



PROGRAM STUDI
TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS DIAN NUSWANTORO

MATA KULIAH
ORGANISASI DAN ARSITEKTUR
KOMPUTER

Desain Unit Pemrosesan

- ✓ Dasar – dasar CPU
- ✓ Register Set
- ✓ Datapath
- ✓ CPU Instruction Cycle

Tim pengampu

Sistem Komputer, Komunikasi dan Keamanan Data

T.A. 2020

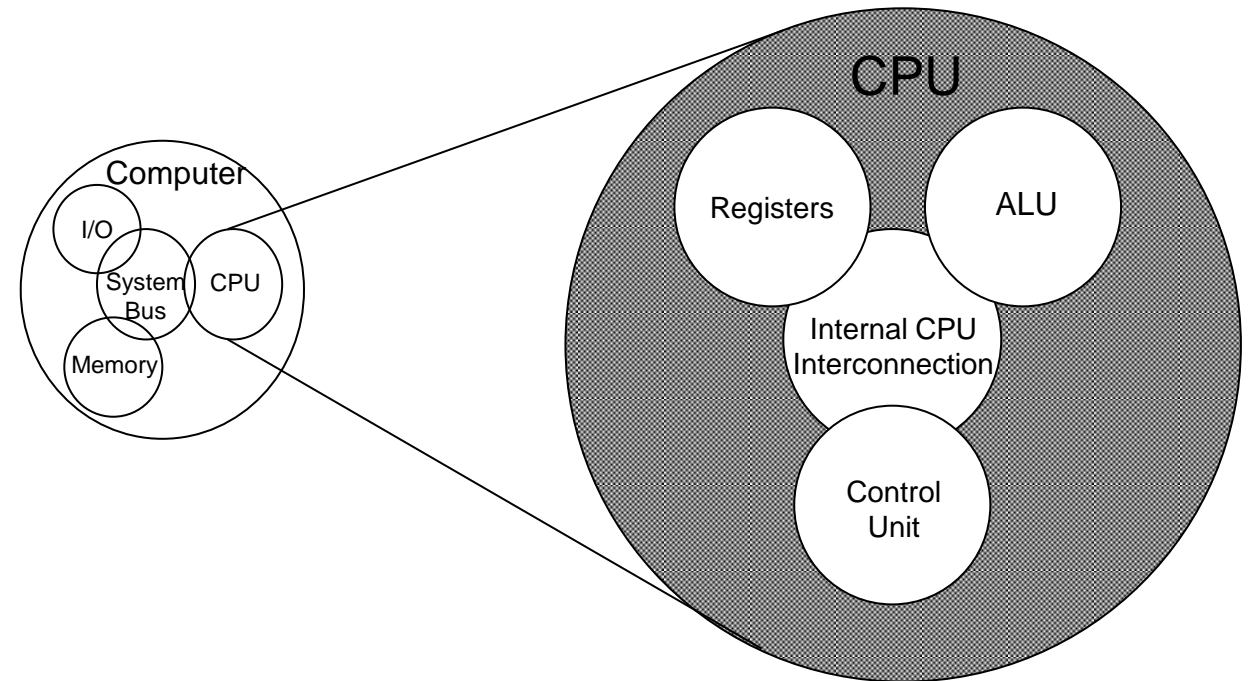
Capaian Pembelajaran

Mahasiswa dapat memahami tentang *central processing unit* (CPU), komponen didalamnya, dan fungsi- fungsinya



Struktur CPU

- CPU memiliki 4 komponen utama :
 - **Register Set**, ruang penyimpanan internal CPU:
 - General-Purpose Register
 - Special-Purpose Register
 - **Arithmetic Logic Unit (ALU)**
melakukan fungsi- fungsi pemrosesan data.
 - **Control Unit**
Mengatur operasi didalam cpu dan komputer
 - **Internal CPU Interconnection**
mekanisme yang menyediakan komunikasi antar CU, ALU dan Register.



Struktur CPU – Register Set

Register, pada dasarnya merupakan *memory* berkecepatan sangat tinggi yang berada didalam CPU yang digunakan untuk menciptakan-dan-menyimpan hasil operasi dan kalkulasi CPU.

Set register pada satu jenis cpu bisa berbeda dengan cpu lain, dari jumlah register, panjang bit, bahkan pemanfaatannya berbeda-beda.

Secara garis besar terdapat dua jenis register :

- ***General-purpose Register*** digunakan untuk berbagai tujuan.
- ***Special-purpose Register*** digunakan untuk fungsi- fungsi tertentu didalam CPU.

31	16	15	8	7	0
EAX		AH			AL
EBX		BH			BL
ECX		CH			CL
EDX		DH			DL
ESI		SI			
EDI		DI			
ESP				SP	
EBP				BP	

General Purpose Register pada MIPS

Struktur CPU – Register Set

Terdapat register yang digunakan untuk menyimpan data (*data register*) dan register yang digunakan untuk menyimpan alamat data (*address register*) dalam proses menciptakan-dan-menyalin hasil operasi dan kalkulasi CPU.

Data register harus mampu menyimpan berbagai tipe-data. Pada beberapa cpu memungkinkan dua register yang berdampingan untuk digabungkan sehingga didapat *data register* dengan panjang dobel.

Address register juga harus mampu menyimpan alamat terpanjang sekalipun. Bisa digunakan untuk mode pengalamatan khusus ataupun pengalamatan umum.

Jumlah register dalam sebuah arsitektur komputer (baca: *cpu/ processor*) mempengaruhi set instruksi yang digunakan.

Register Set – Memory Address Register (MAR)

Terdapat dua register yang penting dalam operasi tulis-dan-baca : *memory buffer register* (MBR) dan *memory address register* (MAR).

Dalam operasi tulis, peran MBR dan MAR berurutan sbb :

1. Data *word* yang akan disimpan kedalam memory dimuat ke dalam MDR oleh CPU,
2. Alamat lokasi memory tujuan dimuat ke dalam MAR oleh CPU,
3. CPU mengirimkan perintah untuk menulis (menyimpan data word kedalam memory).

Demikian pula dalam operasi baca, peran MDR dan MAR berurutan sbb :

1. Alamat lokasi memory dimana data word akan diambil/ dibaca dimuat ke dalam MAR oleh CPU,
2. CPU mengirimkan perintah baca,
3. Data word yang diinginkan dimuat ke dalam MDR untuk kemudian dilibatkan dalam operasi didalam CPU.

Register Set – Instruction Fetching Register

Dalam operasi pengambilan instruksi untuk eksekusi terdapat 4 register yang terlibat : *program counter* (PC), *instruction register* (IR), *memory address register* (MAR) dan *memory buffer register* (MBR).

Program Counter (PC) berfungsi menyimpan alamat instruksi yang akan di muat berikutnya,

Instruction Register (IR) berfungsi register yang menyimpan instruksi yang akan dieksekusi,

Memory Address Register (MAR) berfungsi menyimpan alamat lokasi di memory,

Memory Buffer Register (MBR) berfungsi menyimpan data *word* yang baru saja di-baca dari memory atau untuk di-tulis ke dalam memory.

I/O Address Register (I/O AR) bertugas menentukan device i/o tertentu

I/O Buffer Register (I/O BR) digunakan untuk bertukar data antara modul i/o dan CPU.

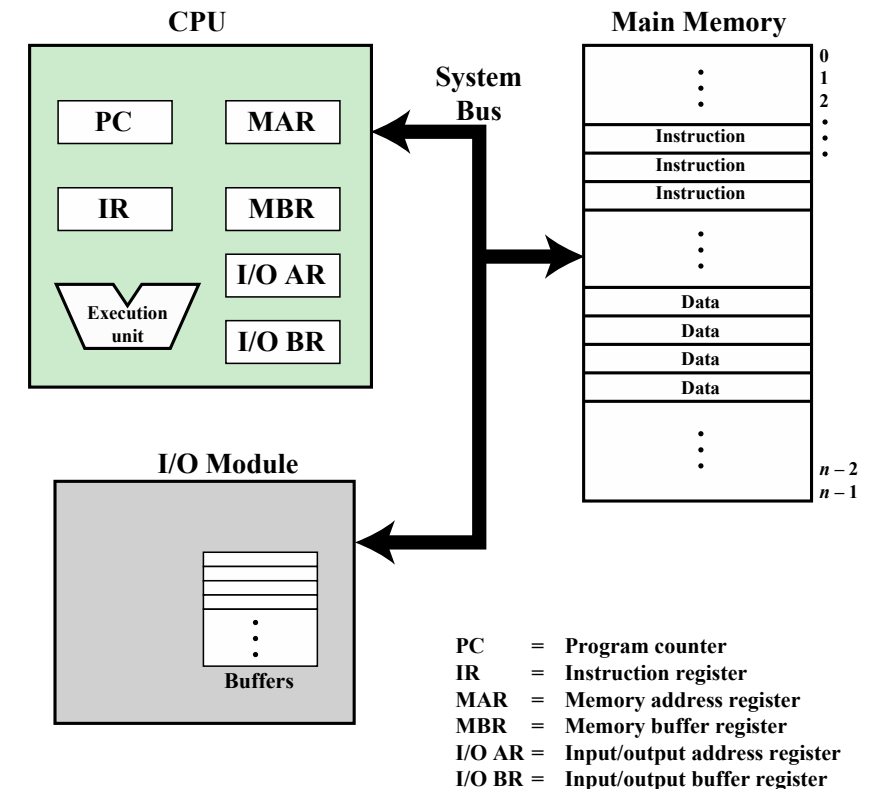


Figure 3.2 Computer Components: Top-Level View

Register Set – Special Purpose Address Register

Index Register berfungsi menyimpan sebuah pemindahan alamat. Yaitu, mendapatkan alamat sebuah *operand* dengan merubah nilai isi sebuah register.

Segment Pointer, dalam upaya cpu mendukung fitur *segmentation* alamat yang diberikan CPU harus mengandung *segment number* dan *displacement* atau *offset* didalam *segment*.

Stack Pointer, digunakan sebagai penunjuk lokasi data dalam operasi *push* dan *pop* pada *stack*.

MIPS

Index Register berfungsi menyimpan sebuah pemindahan alamat. Yaitu, mendapatkan alamat sebuah *operand* dengan merubah nilai isi sebuah register.

Segment Pointer, dalam upaya cpu mendukung fitur *segmentation* alamat yang diberikan CPU harus mengandung *segment number* dan *displacement* atau *offset* didalam *segment*.

Stack Pointer, digunakan sebagai penunjuk lokasi data dalam operasi *push* dan *pop* pada *stack*.

Datapath

Datapath merupakan rangkaian register dan ALU yang menghubungkan melalui bus. Mampu melakukan operasi- operasi tertentu pada data items yang dicontrol oleh *Control Unit*.

Secara internal, data berpindah dari satu register ke register lain serta antara ALU dan register, perpindahan data ini dilakukan melalui *internal CPU interconnection*, perpindahan data tersebut bisa berupa data, instruksi dan alamat. Perpindahan data internal dari/ ke ALU dan register bisa dikirimkan dengan beberapa cara, diantaranya adalah *one-bus*, *two-bus* dan *three-bus organization*.

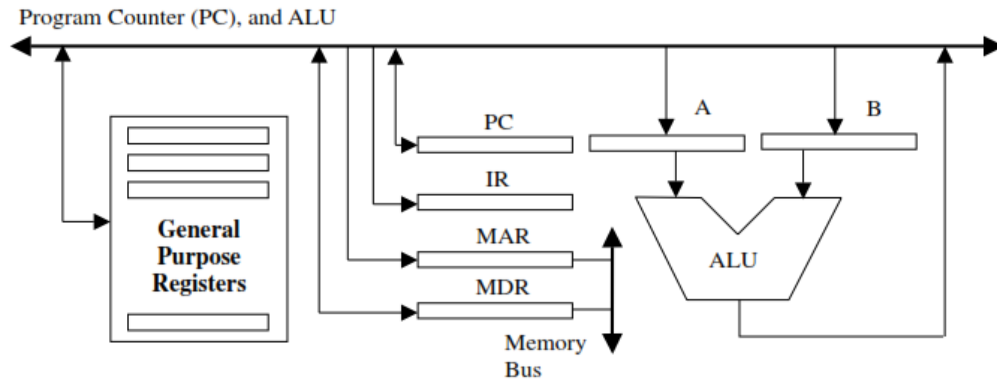
Secara eksternal, data berpindah dari register ke memory dan perangkat i/o melalui *system bus*.

One-bus Organization, antara register dan ALU hanya menggunakan 1 bus untuk memasukkan dan mengeluarkan data, dengan demikian setiap pergerakan data membutuhkan 1 *clock cycle*.

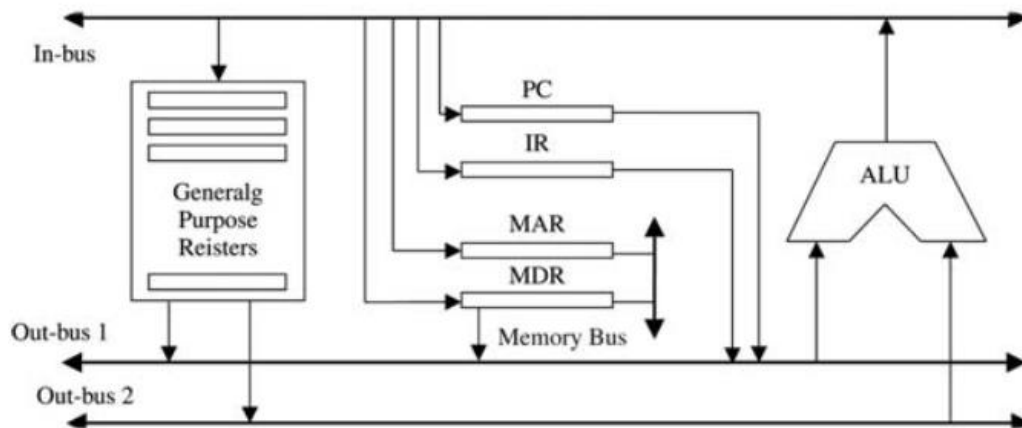
Two-bus Organization, menggunakan 2 bus untuk memasukkan dan mengeluarkan data, dengan demikian dalam 1 *clock cycle* bisa terjadi 2 pergerakan data.

Three-bus Organization, menggunakan 1 bus sebagai jalur untuk menyimpan ke register (*in-bus*) dan 2 bus untuk jalur dari register ke ALU (*out-bus*).

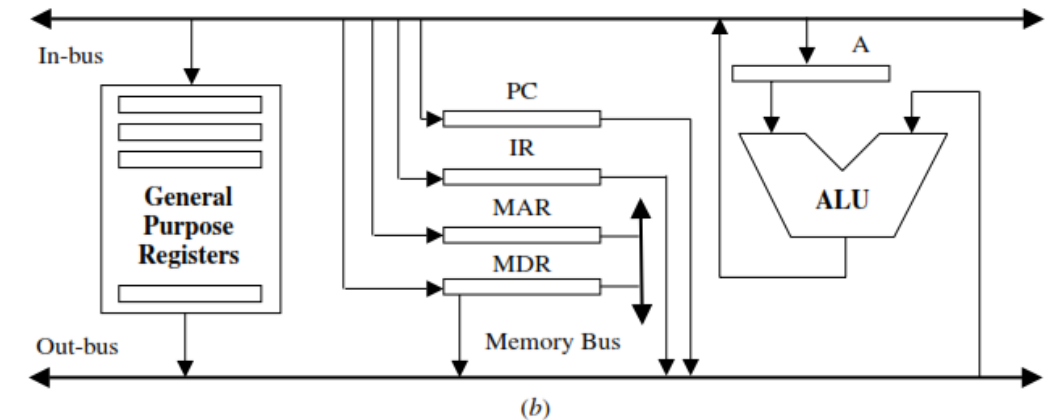
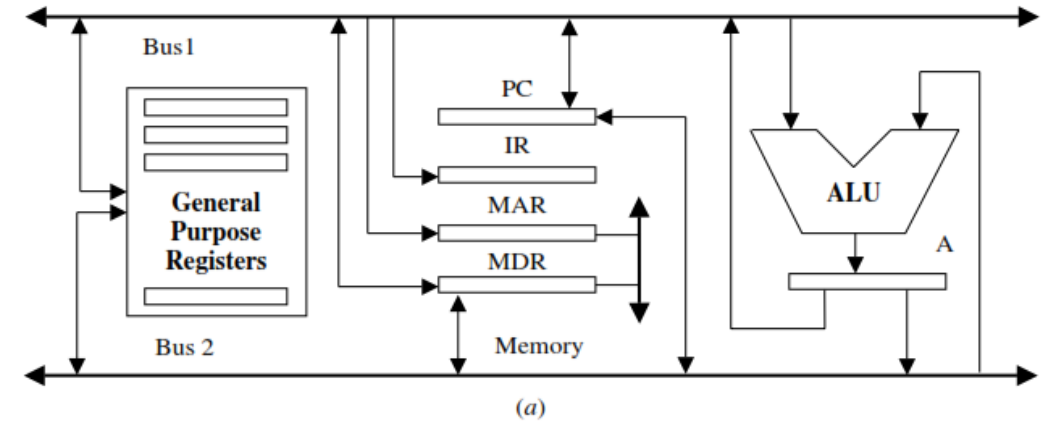
Datapath



One-bus organization
(Single bus in/out registers)



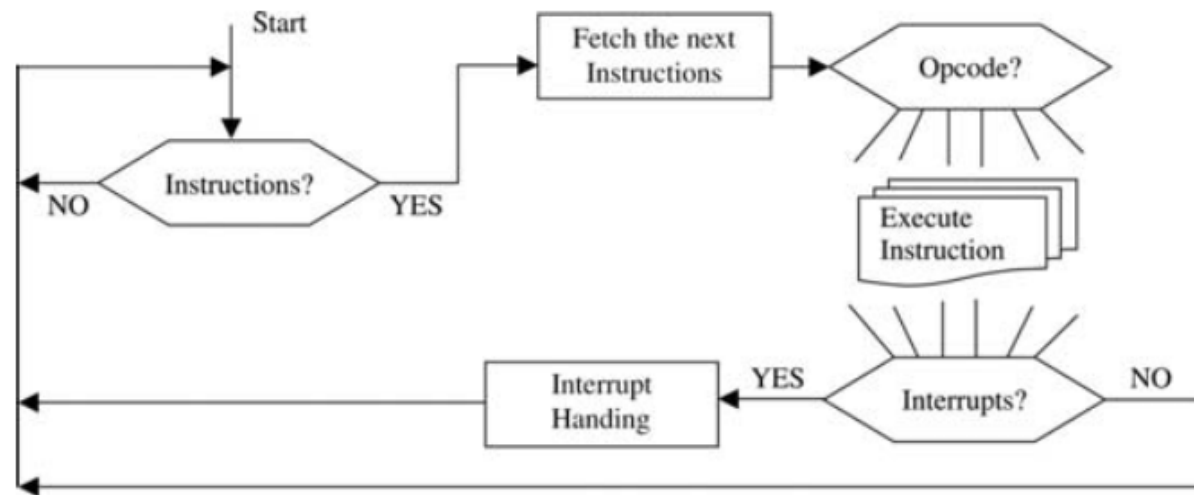
Three-bus organization
(Single in-bus + 2 out-buses)



Two-bus organization
(a. 2 in/out bus b. 1 in-bus dan 1 out-bus)

CPU Instruction Cycle

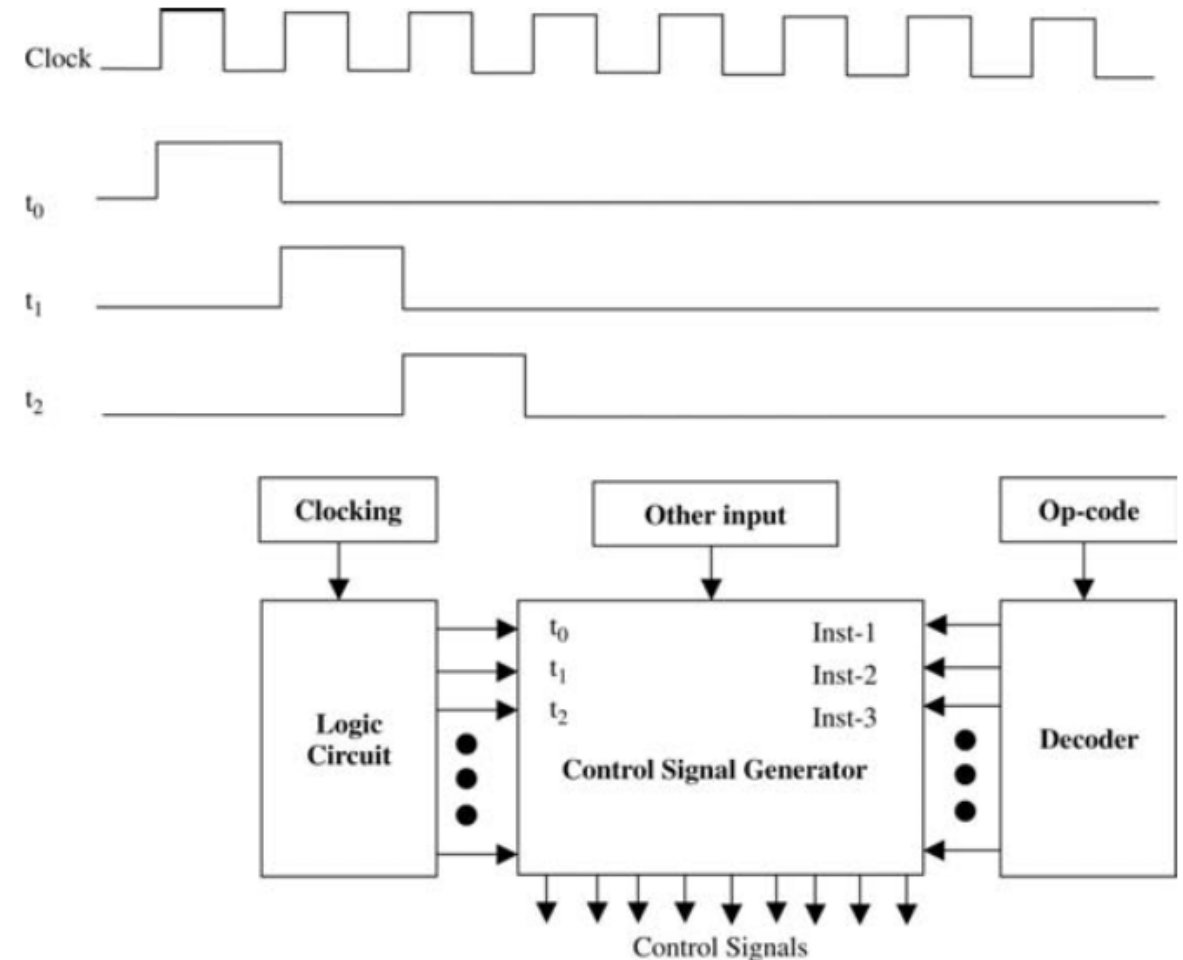
Selama ada antrian instruksi untuk di eksekusi maka instruksi berikutnya diambil dari *main memory*. Instruksi di eksekusi berdasar opcode-nya, lalu saat eksekusi selesai akan ada cek apakah ada *interrupt* , dan operasi segera harus dijeda untuk memproses antrian yang menginterupsi.



Control Unit

Control Unit merupakan komponen utama yang mengatur operasi pada *system* dengan mengirimkan *control signal* ke *datapath* terkait.

Control signal ini mengatur alur data didalam CPU dan antara CPU dan *external unit* (contoh : *main memory* dan perangkat i/o). Control Bus mengirimkan sinyal antar *control unit* dan komponen- komponen komputer secara berkala (*clock timing*).



SUMBER PUSTAKA

- Mostafa dan Hesham.2005.Fundamentals Of Computer Organization And Architecture.New Jersey : Wiley Interscience
- W. Stallings.2016. Computer Organization and Architecture.Hoboken:Pearson Education
- A.S. Tanenbaum..Structured Computer Organization.New Jersey : Pearson Prentice Hall



THANKS

ANY QUESTIONS?