

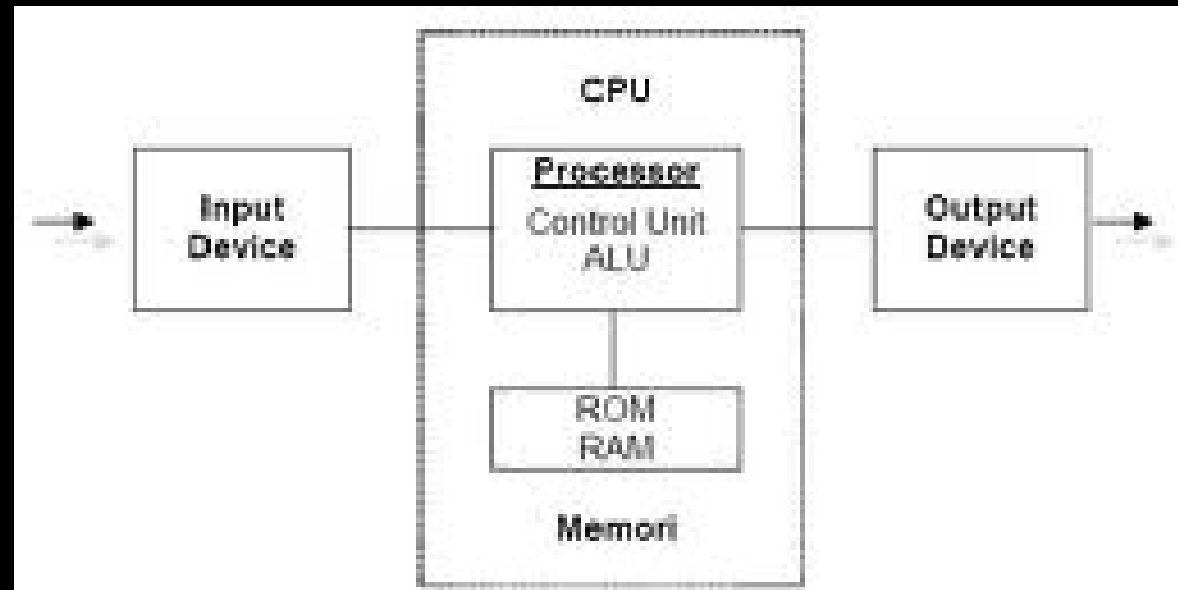
The image features a background of a circuit board with various traces and circular components. A dark horizontal band runs across the middle of the image, serving as a backdrop for the text.

Input Output

Materi IV

Dasar I/O

- Perangkat input sering kali mengalami keterlambatan dalam memberitahu mikroprosesor bahwa pada perangkat input ada data yang harus diterima
- Berbeda dengan perangkat output dimana harus bisa menolak data yang diberikan oleh prosesor dimana perangkat output belum siap untuk melaksanakan perintah

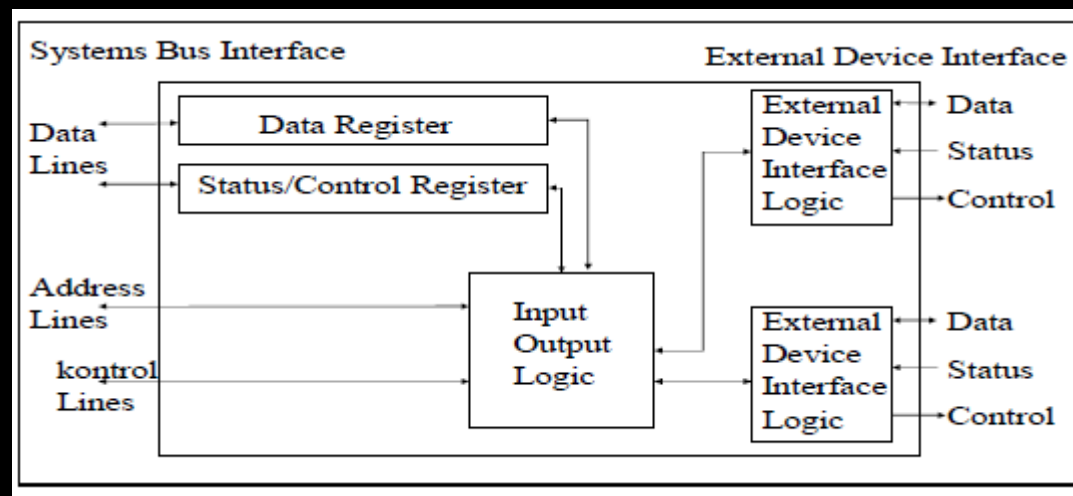


Perangkat Keras I/O

- Fungsi utama dari perangkat keras I/O adalah untuk pertukaran informasi kendali dan status pada saat itu
- Perangkat keras I/O diklasifikasikan menjadi 3 bagian :
 - Human Readable
 - Machine Readable
 - Komunikasi

Modul I/O

- Modul I/O adalah suatu perangkat dan tampilan dimana fungsinya adalah untuk mengendalikan dan memberikan informasi dari dan ke mikroprosesor
- Modul I/O juga sebagai komunikasi antara input, mikroprosesor, dan output
- Modul I/O memiliki dua fungsi utama, dimana
 - berfungsi sebagai antarmuka ke CPU dan memori melalui sistem jaringan
 - berfungsi sebagai antarmuka dengan peralatan lainnya menggunakan transfer data

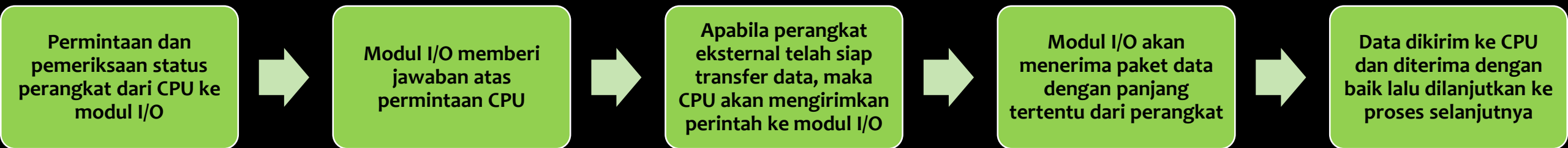


Fungsi Modul I/O

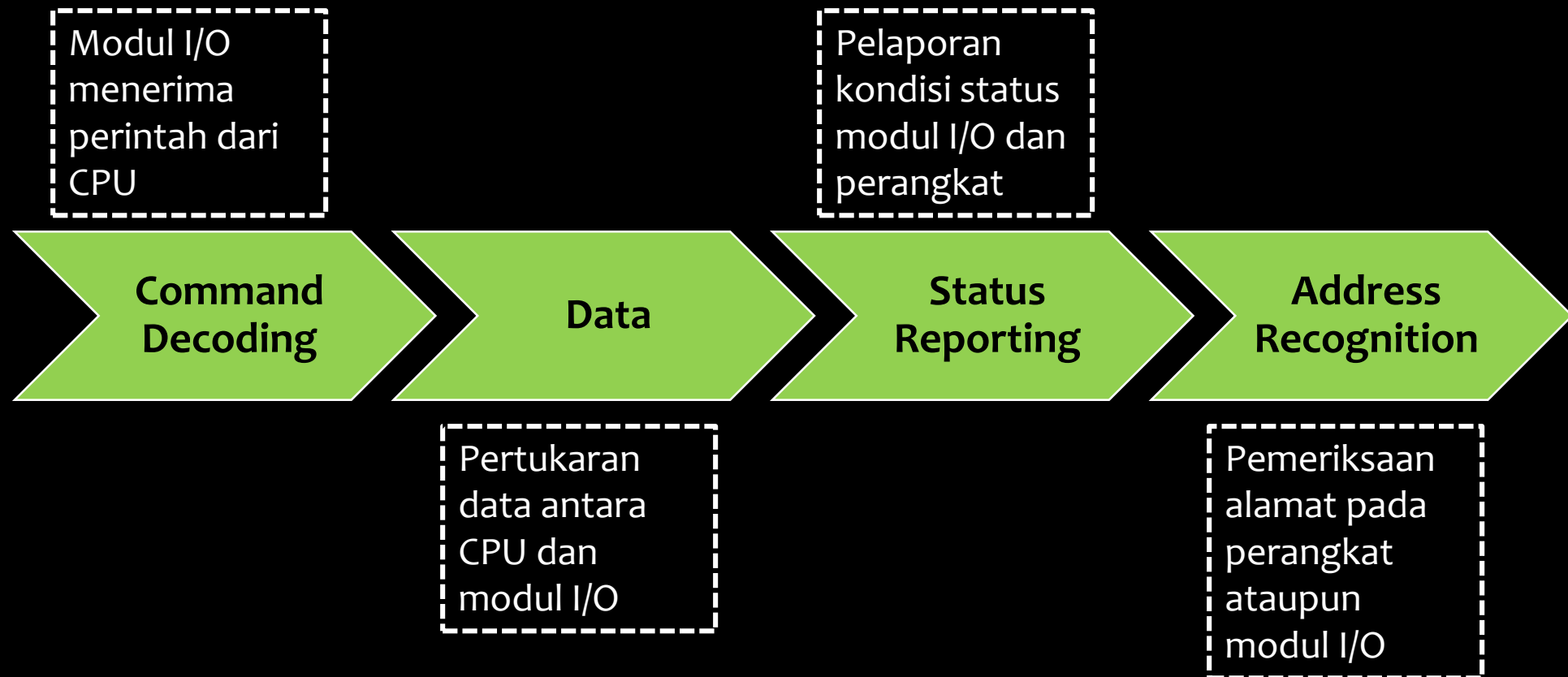
- Control & Timing
- CPU Communication
- Device Communication
- Data Buffering
- Error Detection

Control & Timing

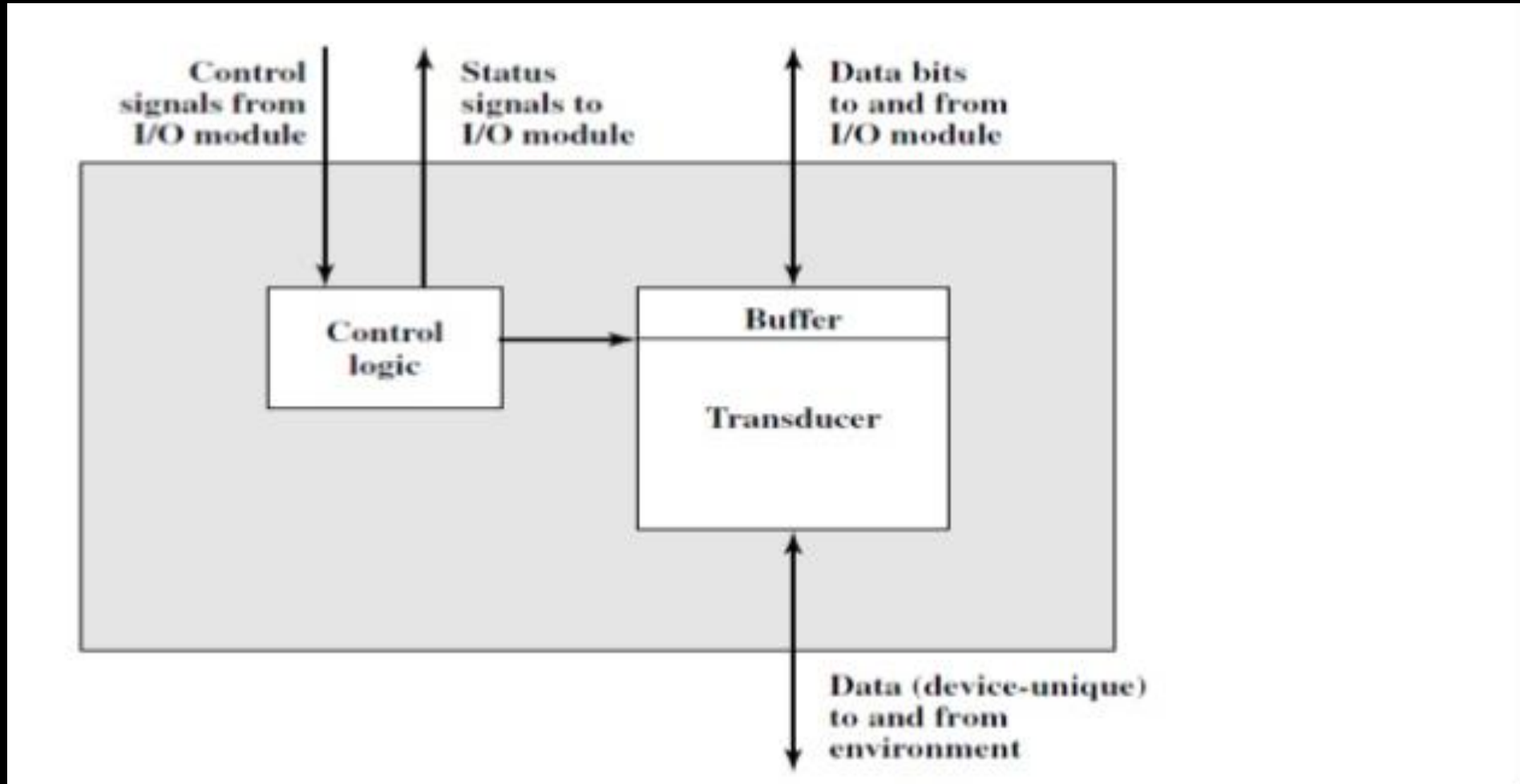
- Fungsi control & timing pada modul I/O sangat penting untuk menyambungkan kerja setiap komponen yang terhubung
- Dalam satu waktu CPU berkomunikasi dengan lebih dari satu perangkat dengan pola acak seperti kecepatan transfer data yang beragam, baik dengan perangkat internal maupun eksternal



CPU Communication

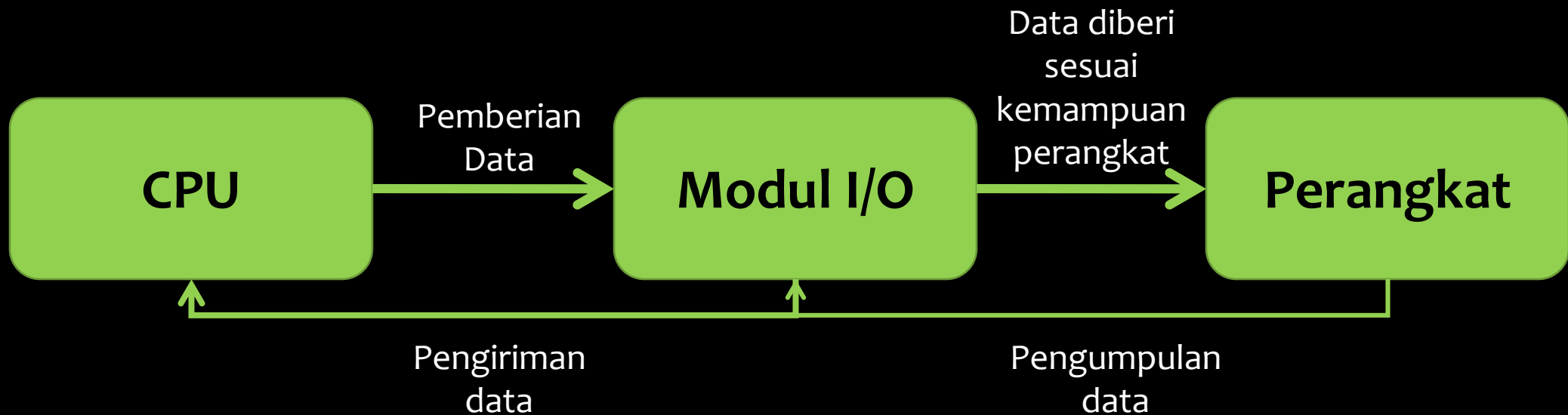


Device Communication



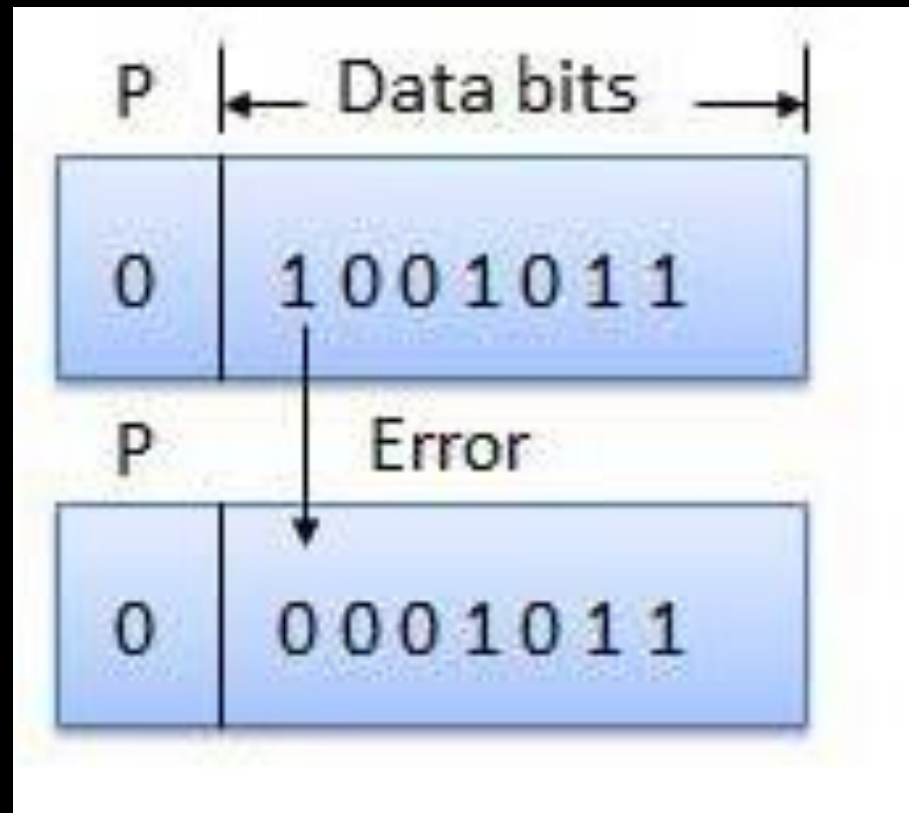
Data Buffering

- Berfungsi sebagai penampung data sementara baik dari CPU maupun dari perangkat agar kecepatan transfer data lebih cepat



Error Detection

- Berfungsi sebagai pendeteksi kesalahan yang ditimbulkan oleh perangkat dimana terjadi ketidaksamaan bit data yang ada pada CPU ataupun memori



Metode Operasi I/O

- I/O Terprogram
- I/O Interupsi
- DMA

I/O Terprogram

- CPU mengambil kendali penuh untuk operasi I/O dan menjalankan serangkaian instruksi I/O yang telah diprogram

Karakteristik

Terdapat program untuk memulai-memproses-mengakhiri operasi I/O

Mebutuhkan perangkat keras register, contohnya register status, register buffer, dan lain sebagainya

Perlu waktu pada CPU saat proses terjadi

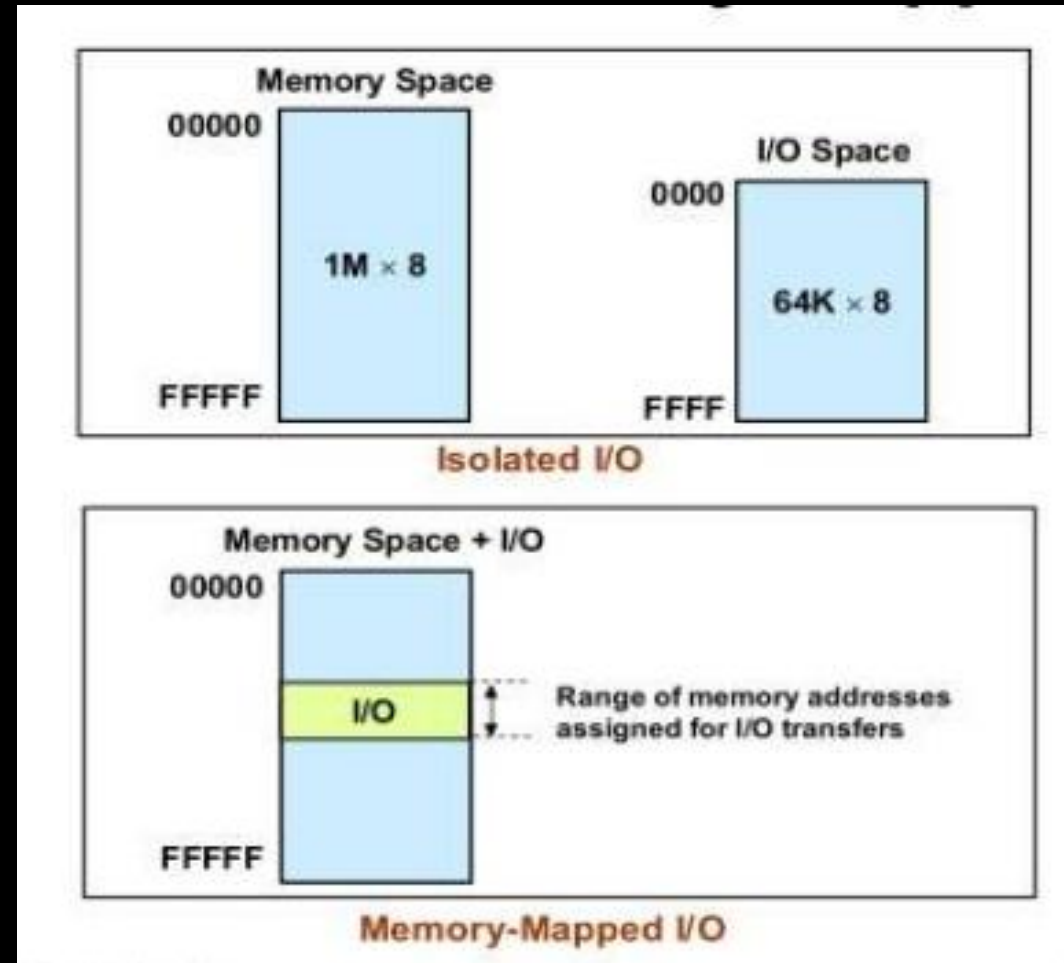
Perintah pada I/O

Control Mengaktifkan perangkat dan memberikan tugas yang harus dilakukan

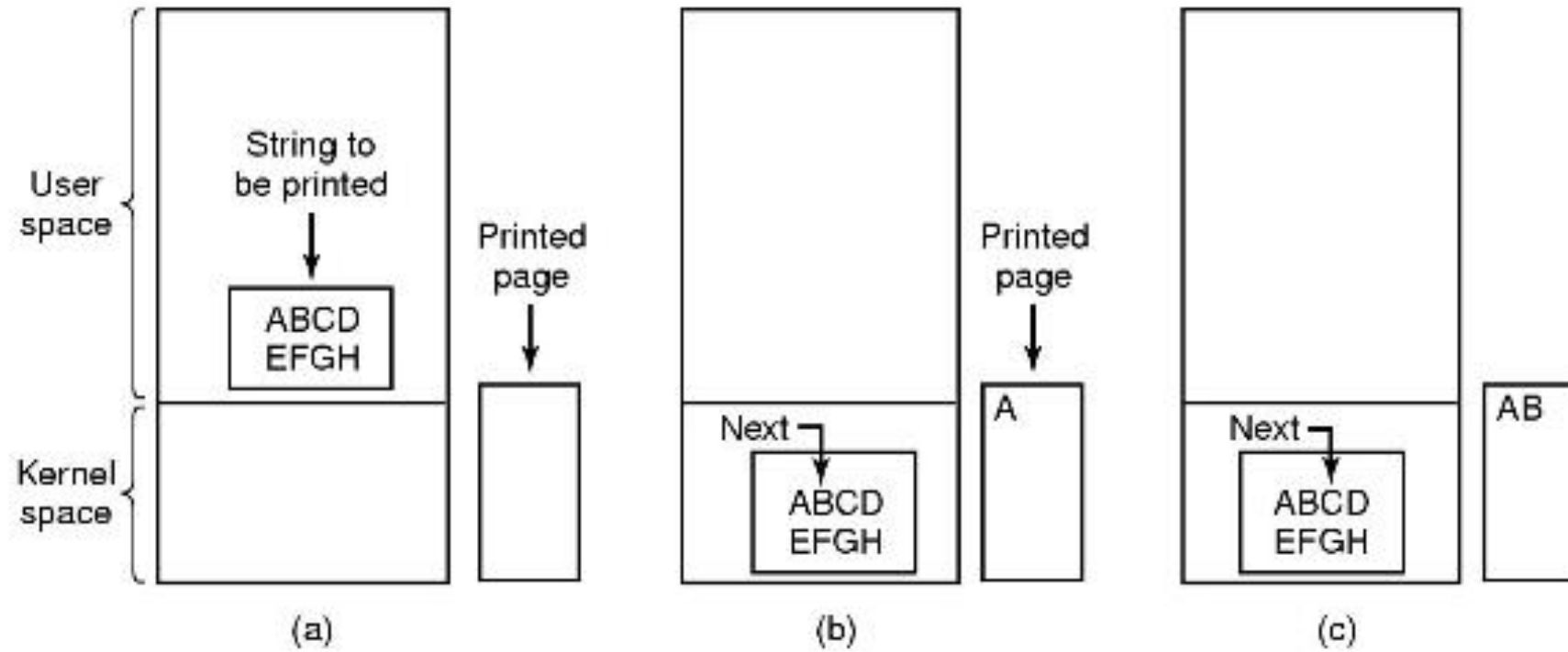
Test Mengecek status pada perangkat yang akan digunakan

Read/Write Modul I/O akan mengirim data lewat sistem buffer dari atau ke perangkat

Metode Akses Sistem I/O



Contoh I/O Terprogram



Steps in printing a string

I/O Interupsi

- Sejatinya, CPU akan bereaksi ketika ada perintah dari modul I/O

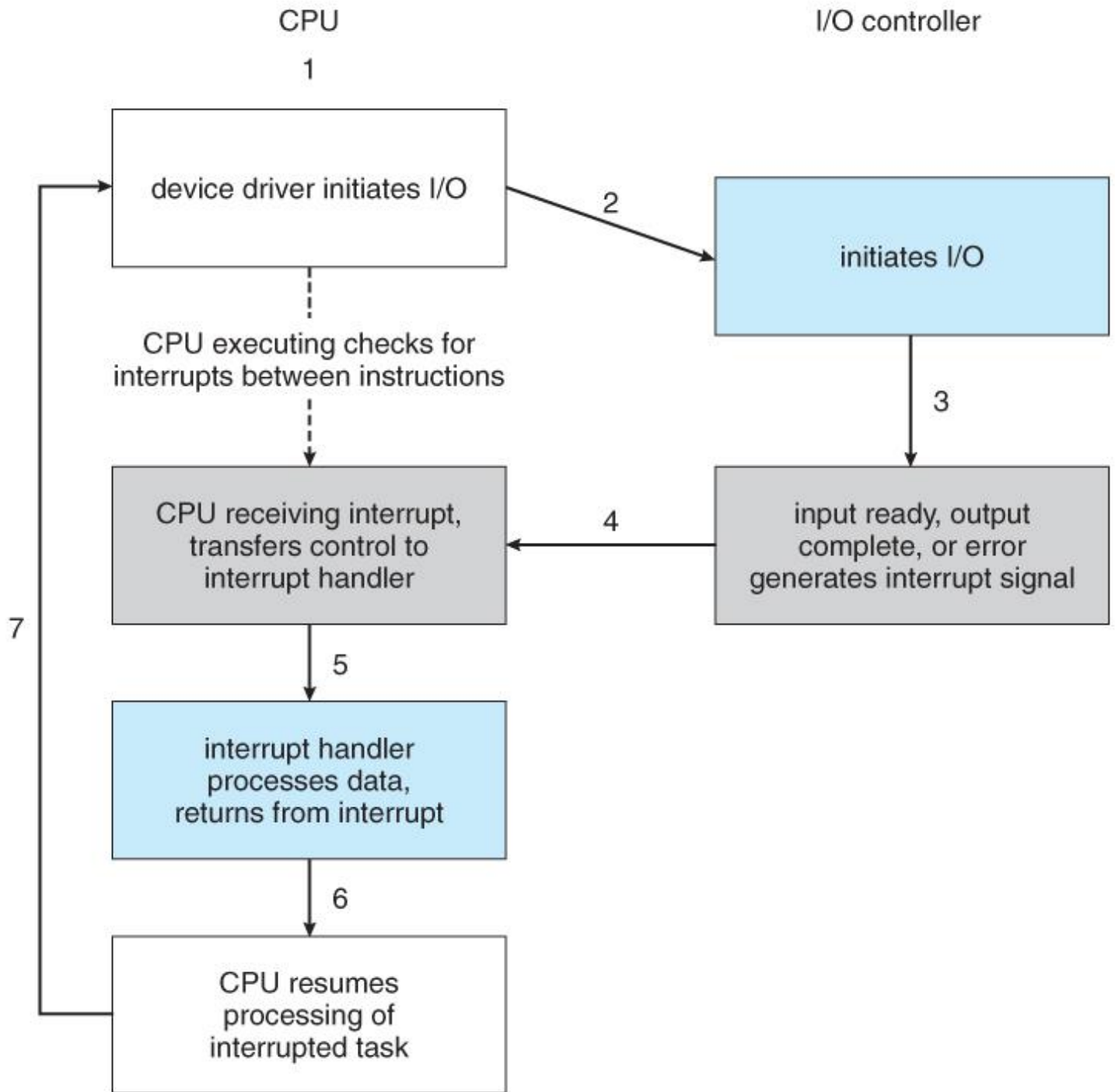
Karakteristik

**Lebih efisien
dalam
pemanfaatan
CPU**

**Menunggu
interupsi dari
modul I/O**

**Metode lain
dalam layanan
modul I/O
adalah polling**

Siklus I/O Interupsi

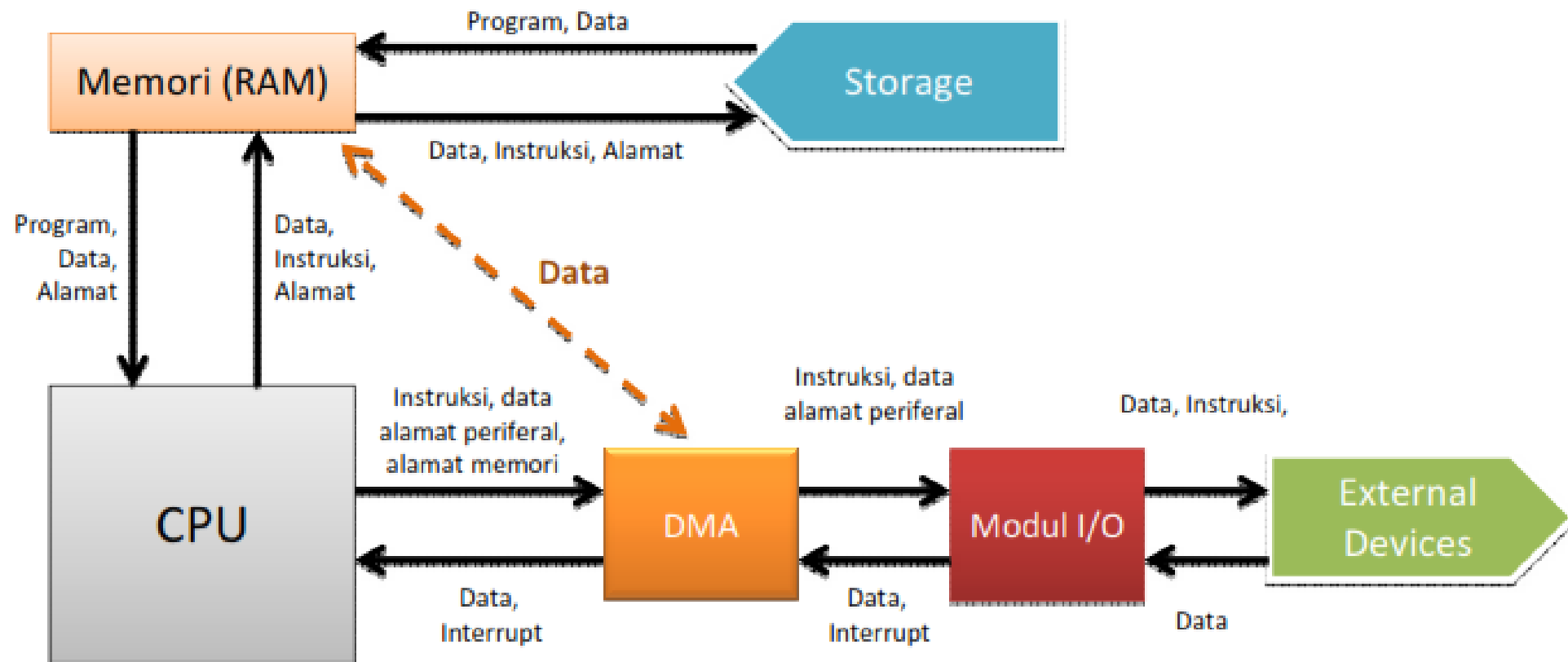


Direct Memory Access (DMA)

- Berfungsi sebagai perangkat tambahan atau perangkat tampungan di dalam internal yang bertugas menggantikan fungsi instruksi dari CPU agar CPU dapat mengerjakan hal lainnya
- Informasi yang diterima dan diteruskan oleh DMA adalah sebagai berikut.
 - Instruksi Read and Write
 - Alamat modul I/O
 - Awal lokasi memori yang ditulis atau dibaca
 - Jumlah bit data yang ditulis atau dibaca

Direct Memory Access (DMA)

Direct Memory Access



Perkembangan Saluran I/O

- CPU langsung mengendalikan perangkat keras
- Ditambahkan modul I/O untuk menggantikan fungsi CPU ke atau dari perangkat keras (I/O Terprogram)
- Menggunakan metode interupsi
- Modul I/O diberi akses langsung ke DMA tanpa melibatkan CPU
- Modul I/O ditingkatkan kemampuannya menjadi seperti mikroprosesor yang mempunyai tugas sendiri
- Modul I/O mempunyai memori lokal sendiri

Jenis Saluran I/O

Multiplexer

- Connected to Slow & Medium Speed devices
- Capable of Operating with a Number of Devices simultaneously

Selector

- Designed to handle one I/O operation at a time
- Commonly used to control one High Speed Device

Block-Multiplexer

- Combinational features of Multiplexer and Selector
- Can connect a number of High Speed Devices, but transfer as entire block of data

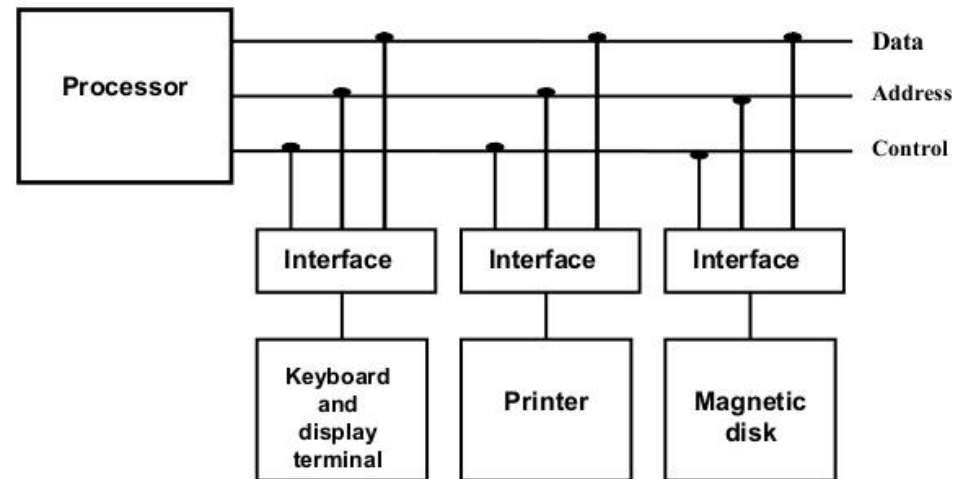
Contoh Saluran I/O

Device	Transfer rate	Type of channel
Printer	1.0 KBps	Multiplexer
Card reader	2.0 KBps	Multiplexer
HDD	800 KBps	Selector
Magnetic Tape	400 KBps	Selector

Interfacing I/O

- Suatu alat yang digunakan untuk menghubungkan suatu perangkat keras dengan CPU melalui jalur sistem BUS
- Fungsi umum dari interfacing I/O adalah untuk menyambungkan data transfer antara CPU dan perangkat keras atau modul I/O

I/O BUS and Interface Module



Connection of I/O bus to input-output devices