

BAB II

TEORI DASAR

Karena alat pengontrol kunci dengan kartu ini sepenuhnya dikendalikan oleh komputer IBM PC melalui interface PPI 8255A. Sebelum membahas sistem, sebagai teori dasarnya akan dibahas mengenai sistem IBM PC dan PPI 8255A.

2.1 Sistem IBM PC

Komputer IBM PC-XT (selanjutnya disebut IBM PC saja) menggunakan mikroprosesor 8088. Mikroprosesor 8088 ini lah yang digunakan pada komputer IBM PC Compatible pada umumnya.

Mikroprosesor ini mempunyai bus data 8 bit sehingga memungkinkan pembacaan atau penulisan data 8 bit sekaligus. Untuk menghemat jumlah kaki yang terdapat pada mikroprosesor 8088 ini maka sinyal alamat untuk bit 0 - 7 dan sinyal data dimultipleks. Untuk mendemultipleksnya dibutuhkan sinyal ALE (Address Latch Enable) jika bus berisi alamat dan DEN (data Enable) jika bus berisi data. Pada sistem board IBM PC sinyal data dan alamat yang dimultipleks tersebut dipisahkan dengan bantuan buffer alamat dan buffer data yang dikontrol oleh sinyal ALE dan DEN dari bus Controller 8288. Jadi sinyal data dan alamat yang diteruskan ke slot ekspansi / port I/O adalah sinyal data dan alamat sudah terpisah.

Pada IBM PC sinyal kontrol tidak langsung dikeluarkan oleh mikroprosesor, tetapi hanya mengeluarkan sinyal status S0, S1 dan S2 yang

dimasukkan ke dalam Bus Controller 8288 dan Bus Controller inilah yang mengeluarkan sinyal kontrol berdasarkan sinyal status dari mikroprosesor. Mikroprosesor 8088 dapat juga dioperasikan dalam mode maksimum. Mode maksimum digunakan bila komputer dirancang untuk sistem multiprosesor, dan pada komputer IBM PC mikroprosesor 8088 dirancang untuk bekerja sama dengan co-prosesor 8087 untuk menambah kecepatan perhitungan.

Pada sistem komputer IBM PC ini, mikroprosesor 8088 dirancang untuk bekerja pada frekuensi 4,77 MHz. Frekuensi ini diperoleh dari frekuensi kristal sebesar 14,31818 MHz yang dibagi 3 untuk memperoleh clock dari prosesor dan dibagi 4 menjadi menjadi 3,58 MHz untuk keperluan televisi berwarna. Pada clock 4,77 MHz ini, siklus memori untuk 8088 ini adalah 4 clock masing-masing 210 ns, jadi seluruhnya 840 ns. Sedangkan untuk siklus I/O diperlukan 5 clock, jadi 1,05 mikrosekond.

2.1.1 Organisasi Memori pada IBM PC

Komputer IBM PC menggunakan mikroprosesor 8088 yang mempunyai bus alamat 20 bit sehingga dapat mengalokasikan sebanyak 1 megabyte lokasi memori. Karena 8088 hanya dapat menangani instruksi 16 bit, maka untuk dapat mencakup memori sebesar 1 megabyte tersebut digunakan cara segmentasi, dimana suatu alamat memori dinyatakan dalam segment dan offset. Alamat memori tersebut secara logika dibagi menjadi segment-segment dimana tiap segment berukuran 64 Kbyte. Alamat memori yang dinyatakan dengan menggunakan segment dan offset disebut alamat logika, ditulis sebagai berikut : SEGMENT : OFFSET , sedangkan alamat memori yang dinyatakan dengan 20 bit disebut alamat mutlak/absolut/fisik. Untuk memperoleh alamat mutlak dari alamat logika dapat dilakukan dengan mengalikan segment dengan

10H (= 16 desimal) lalu ditambahkan dengan offset.

Contoh :

Alamat logika : 1234 : 5678

Maka alamat mutlaknya diperoleh dengan cara:

Segment : $1234 \times 10H = 12340H$

Offset : 5678H
 ----- +
 Alamat mutlaknya = 179B8H

Karena bus alamat IBM PC terdiri 20 bit, maka alamat mutlaknya adalah dari 00000H - FFFFFH (= 1 Megabyte). Ruang memori dipisahkan dalam daerah untuk RAM, ROM dan I/O. Ada perbedaan antara cara pengaksesan ke RAM/ROM dan ke port I/O, yaitu bahwa untuk mengakses ke RAM dibutuhkan sinyal MEMR / MEMW, sedangkan untuk mengakses ke port I/O dibutuhkan sinyal IOR / IOW.

2.1.2 Pemetaan Memori pada IBM PC

Dibawah ini terdapat tabel pemetaan memori pada IBM PC:

ALAMAT HEKSADESIMAL	FUNGSI
00000 - 3FFFF	256K RAM pada board sistem
40000 - 9FFFF	384K RAM pada jalur I/O
A0000 - AFFFF	128K Reserveed (cadangan)
B0000 - B7FFF	Video monokrom
B8000 - BBFFF	Video berwarna/grafik
BC000 - C7FFF	Memori tambahan untuk BIOS EGA
C8000 - CBFFF	Fixed Disk Controller
CC000 - EFFFF	192K ROM
F0000 - FFFFF	64K ROM BIOS dan BASIC

Tabel 2.1 Peta Memori IBM PC

Dari tabel ini terlihat bahwa alamat antara A0000 - AFFFF masih belum terpakai, daerah memori inilah yang akan dimanfaatkan dalam merancang alat.

Alokasi RAM yang rendah digunakan untuk menyimpan informasi interupsi sbb:

ALAMAT HEKSADESIMAL	FUNGSI
00000 - 0001F	Vektor interupsi BIOS (00-1F)
00200 - 0007F	
00080 - 00097	Vektor interupsi DOS (20-3F)
00100 - 001FF	Vektor interupsi USER (40-7F)
00200 - 003FF	Vektor Interupsi BASIC (80-FF)
00400 - 004FF	Daerah data BIOS
00500 - 005FF	Daerah data BASIC
00600 - 0BFFF	Daerah pemakai 62,5K RAM

Tabel 2.2 Vektor Interupsi pada IBM PC

2.1.3 Jalur Input/Output (Channel I/O)

System board komputer IBM PC dirancang dengan disertai 8 buah slot ekspansi yang masing-masingnya dihubungkan ke jalur Input/Output(I/O), yaitu perluasan dari bus pada sistem komputer tersebut. Adapun tujuan dari disertainya slot ekspansi tersebut adalah untuk membuat komputer tersebut lebih luwes dan tidak dibatasi kemampuannya. Artinya komputer tersebut dapat dihubungkan dengan berbagai macam peralatan tambahan seperti printer, plotter, mouse, hard disk dan lain-lain dengan cara menghubungkan rangkaian pengontrol alat tambahan (controller) ke komputer melalui salah satu slot ekspansi dari 8 buah yang tersedia. Controller dari peralatan tambahan tersebut harus berupa card yang dapat disisipkan ke slot ekspansi.

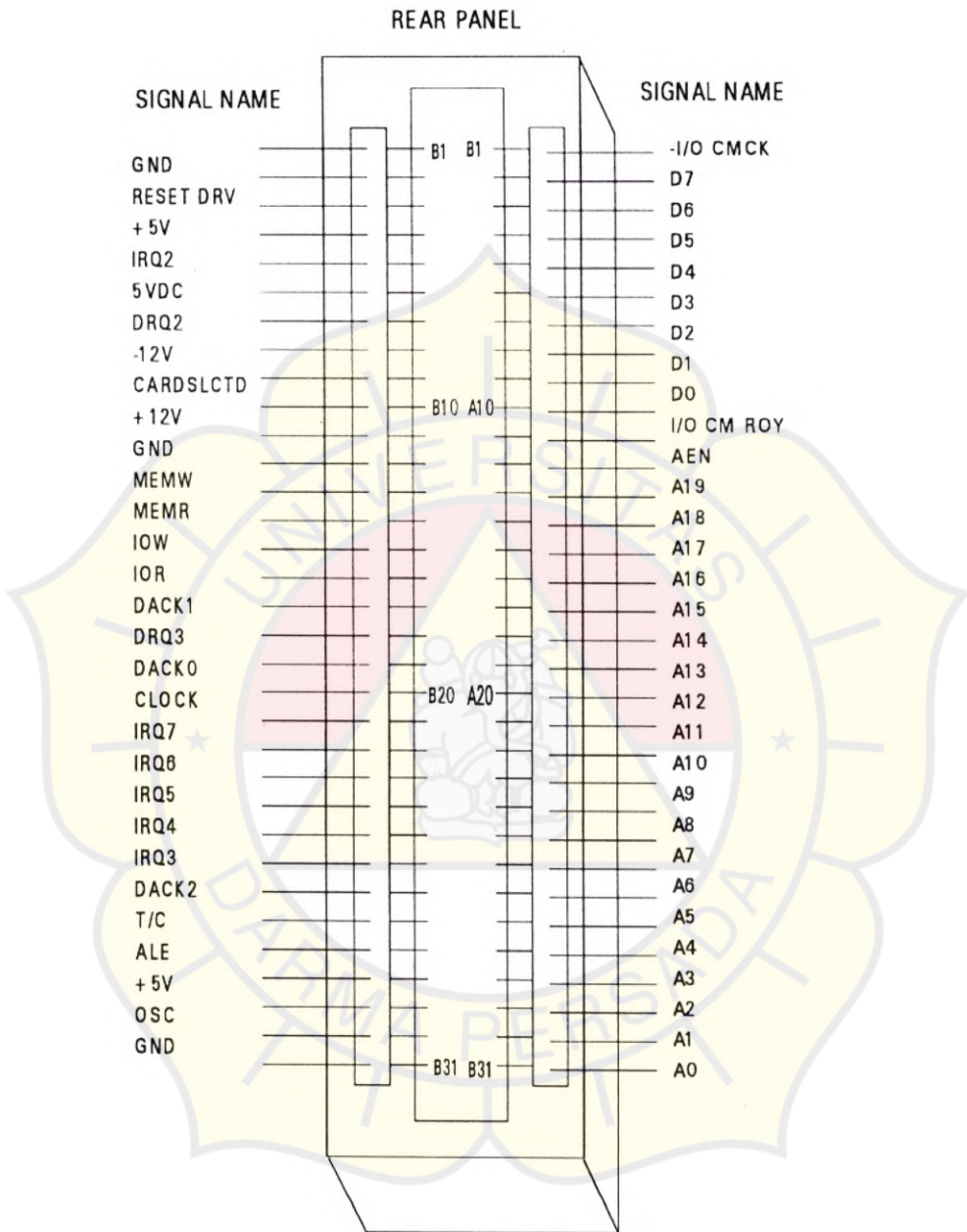
Jalur I/O dari suatu komputer IBM PC adalah perluasan dari bus mikroprosesor 8088 yang digunakan pada komputer tersebut. Jalur I/O terdiri dari:

1. Bus data 8 bit 2 arah (bidirectional).
2. 20 jalur alamat.
3. 6 tingkat interupsi.
4. Jalur kontrol untuk memori dan I/O read atau write.
5. Jalur clock dan timing.
6. 3 jalur kontrol DMA.
7. Jalur kontrol untuk timing dari refresh memori.
8. 1 jalur channel check.
9. Power dan Ground.

Fungsi- fungsi ini terdapat pada konektor 62 pin yang diberi nama A1 sampai A31 dan B1 sampai B31, dimana bagian dengan huruf A berada pada sebelah kanan

dan bagian dengan huruf B berada pada sebelah kiri jika dipandang dari depan komputer. Sebuah jalur 'ready' disediakan pada jalur I/O supaya komputer dapat bekerja dengan peralatan I/O atau memori yang lambat. Jika jalur ready tidak diaktifkan oleh suatu peralatan, maka siklus write dan read ke memori yang ditimbulkan oleh prosesor akan memakan waktu 4 clock 210 ns atau sebesar 840 ns tiap byte. Siklus I/O read dan write ke memori yang ditimbulkan oleh prosesor memakan waktu 5 clock atau sebesar 1050 ns tiap byte. Semua transfer DMA juga memerlukan 5 clock atau 1050 ns tiap byte. Siklus refresh berlangsung tiap 72 clock atau 15 ms dan memerlukan 4 clock.

Ada sebuah jalur 'channel check' yang berguna untuk melaporkan kondisi yang salah kepada prosesor. Dengan mengaktifkan jalur ini maka akan menimbulkan



Gambar 2.1 Jalur I/O IBM PC

sebuah Non maskable Interrupt (NMI) ke prosesor 8088.

Jalur I/O diperkuat dengan buffer supaya dapat mendrive kedelapan slot ekspansi (J1 sampai J8). Persyaratan waktu untuk slot J8 lebih ketat dari pada J1 sampai J7. Slot J8 juga memerlukan sinyal dari kartu jika kartu pada slot itu terpilih.

Keterangan dari sinyal-sinyal yang terdapat pada jalur I/O pada suatu komputer IBM PC yang akan digunakan pada alat yang akan dibuat :

a. RESET DRV

Jalur ini digunakan untuk mereset atau menginisialisasi sistem pada saat catu daya dimasukkan.

b. A0 - A19

Bit-bit alamat 0 - 19. Jalur-jalur ini digunakan untuk alamat dari memori dan peralatan I/O yang terdapat dalam sistem. Terdapatnya 20 jalur alamat memungkinkan pengaksesan memori sampai 1 Megabyte. A0 adalah Least Significant Bit (LSB) dan A19 adalah Most Significant Bit (MSB).

c. D0 - D7

Bit-bit data 0 - 7. Jalur-jalur ini merupakan bus data 8 bit untuk prosesor, memori, dan peralatan I/O. D0 adalah LSB dan D7 adalah MSB.

d. MEMR

Memori read Command. Jalur perintah ini menginstruksikan memori untuk menaruh data pada bus data.

e. MEMW

Memori Write Command. Jalur perintah ini menginstruksikan memori untuk menyimpan data yang terdapat pada bus data.

d. AEN

Address Enable. Jalur ini digunakan untuk memutuskan hubungan antara prosesor dengan peralatan lain dari jalur I/O untuk memungkinkan terjadinya transfer DMA. Jika jalur ini aktif (high) maka pengontrol DMA mengontrol bus alamat, bus data, jalur perintah baca (memori dan I/O) dan jalur perintah tulis (memori dan I/O).

Tegangan-tegangan berikut ini tersedia pada jalur I/O di system board

:

+5Vdc terdapat pada 2 pin konektor.

-5Vdc terdapat pada 1 pin konektor.

+12Vdc terdapat pada 1 pin konektor.

-12Vdc terdapat pada 1 pin konektor.

GND (Ground) terdapat pada 3 pin konektor.

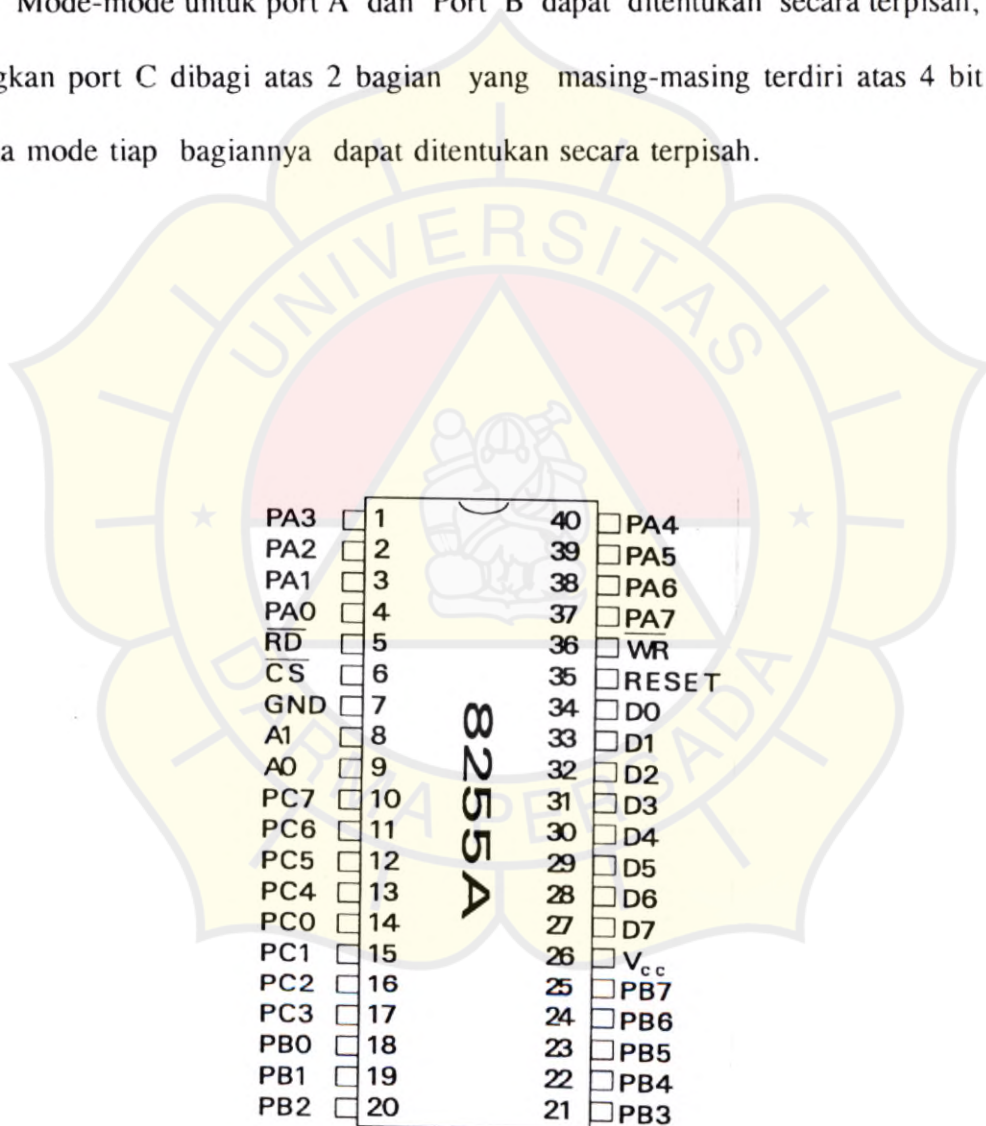
2.2. Programmable Peripheral Interface 8255A

Programmable Peripheral Interface(PPI) 8255A adalah sebuah peralatan input/output yang dapat diprogram yang didesign untuk digunakan dalam sistem mikrokomputer terutama yang menggunakan mikro-prosesor buatan Intel. PPI 8255A berguna sebagai perantara (interface) antara peralatan periferal dengan bus sistem dari mikrokomputer. Konfigurasi fungsional dari 8255A ini diprogram melalui software dari sistem dengan cara mengisi

control word sesuai dengan konfigurasi yang diinginkan.

PPI 8255A mempunyai 24 pin I/O yang dapat diprogram secara berdiri sendiri dalam 2 grup (grup A dan grup B) yang terdiri dari 12 pin dan digunakan dalam 3 mode operasi utama, yaitu mode 0, mode 1 dan mode 2. Grup A terdiri atas port A dan 4 bit MSB dari port C, sedangkan grup B terdiri atas port B dan 4 bit LSB dari port C.

Mode-mode untuk port A dan Port B dapat ditentukan secara terpisah, sedangkan port C dibagi atas 2 bagian yang masing-masing terdiri atas 4 bit dimana mode tiap bagiannya dapat ditentukan secara terpisah.



Gambar 2.2 Konfigurasi pin PPI 8255A

2.2.1 Blok Diagram Internal PPI 8255A

Gambar 2.3 memperlihatkan blok diagram internal dari PPI 8255A. Pada bagian kanan dari blok diagram terlihat bahwa ada 24 jalur input/output. Port A dapat digunakan sebagai port input 8 bit atau port output 8 bit. Demikian juga port B dapat digunakan sebagai port input 8 bit atau port output 8 bit. Port C dapat digunakan sebagai port input atau port output 8 bit, sebagai 2 port masing-masing 4 bit, atau untuk menghasilkan sinyal handshake untuk port A dan port B.

Pada bagian kiri dari blok diagram terlihat jalur-jalur sinyal yang biasa digunakan untuk menghubungkannya ke bus dari sistem, yaitu :

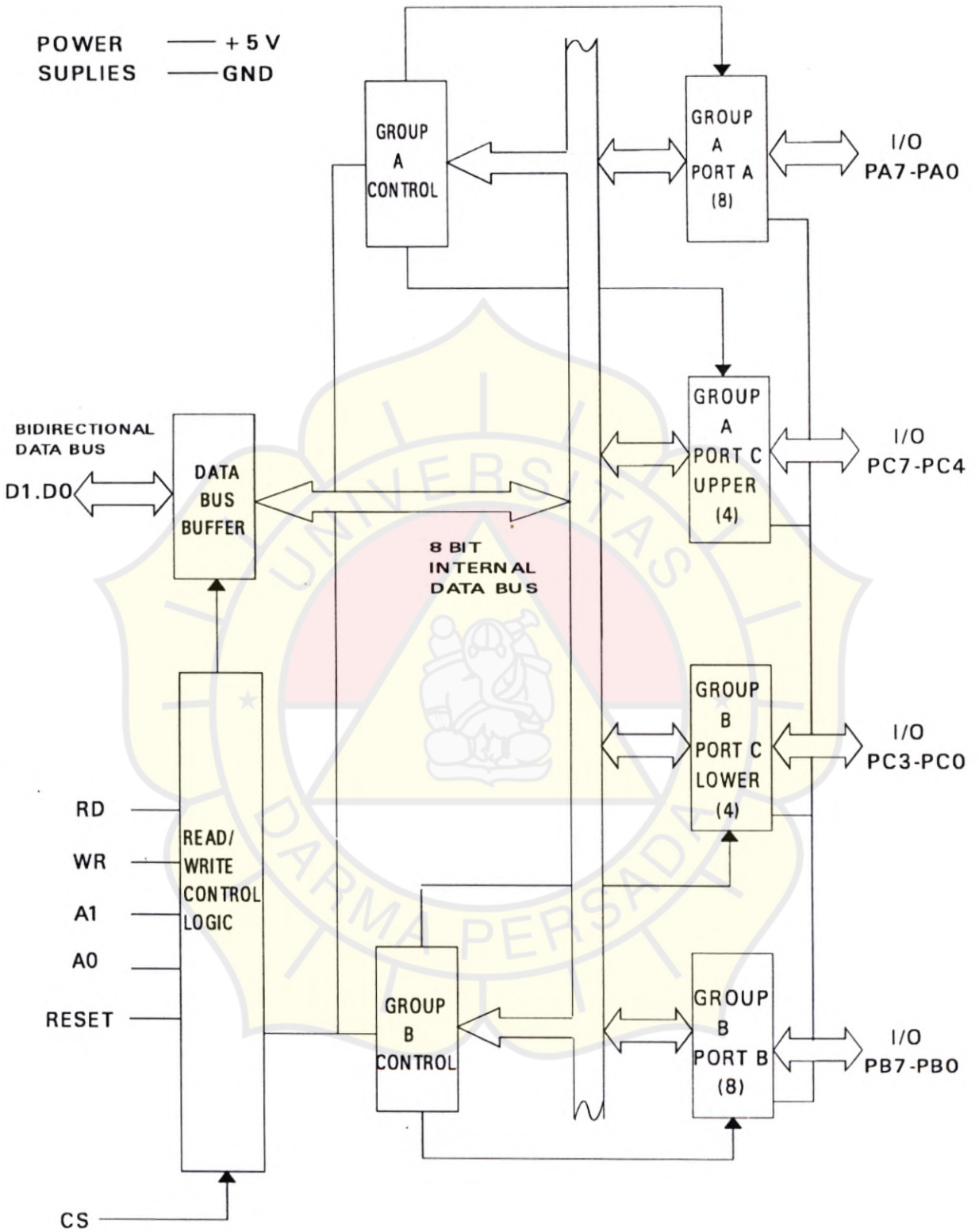
a. Bus data 8 bit

Bus data 8 bit yang 3 state dan 2 arah ini dihubungkan ke bus data sistem dengan perantara sebuah buffer bus data. Semua data baik yang dikirim maupun yang diterima selalu melalui buffer bus data tersebut.

b. CS (Chip Select)

Logika "low" pada kaki input ini memungkinkan terjadinya komunikasi antara CPU dengan 8255A. Kaki input ini dihubungkan dengan output dengan rangkaian dekoder alamat untuk memilih 8255A ini jika diberi alamat yang benar. Jadi jika alamatnya benar maka rangkaian dekoder alamat akan menghasilkan

sinyal "low" sehingga akan mengaktifkan kaki CS ini, berarti chip 8255A ini terpilih.



Gambar 2.3 Blok diagram internal PPI 8255A

c. RD (Read)

Logika "low" pada kaki ini memungkinkan CPU untuk "membaca" dari 8255A ini.

d. WR (Write)

Logika "low" pada kaki ini memungkinkan CPU untuk "menulis" data atau control words ke 8255A.

e. A0 dan A1 (Address Input)

A0 dan A1 ini memungkinkan kita untuk mengakses satu diantara tiga port yang ada atau control register. Alamat-alamat internal tersebut adalah sebagai berikut :

port A - 00	port C - 10
port B - 01	control - 11

Biasanya A0 dan A1 dihubungkan ke bit-bit LSB dari bus alamat.

f. RESET

Kaki ini dihubungkan ke kaki reset dari sistem sehingga jika sistem direset, kontrol register akan dihapus dan semua jalur port diinisialisasikan pada mode input. Hal ini bertujuan untuk menghindari kerusakan pada rangkaian yang dihubungkan pada jalur port. Jika jalur port diinisialisasikan pada mode output setelah reset, maka mungkin terjadi bahwa port akan mengeluarkan output pada jalur output dari sebuah peralatan yang dihubungkan ke port tersebut. Hal ini mungkin akan menyebabkan kerusakan pada salah satu atau kedua jalur port yang berlawanan tersebut. Oleh karena itu maka dipilihlah inisialisasi pada mode input ketika reset.

2.2.1.1 Pengoperasian Dasar PPI 8255A

Pengoperasian dasar PPI 8255A diperlihatkan seperti dibawah ini :

A1	A0	RD	WR	CS	OPERASI INPUT (READ)
0	0	0	1	0	PORT A ---> DATA BUS
0	1	0	1	0	PORT B ---> DATA BUS
1	0	0	1	0	PORT C ---> DATA BUS
					OPERASI OUTPUT (WRITE)
0	0	1	0	0	DATA BUS ---> PORT A
0	1	1	0	0	DATA BUS ---> PORT B
1	0	1	0	0	DATA BUS ---> PORT C
1	1	1	0	0	DATA BUS ---> CONTROL
					FUNGSI DISABLE
X	X	X	X	1	DATA BUS ---> 3 STATE
1	1	0	1	0	KONDISI TIDAK SAH
X	X	1	1	0	DATA BUS ---> 3 STATE

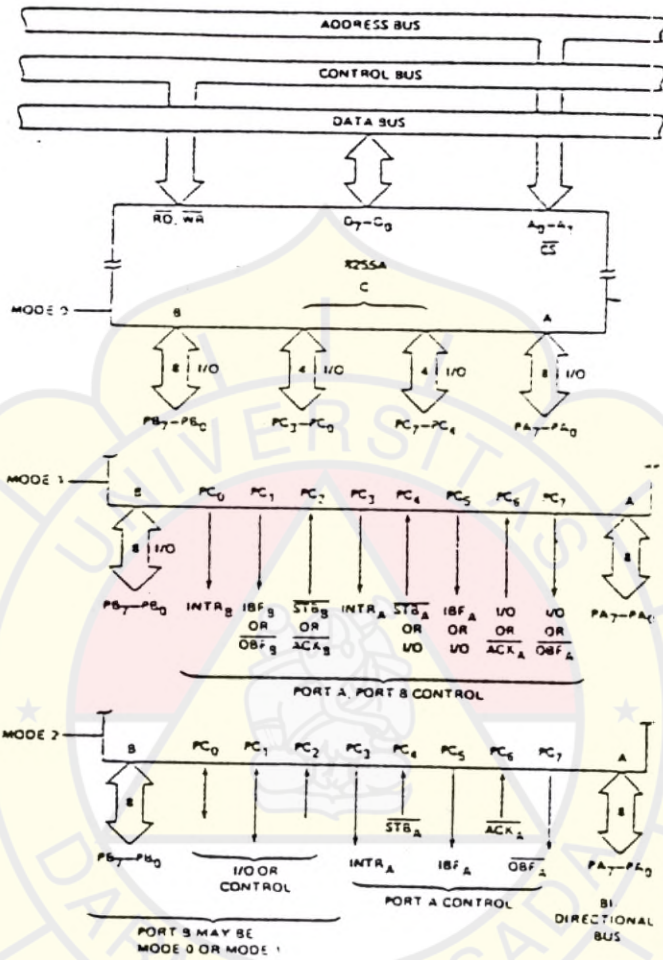
Tabel 2.3 Pengoperasian dasar PPI 8255A

2.2.2 Mode - Mode PPI 8255

Ada 3 mode operasi dasar yang dapat dipilih melalui software yaitu :

1. Mode 0 - Basic Input/Output
2. Mode 1 - Input/Output dengan strobe
3. Mode 2 - Bus dua arah

Ringkasan operasi 8255A dapat dilihat pada gambar sebagai berikut:



Gambar 2.4. Ringkasan mode operasi PPI 8255A

2.2.2.1. Mode 0 (Basic Input/Output)

Pada mode 0, tiap grup yang terdiri dari 12 pin itu dapat dibagi atas 8 bit port A atau port B dan sebahagian (4 bit) port C yang masing-masing dapat diprogram sebagai input atau output dengan mengisi control word sesuai

dengan konfigurasi yang diinginkan.

Ada 16 macam variasi konfigurasi input/output sebagai berikut :

A		B		GRUP A			GRUP B	
D4	D3	D1	D0	PORT A	PORT C (UPPER)	#	PORT B	PORT C (LOWER)
0	0	0	0	OUTPUT	OUTPUT	0	OUTPUT	OUTPUT
0	0	0	1	OUTPUT	OUTPUT	1	OUTPUT	INPUT
0	0	1	0	OUTPUT	OUTPUT	2	INPUT	OUTPUT
0	0	1	1	OUTPUT	OUTPUT	3	INPUT	INPUT
0	1	0	0	OUTPUT	INPUT	4	OUTPUT	OUTPUT
0	1	0	1	OUTPUT	INPUT	5	OUTPUT	INPUT
0	1	1	0	OUTPUT	INPUT	6	INPUT	OUTPUT
0	1	1	1	OUTPUT	INPUT	7	INPUT	INPUT
1	0	0	0	INPUT	OUTPUT	8	OUTPUT	OUTPUT
1	0	0	1	INPUT	OUTPUT	9	OUTPUT	INPUT
1	0	1	0	INPUT	OUTPUT	10	INPUT	OUTPUT
1	0	1	1	INPUT	OUTPUT	11	INPUT	INPUT
1	1	0	0	INPUT	INPUT	12	OUTPUT	OUTPUT
1	1	0	1	INPUT	INPUT	13	OUTPUT	INPUT
1	1	1	0	INPUT	INPUT	14	INPUT	OUTPUT
1	1	1	1	INPUT	INPUT	15	INPUT	INPUT

Tabel 2.4 Variasi konfigurasi input/output

Pada mode 0 tidak dibutuhkan sinyal "handshaking", jadi data hanya ditulis atau dibaca dari suatu port tertentu.

2.2.2.2 Mode 1

Pada mode 1 tiap grup dapat diprogram sehingga mempunyai 8 jalur input maupun output, sedangkan dari 4 pin sisanya, 3 pin digunakan untuk handshaking dan sinyal untuk mengontrol interrupt.

2.2.2.3 Mode 2

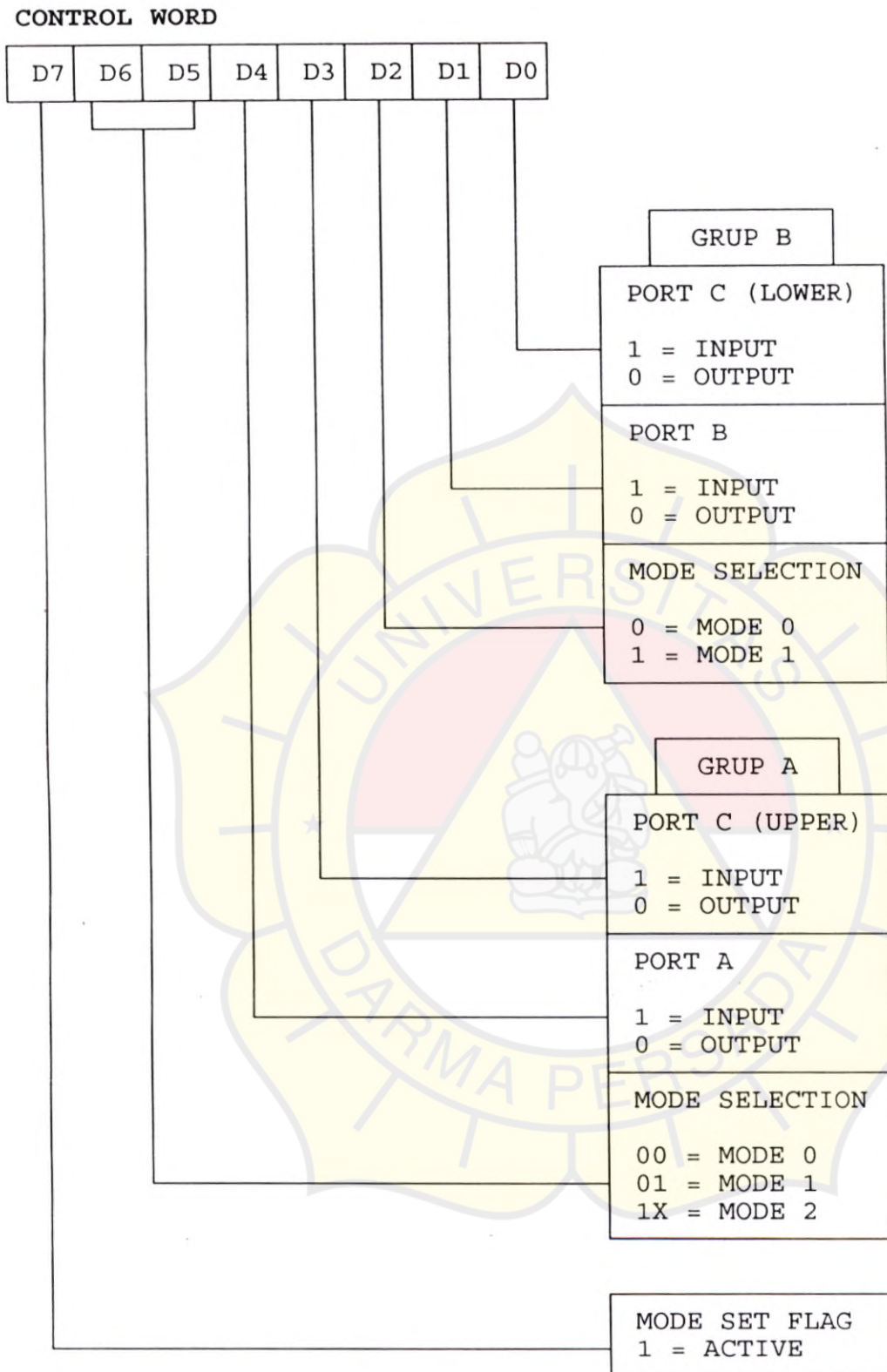
Mode 2 adalah mode bus 2 arah yang menggunakan 8 jalur untuk bus 2 arah dan 5 jalur untuk handshaking dengan meminjam 1 jalur dari grup yang lain.

Penulis hanya menggunakan mode 0 untuk alat yang dibuat, jadi pembahasan untuk mode 1 dan mode 2 tidak tidak dijelaskan lebih lanjut.

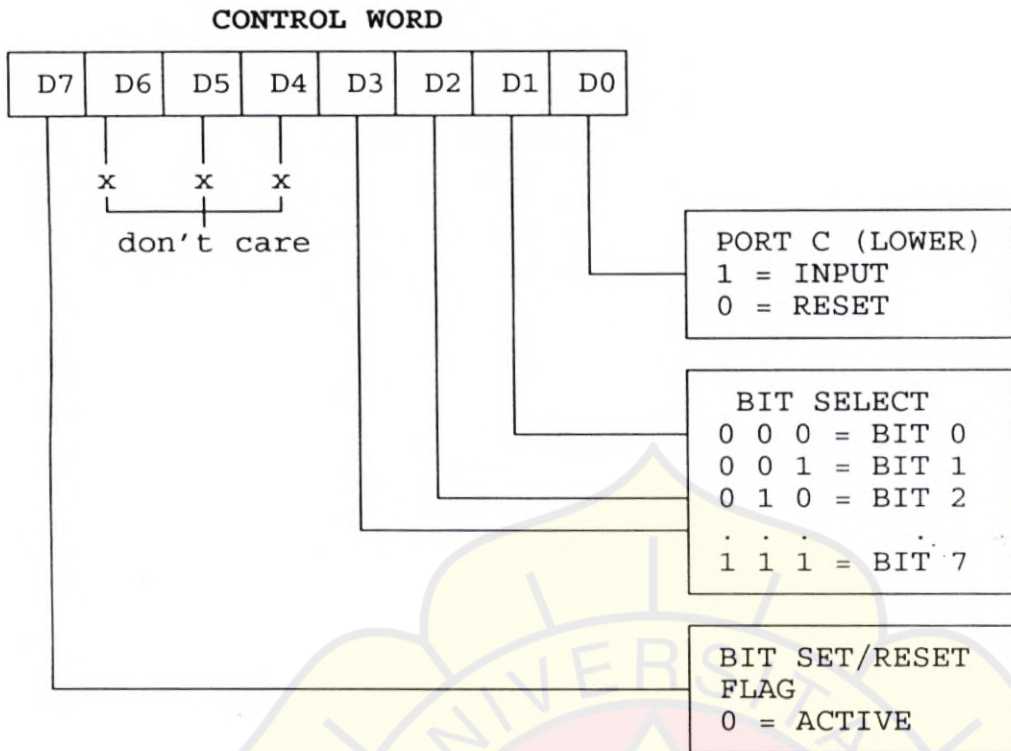
2.2.3 Control Word

Untuk menggunakan 8255A pertama-tama kita harus mengisi control word sesuai dengan konfigurasi penggunaan yang kita inginkan. Dibawah ini terdapat gambar dari format control word.

Bit MSB dari control word menentukan control word mana yang akan diisi. Jika bit MSB diisi 1 maka berarti kita mengisi control word untuk definisi mode, yaitu untuk menentukan pada mode apa chip ini akan bekerja. Jika bit MSB diisi 0 maka berarti kita mengisi control word untuk bit set / reset, yaitu menset atau mereset port C, atau untuk mengenable sinyal output interupsi untuk transfer data dengan handshaking. Kedua macam control word ini diisi ke alamat control register dari 8255A.

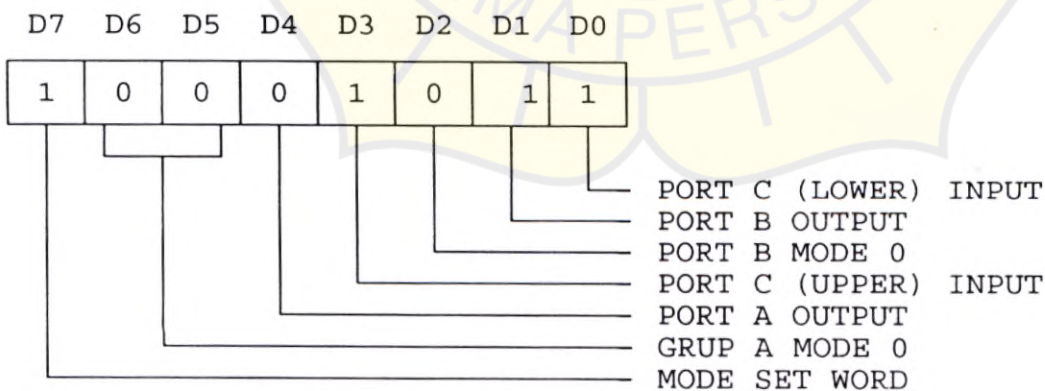


Gambar 2.5 Control word untuk definisi mode



Gambar 2.6 Control word untuk set / reset bit pada port C

Sebagai contoh misalkan 8255A akan digunakan pada mode 0 di mana port A akan digunakan sebagai output, port B juga sebagai output, dan port C seluruhnya sebagai input, maka control word akan diisi sebagai berikut ini:



Gambar 2.7 Contoh 8255A yang digunakan pada mode 0 dimana port A sebagai output