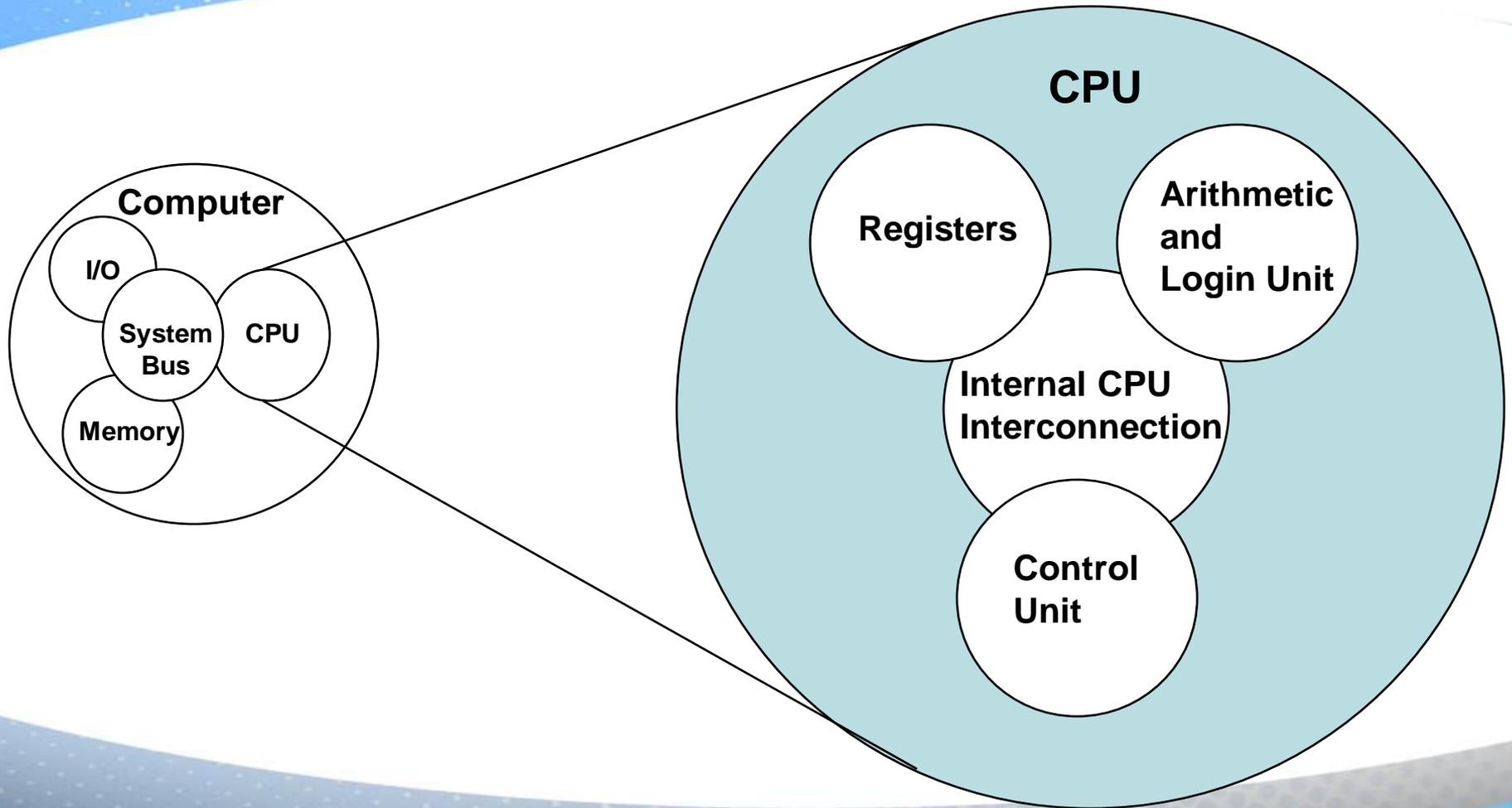
Peripherals
(lingkungan sekitar)



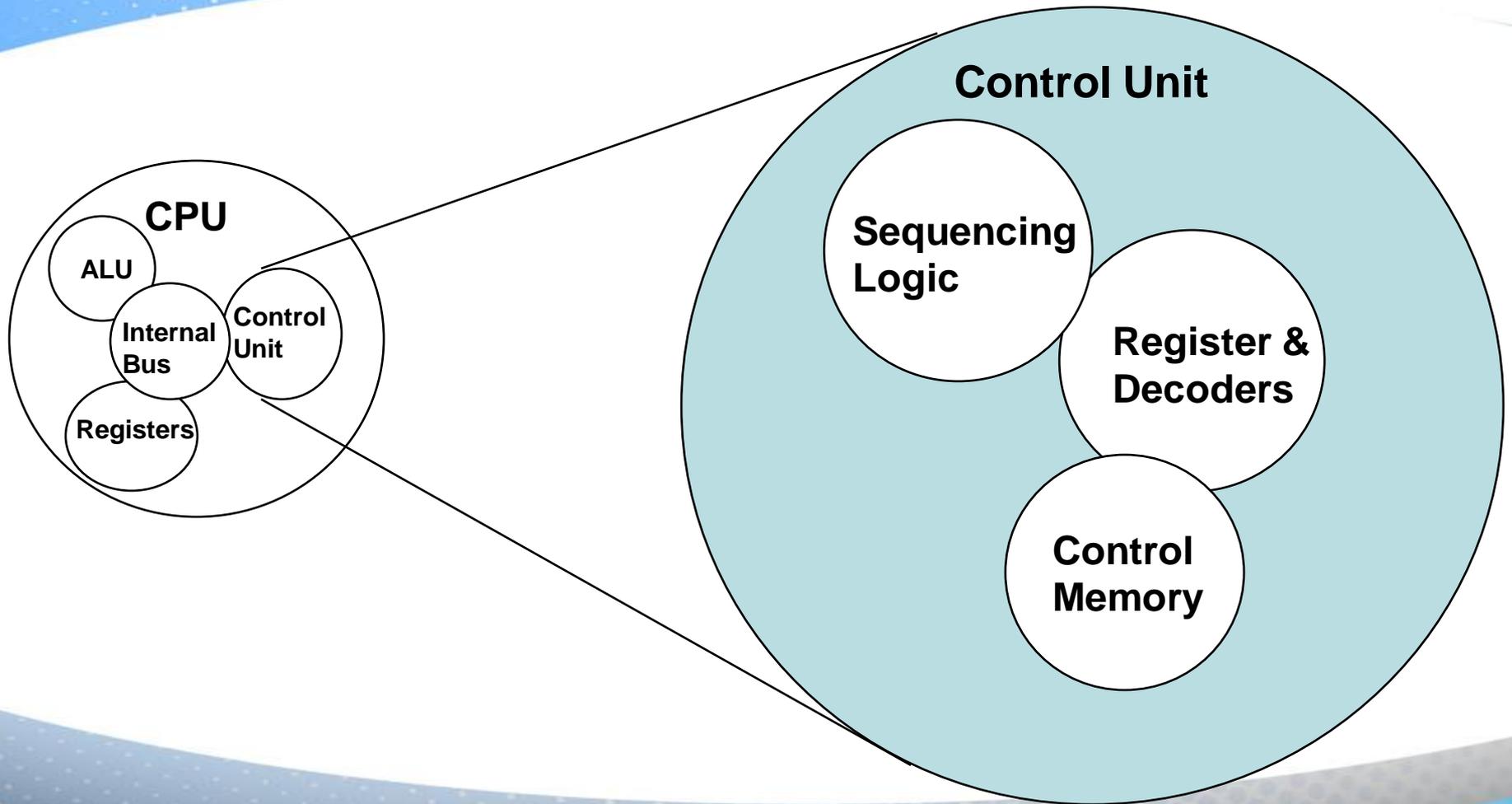
Communication
lines



Struktur CPU



Struktur - Control Unit



Kesimpulan

- ❑ **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.

Kesimpulan

- ❑ **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.
- ❑ **Fungsi dasar sistem komputer** adalah Fungsi Operasi Pengolahan Data, Penyimpanan Data, Fungsi Operasi Pemindahan Data Fungsi Operasi Kontrol.