

# **BUS SYSTEM DAN MODUL I/O**



## **DISUSUN OLEH: KELOMPOK II**

STB>Nama Mahasiswa : 202003 Harman  
202120 Meilyana Rosari  
212173 Andi Alif Fachrisyah  
212308 Gilang Agrain Saputra  
212339 Andi Fardian  
212343 Andi Muh. Irawady  
212351 Wardian Nur Syahbri  
212355 Ignatius Trivito Handrisusanto

Kelas : 1TOAK

Dosen Pengampu : Arham Arifin S.KOM.,MT

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA UNIVERSITAS DIPA  
MAKASSAR**

**2023**

## **KATA PENGANTAR**

Kami memanjatkan puji dan syukur kepada Allah *Subhanahu wa Ta'ala.*, yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, dan inayah-Nya kepada kami sehingga kami dapat menyelesaikan makalah yang berjudul “BUS SYSTEM DAN MODUL I/O”.

Kami menyadari bahwa makalah ini masih memiliki kekurangan. Oleh karena itu, kami mengharapkan kritik dan saran dari pembaca untuk memperbaiki makalah ini.

Kami berharap semoga makalah ini dapat bermanfaat dan menjadi inspirasi bagi pembaca

Makassar, 26 November 2023

# DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	2
DAFTAR ISI.....	3
BAB I.....	4
PENDAHULUAN.....	4
A. LATAR BELAKANG.....	4
B. RUMUSAN MASALAH.....	4
C. TUJUAN.....	4
BAB II.....	5
PEMBAHASAN .....	5
A. PENGERTIAN SISTEM BUS .....	5
B. STRUKTUR INTERKONEKSI.....	5
C. INTERKONEKSI BUS .....	5
1. STRUKTUR SISTEM BUS .....	6
D. STRUKTUR MODULE I/O.....	8
1.I/O Terprogram .....	9
1. Perintah control.....	9
2. Perintah test. ....	9
3. Perintah read. ....	9
4. Perintah write.....	9
2. INTERRUPT-DRIVEN I/O .....	10
3. DIRECT MEMORY ACCESS.....	12
BAB III PENUTUP.....	16
Kesimpulan .....	16
Daftar pustaka .....	16

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. LATAR BELAKANG**

Komputer tersusun atas beberapa komponen penting seperti CPU, memori, perangkat I/O. **System bus** atau **bus sistem** dalam arsitektur komputer menuju pada bus yang digunakan oleh sistem komputer untuk menghubungkan semua komponennya dalam menjalankan tugasnya. 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.

### **B. RUMUSAN MASALAH**

1. Apa pengertian sistem bus ?
2. Apa itu struktur interkoneksi pada sistem bus ?
3. Apa saja interkoneksi yang ada pada sistem bus ?
4. Apa saja elemen-elemen rancangan sistem bus ?
5. Apa saja contoh sistem bus ?
6. Bagaimana perkembangan sistem bus ?

### **C. TUJUAN**

1. Mengetahui pengertian sistem bus
2. Mengetahui struktur interkoneksi
3. Mengetahui interkoneksi bus
4. Mengetahui elemen-elemen rancangan sistem bus
5. Mengetahui apa saja contoh sistem bus
6. Mengetahui perkembangan sistem bus

## **BAB II**

### **PEMBAHASAN**

#### **A. PENGERTIAN SISTEM BUS**

Sistem Bus adalah Jalur komunikasi yang dibagi pemakaian Suatu set kabel tunggal yang digunakan untuk menghubungkan berbagai subsistem. Karakteristik penting sebuah bus adalah bahwa bus merupakan media transmisi yang dapat digunakan bersama. Sistem komputer terdiri dari sejumlah bus yang berlainan yang menyediakan jalan antara dua buah komponen pada bermacam-macam tingkatan hirarki sistem komputer.

Suatu Komputer tersusun atas beberapa komponen penting seperti CPU, memori, perangkat Input/Output. setiap computer saling berhubungan membentuk kesatuan fungsi. Sistem bus adalah penghubung bagi keseluruhan komponen computer dalam menjalankan tugasnya. Transfer data antar komponen komputer sangatlah mendominasi kerja suatu computer. Data atau program yang tersimpan dalam memori dapat diakses dan dieksekusi CPU melalui perantara bus, begitu juga kita dapat melihat hasil eksekusi melalui monitor juga menggunakan system bus.

#### **B. STRUKTUR INTERKONEKSI**

Komputer terdiri dari satu set komponen atau modul dari tiga tipe dasar (prosesor, memori, input dan output) yang berkomunikasi satu sama lain. Pada dasarnya, komputer adalah jaringan modul basis. Sehingga harus ada jalan untuk menghubungkan modul. Koleksi jalan yang menghubungkan berbagai modul disebut **struktur interkoneksi**. Desain struktur ini akan tergantung pada pertukaran yang harus dilakukan antara modul.

Jenis pertukaran yang dibutuhkan oleh yang menunjukkan bentuk utama dari input dan output untuk setiap jenis modul struktur interkoneksi adalah kumpulan lintasan yang menghubungkan berbagai komponen-komponen seperti CPU, Memory dan I/O, yang saling berkomunikasi satu dengan lainnya.

#### **C. INTERKONEKSI BUS**

Bus merupakan lintasan komunikasi yang menghubungkan dua atau lebih komponen komputer. Karakteristik utama dari bus yaitu sebagai media transmisi yang dapat digunakan bersama oleh sejumlah perangkat yang terhubung padanya.

Karena digunakan bersama, diperlukan pengaturan agar tidak terjadi tabrakan data atau kerusakan data yang ditransmisikan. Walaupun digunakan secara bersamaan, dalam satu waktu hanya ada sebuah perangkat yang dapat menggunakan bus.

## 1. STRUKTUR SISTEM BUS

Sebuah bus sistem terdiri dari 50 hingga 100 saluran yang terpisah. Masing-masing saluran ditandai dengan arti dan fungsi khusus. Walaupun terdapat sejumlah rancangan bus yang berlainan, fungsi saluran bus dapat diklasifikasikan menjadi tiga kelompok, yaitu saluran data, saluran alamat, dan saluran kontrol. Selain itu, terdapat pula saluran distribusi daya yang memberikan kebutuhan daya bagi modul yang terhubung.

### a) Data Bus ( Saluran Data )

Saluran data memberikan lintasan bagi perpindahan data antara dua modul sistem. Saluran ini secara kolektif disebut bus data. Umumnya bus data terdiri dari 8, 16, 32 saluran. Jumlah saluran diaktifkan dengan lebar bus data. Karena pada suatu saat tertentu masing-masing saluran hanya dapat membawa 1 bit, maka jumlah saluran menentukan jumlah bit yang dapat dipindahkan pada suatu saat. Lebar bus data merupakan faktor penting dalam menentukan kinerja sistem secara keseluruhan. Contohnya bila bus data lebarnya 8 bit dan setiap instruksi panjangnya 16 bit, maka CPU harus dua kali mengakses modul memori dalam setiap siklus instruksinya.

Lintasan bagi perpindahan data antar modul. Secara kolektif lintasan ini disebut bus data. Umumnya jumlah saluran terkait dengan panjang word, misalnya 8, 16, 32 saluran.

Tujuan : agar mentransfer word dalam sekali waktu.

Jumlah saluran dalam bus data dikatakan lebar bus, dengan satuan bit, misal lebar bus 16 bit

### b) Address Bus ( Saluran Alamat )

- Saluran alamat digunakan untuk menandakan sumber atau tujuan data pada bus data. Misalnya, bila CPU akan membaca sebuah word data dari memori, maka CPU akan menaruh alamat word yang dimaksud pada saluran alamat. Lebar bus alamat akan menentukan kapasitas memori maksimum sistem. Selain itu, umumnya saluran alamat juga dipakai untuk mengamati port-port input/output. Biasanya, bit-bit berorde lebih tinggi dipakai untuk memilih lokasi memori atau port I/O pada modul. Digunakan untuk menspesifikasi sumber dan tujuan data pada bus data.

- Digunakan untuk mengirim alamat word pada memori yang akan diakses CPU.
- Digunakan untuk saluran alamat perangkat modul komputer saat CPU mengakses suatu modul.
- Semua peralatan yang terhubung dengan sistem komputer, agar dapat diakses harus memiliki alamat.

Contoh : mengakses port I/O, maka port I/O harus memiliki alamat hardware-nya.

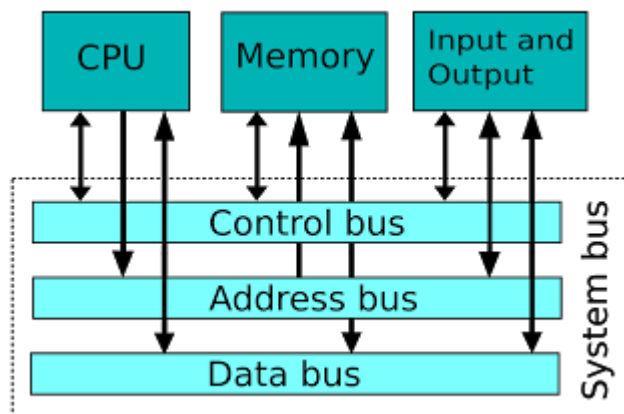
### c) Control Bus ( Saluran Kontrol )

Saluran kontrol digunakan untuk mengontrol akses ke saluran alamat dan penggunaan data. Karena data dan saluran alamat dipakai bersama oleh seluruh komponen, maka harus ada alat untuk mengontrol penggunaannya. Sinyal-sinyal kontrol melakukan transmisi baik perintah maupun informasi pewartuan diantara modul-modul sistem. Sinyal-sinyal pewartuan menunjukkan validitas data dan informasi alamat. Sinyal-sinyal perintah menspesifikasikan 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.

Berikut ini adalah fungsi-fungsi yang terdapat pada control bus ( saluran control ):

- Digunakan untuk menspesifikasi sumber dan tujuan data pada bus data.
- Digunakan untuk mengirim alamat word pada memori yang akan diakses CPU.
- Digunakan untuk saluran alamat perangkat modul komputer saat CPU mengakses suatu modul.
- Semua peralatan yang terhubung dengan sistem komputer, agar dapat diakses harus memiliki alamat.

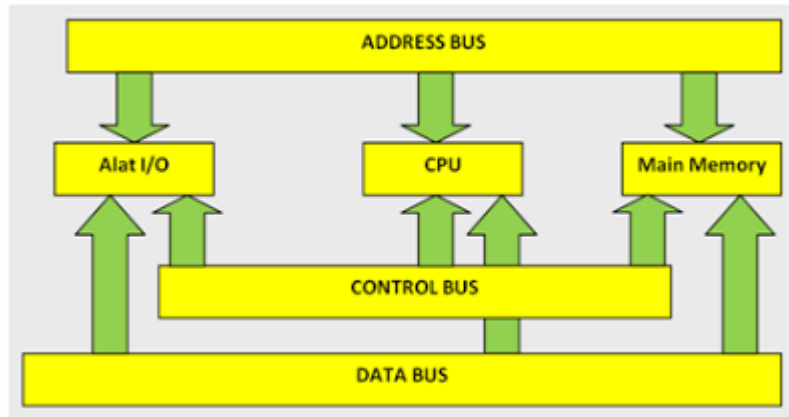
Contoh : mengakses port I/O, maka port I/O harus memiliki alamat hardware-nya



Di sistem komputer berbasis mikroprosesor, terdapat 3 jalur yang menjadi tempat mengalirnya proses.

1. Bus Data yang berfungsi mengalirkan data dari/ke mikroprosesor
2. Bus Alamat/Address yang berfungsi mengamati suatu proses dari/ke memori atau I/O
3. Bus Kontrol yang berfungsi mengatur proses instruksi yang terjadi dari/ke mikroprosesor.

Diilustrasikan pada gambar berikut :



Bus Alamat meminta alamat memori dari sebuah memori atau alamat I/O dari suatu peranti I/O. Jika I/O dialamati, maka bus alamat akan memiliki 16 bit alamat dari 0000H sampai FFFFH. Alamat ini disebut juga port number. Port number akan memilih 1 dari 64K (65535) peranti I/O yang berbeda. Jika alamat memori dialamati, maka Bus Alamat akan berisi alamat memori tersebut. Lebar alamat memori tergantung dari tipe mikroprosesor yang dipakai (sekali lagi dalam satuan bit).

Bus Data berfungsi mengalirkan data dari/ke mikroprosesor ke/dari alamat memori tujuan atau alamat I/O tujuan. Besar kecepatan transfer bus data bervariasi sesuai dengan mikroprosesor yang dipakai. Bus Kontrol berisikan instruksi yang mengatur operasi apakah itu read atau write. Ada 4 tipe kontrol yaitu :

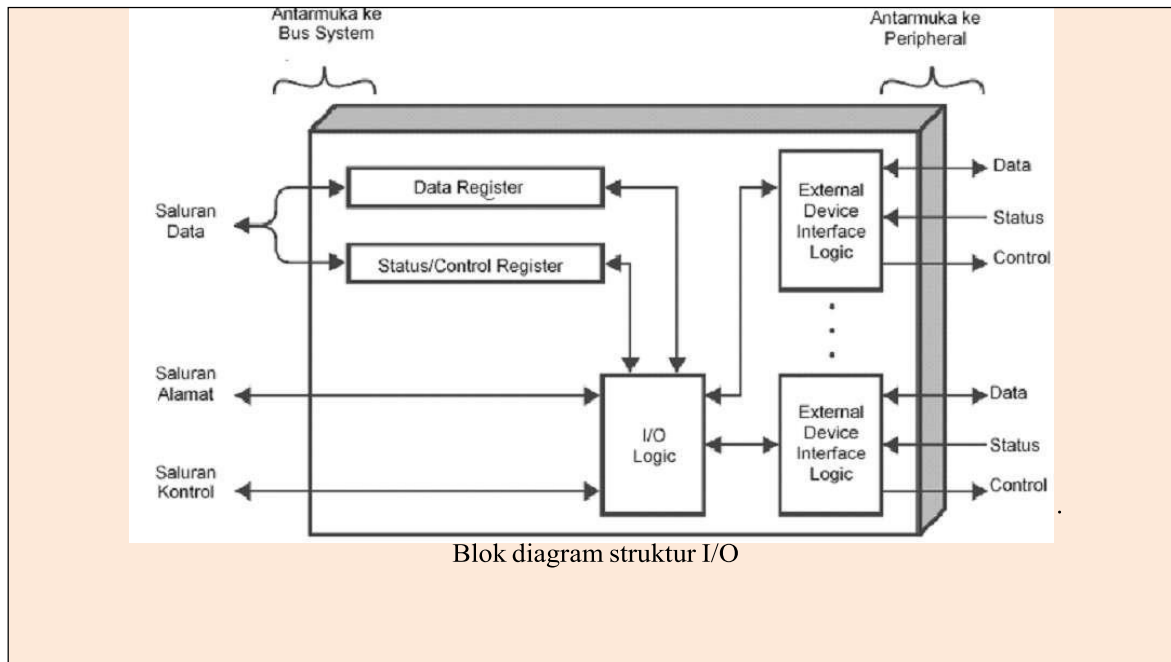
- MRDC (Memory Read Control) yang menyatakan transfer data dari memori ke mikroprosesor
- MWTC (Memory Write Control) yang menyatakan transfer data dari mikroprosesor ke memori
- IORC (I/O Read Control) yang menyatakan transfer data dari peranti I/O ke mikroprosesor
- IOWC (I/O Write Control) yang menyatakan transfer data dari mikroprosesor ke peranti I/O.

Hubungan ketiganya adalah, misalnya jika kita ingin mentransfer data dari mikroprosesor ke memori. Pertama, bus alamat akan mengalami address tujuan. Lalu bus kontrol akan memberi sinyal MWTC = 0. Barulah bus data akan mentransfer data ke alamat tujuan.

#### **D. STRUKTUR MODULE I/O**

Terdapat berbagai macam modul I/O seiring perkembangan komputer itu sendiri, contoh yang sederhana dan fleksibel adalah Intel 8255A yang sering disebut PPI (Programmable Peripheral Interface). Bagaimanapun kompleksitas suatu modul I/O, terdapat kemiripan struktur, seperti terlihat pada gambar dibawah ini.





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

### 1.I/O Terprogram

Pada I/O terprogram, data saling dipertukarkan antara CPU dan modul I/O. CPU mengeksekusi program yang memberikan operasi I/O kepada CPU secara langsung, seperti pemindahan data, pengiriman perintah baca maupun tulis, dan monitoring perangkat.

Kelemahan teknik ini adalah CPU akan menunggu sampai operasi I/O selesai dilakukan modul I/O sehingga akan membuang waktu, apalagi 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.

Untuk melaksanakan perintah – perintah I/O, CPU akan mengeluarkan sebuah alamat bagi modul I/O dan perangkat peripheralnya sehingga terspesifikasi secara khusus dan sebuah perintah I/O yang akan dilakukan. Terdapat empat klasifikasi perintah I/O, yaitu:

1. Perintah control.
2. Perintah test.
3. Perintah read.
4. Perintah write.

## 2. INTERRUPT-DRIVEN I/O

Teknik interrupt – driven I/O memungkinkan proses tidak membuang – buang waktu. Prosesnya adalah 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.

Dalam teknik ini kendali perintah masih menjadi tanggung jawab CPU, baik pengambilan perintah dari memori maupun pelaksanaan isi perintah tersebut. Terdapat selangkah kemajuan dari teknik sebelumnya, yaitu CPU melakukan multitasking beberapa perintah sekaligus sehingga tidak ada waktu tunggu bagi CPU. Cara kerja teknik interupsi di sisi modul I/O adalah modul I/O menerima perintah, misal read. Kemudian modul I/O melaksanakan perintah pembacaan dari peripheral dan meletakkan paket data ke register data modul I/O, selanjutnya modul mengeluarkan sinyal interupsi ke CPU melalui saluran kontrol. Kemudian modul menunggu datanya diminta CPU. Saat permintaan terjadi, modul meletakkan data pada bus data dan modul siap menerima perintah selanjutnya.

Pengolahan interupsi saat perangkat I/O telah menyelesaikan sebuah operasi I/O adalah sebagai berikut :

1. Perangkat I/O akan mengirimkan sinyal interupsi ke CPU.
2. CPU menyelesaikan operasi yang sedang dijalankannya kemudian merespon interupsi.
3. CPU memeriksa interupsi tersebut, kalau valid maka CPU akan mengirimkan sinyal acknowledgment ke perangkat I/O untuk menghentikan interupsinya.
4. CPU mempersiapkan pengontrolan transfer ke routine interupsi. Hal yang dilakukan adalah menyimpan informasi yang diperlukan untuk melanjutkan operasi yang tadi dijalankan sebelum adanya interupsi. Informasi yang diperlukan berupa:
  - a. Status prosesor, berisi register yang dipanggil PSW (program status word).
  - b. Lokasi intruksi berikutnya yang akan dieksekusi.

Informasi tersebut kemudian disimpan dalam stack pengontrol sistem.

5. Kemudian CPU akan menyimpan PC (program counter) eksekusi sebelum interupsi ke stack pengontrol bersama informasi PSW. Selanjutnya

mempersiapkan PC untuk penanganan interupsi.

6. Selanjutnya CPU memproses interupsi sampai selesai.
7. Apabila pengolahan interupsi selesai, CPU akan memanggil kembali informasi yang telah disimpan pada stack pengontrol untuk meneruskan operasi sebelum interupsi.

Terdapat bermacam teknik yang digunakan CPU dalam menangani program interupsi ini, diantaranya :

- Multiple Interrupt Lines.
- Software poll.
- Daisy Chain.
- Arbitrasi bus.

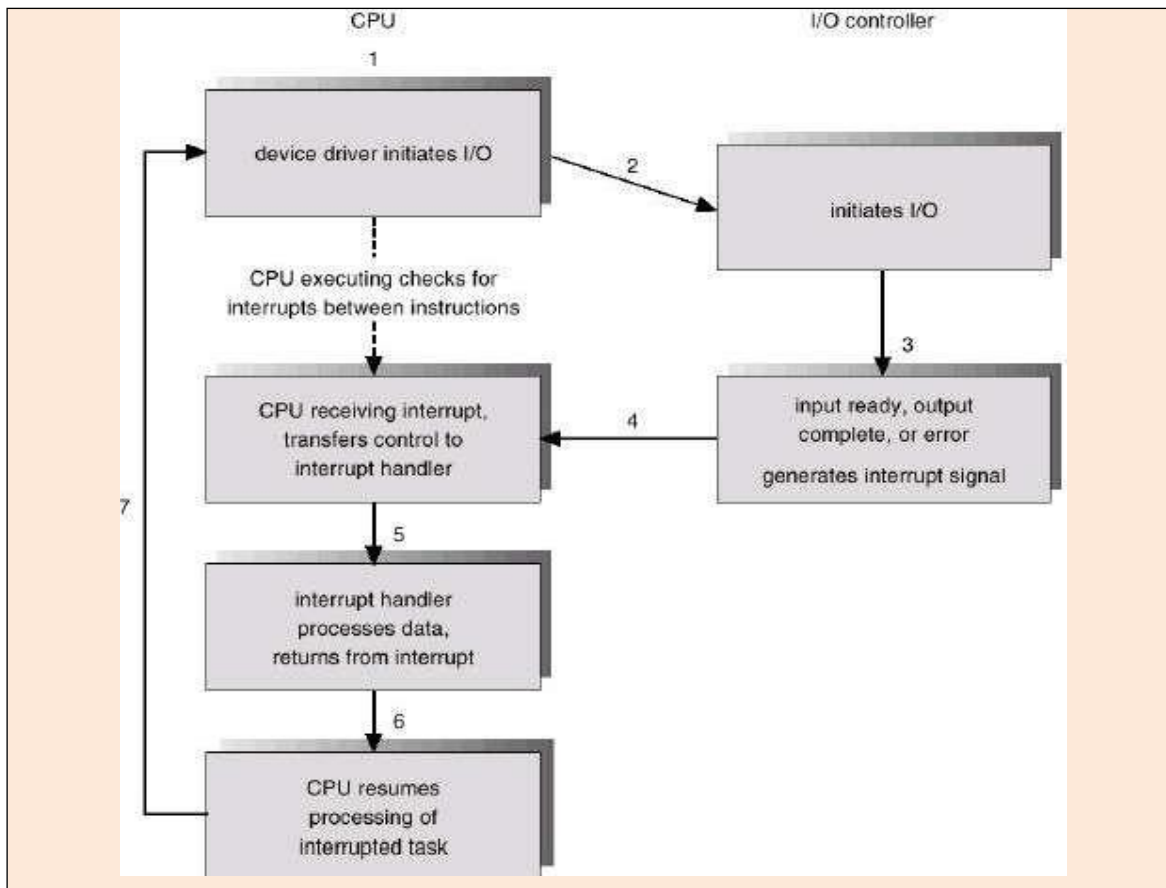
Teknik yang paling sederhana adalah menggunakan saluran interupsi berjumlah banyak (Multiple Interrupt Lines) antara CPU dan modul – modul I/O. Namun tidak praktis untuk menggunakan sejumlah saluran bus atau pin CPU ke seluruh saluran interupsi modul – modul I/O.

Alternatif lainnya adalah menggunakan software poll. Prosesnya, apabila CPU mengetahui adanya sebuah interupsi, maka CPU akan menuju ke routine layanan interupsi yang tugasnya melakukan poll seluruh modul I/O untuk menentukan modul yang melakukan interupsi. Kerugian software poll adalah memerlukan waktu yang lama karena harus mengidentifikasi seluruh modul untuk mengetahui modul I/O yang melakukan interupsi.

Teknik yang lebih efisien adalah daisy chain, yang menggunakan hardware poll. Seluruh modul I/O tersambung dalam saluran interupsi CPU secara melingkar(chain). Apabila ada permintaan interupsi, maka CPU akan menjalankan sinyal acknowledge yang berjalan pada saluran interupsi sampai menjumpai modul I/O yang mengirimkan interupsi.

Teknik berikutnya adalah arbitrasi bus. Dalam metode ini, pertama – tama modul I/O memperoleh kontrol bus sebelum modul ini menggunakan saluran permintaan interupsi. Dengan demikian hanya akan terdapat sebuah modul I/O yang dapat melakukan interupsi.

Interrupt-Driven I/O Cycle



### 3. DIRECT MEMORY ACCESS

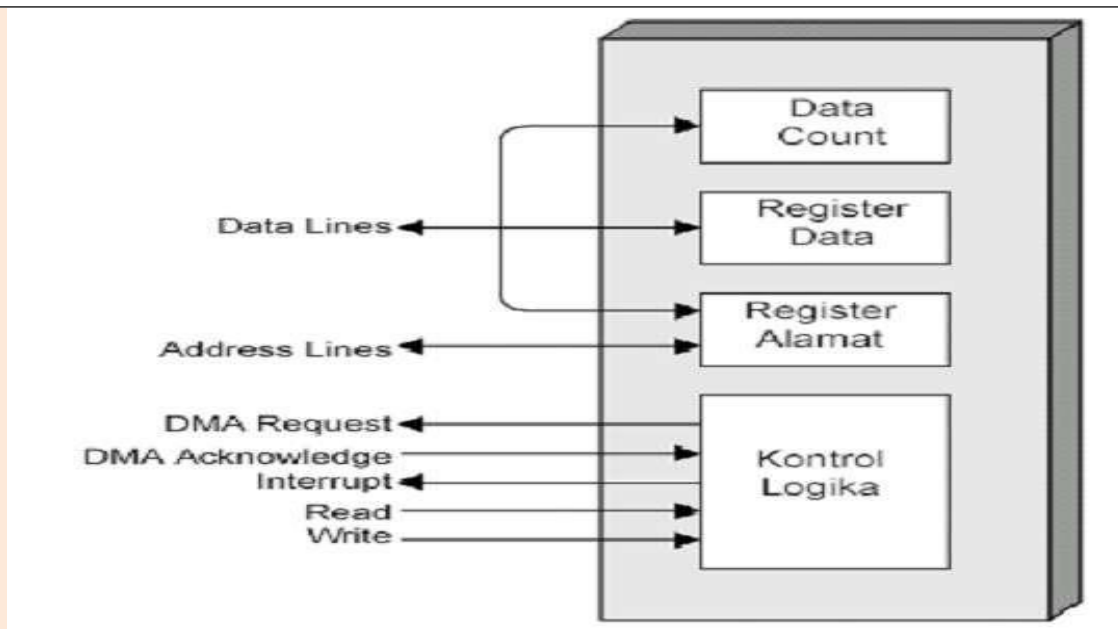
Teknik yang dijelaskan sebelumnya yaitu I/O terprogram dan Interrupt-Driven I/O memiliki kelemahan, yaitu proses yang terjadi pada modul I/O masih melibatkan CPU secara langsung. Hal ini berimplikasi pada :

- Kelajuan transfer I/O yang tergantung pada kecepatan operasi CPU.
- Kerja CPU terganggu karena adanya interupsi secara langsung.

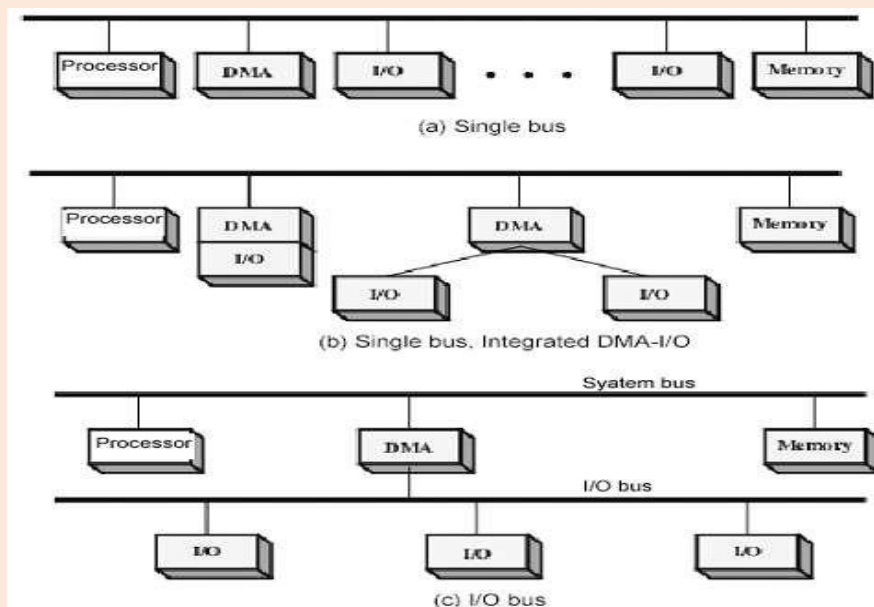
Bertolak dari kelemahan di atas, apalagi untuk menangani transfer data bervolume besar dikembangkan teknik yang lebih baik, dikenal dengan Direct Memory Access (DMA).

Prinsip kerja DMA adalah CPU akan mendelegasikan kerja I/O kepada DMA, CPU hanya akan terlibat pada awal proses untuk memberikan instruksi lengkap pada DMA dan akhir proses saja. Dengan demikian CPU dapat menjalankan proses lainnya tanpa banyak terganggu dengan

interupsi. Blok diagram modul DMA terlihat pada gambar berikut :



Blok Diagram DMA

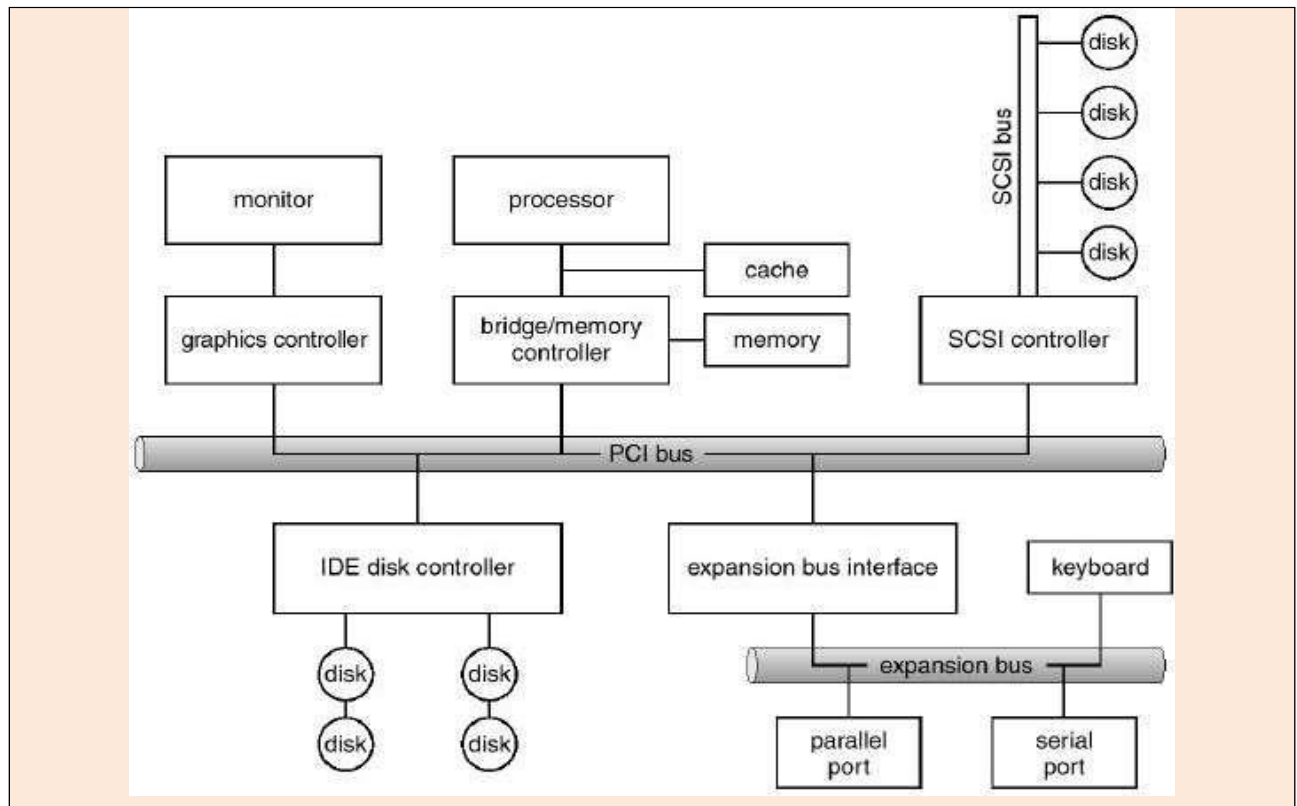


Konfigurasi Modul DMA

Dalam melaksanakan transfer data secara mandiri, DMA memerlukan pengambilalihan kontrol bus dari CPU. Untuk itu DMA akan menggunakan bus bila CPU tidak menggunakannya atau DMA memaksa CPU untuk menghentikan sementara penggunaan bus. Teknik terakhir lebih umum digunakan, sering disebut cycle-stealing, karena modul

DMA mengambil alih siklus bus. Penghentian sementara penggunaan bus bukanlah bentuk interupsi, melainkan hanyalah penghentian proses sesaat yang berimplikasi hanya pada kelambatan eksekusi CPU saja. Terdapat tiga buah konfigurasi modul DMA seperti yang terlihat pada gambar diatas.

## DMA TRANSFER



## 8.I/O Stream (1)

I/O stream adalah suatu mekanisme pengiriman data secara bertahap dan terus menerus melalui suatu aliran data (dua arah) Biasa digunakan dalam network protocol, Asynchronous, Menggunakan message passing dalam men-transfer data Untuk memasukkan ke dalam stream digunakan `ioctl` system call, Untuk menuliskan data ke device digunakan `write` / `putmsg` system call, Untuk membaca data dari device digunakan `read` / `getmsg` system call.

## **BAB III PENUTUP**

### **Kesimpulan**

Komputer tersusun atas beberapa komponen penting, seperti CPU, memory, perangkat I/O. Sistem bus adalah penghubung bagi keseluruhan komponen komputer dalam menjalankan tugasnya.

Secara umum struktur sistem bus dikategorikan dalam tiga bagian yaitu saluran data, saluran alamat dan saluran kontrol. dan

modul I/O merupakan suatu entity didalam computer yang bertanggungjawab atas pengontrol sebuah perangkat eksternal atau lebih dan untuk pertukaran data antar perangkat tersebut dengan memori utama dan register-register CPU.

Kumpulan lintasan atau saluran berbagai modul disebut interkoneksi. Direct memory access (DMA) adalah suatu alat pengendali khusus disediakan untuk memungkinkan transfes blok data langsung antar perangkat eksternal dan memori utama, tanpa intervensi terus menerus dari prosesor.

### **Daftar pustaka**

[https://eling.ub.ac.id/pluginfile.php/110787/mod\\_resource/content/1/BAB%207.pdf](https://eling.ub.ac.id/pluginfile.php/110787/mod_resource/content/1/BAB%207.pdf)

<https://elib.unikom.ac.id/files/disk1/471/jbptunikompp-gdl-ekobudis-23504-12-p13-si-s.pdf>







