

MIKROPROSESOR & MIKROKOMPUTER

Sub bab Manajemen Proses

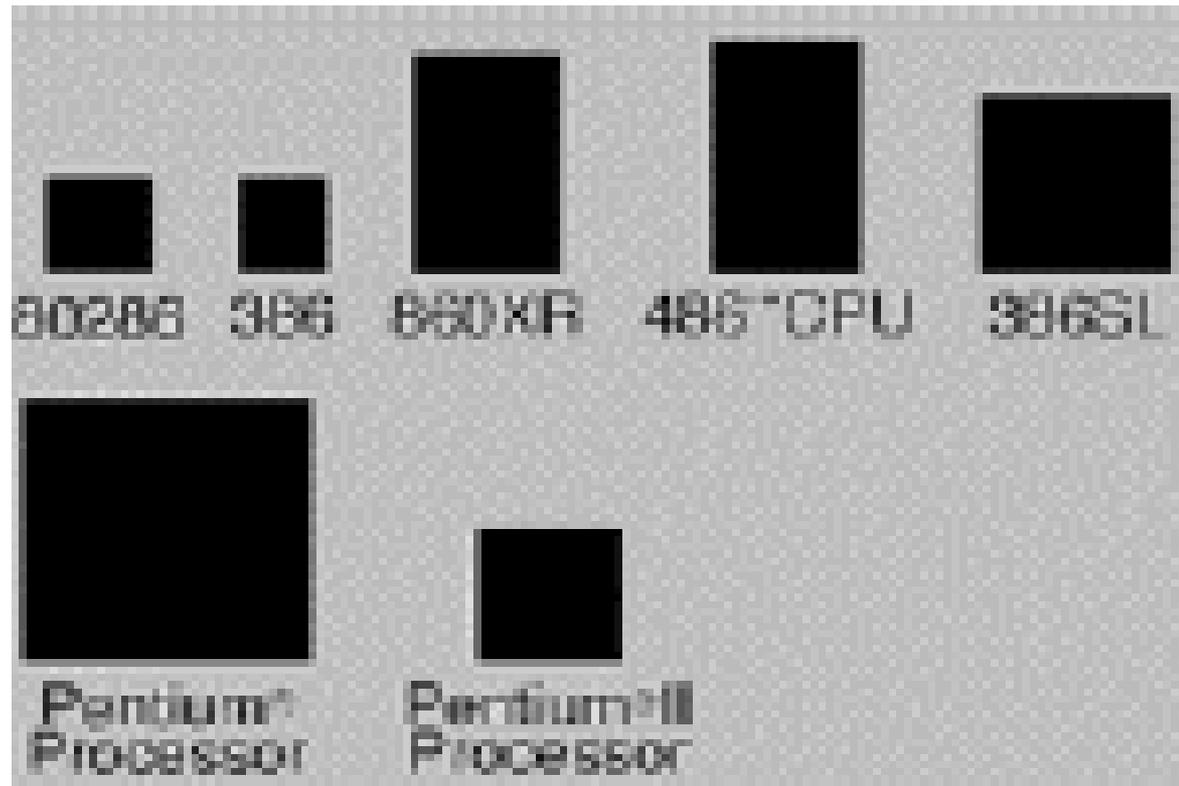
Pertemuan 3

Perkembangan Mikroprosesor 8086/8088

Pendahuluan

- Setiap komputer yang kita gunakan didalamnya pasti terdapat mikroprosesor. Mikroprosesor, dikenal juga dengan sebutan Central Processing Unit (CPU) artinya unit pengolahan pusat.
- CPU adalah pusat dari proses perhitungan dan pengolahan data yang terbuat dari sebuah lempengan yang disebut "chip".
- Chip sering disebut juga dengan "Integrated Circuit (IC)", bentuknya kecil, terbuat dari lempengan silikon dan bisa terdiridari 10 juta transistor.
- Mikroprosesor pertama adalah intel 4004 yang dikenalkan tahun1971, tetapi kegunaan mikroprosesor ini masih sangat terbatas, hanya dapat digunakan untuk operasi penambahan dan pengurangan.
- Mikroprosesor pertama yang digunakan untuk komputer di rumah adalah intel 8080, merupakan komputer 8 bit dalam satu chip yang diperkenalkan pada tahun 1974.
- Tahun 1979 diperkenalkan mikroprosesor baru yaitu 8088. Mikroprosesor 8088 mengalami perkembangan menjadi 80286, berkembang lagi menjadi 80486, kemudian menjadi Pentium, dari Pentium I sampai dengan sekarang,Pentium IV.

Perbandingan Ukuran Prosesor



Perbandingan besar processor

Sejarah Mikroprosesor

Nama Prosesor	Tahun Keluar	Jumlah Transistor	Micron	Clock speed	Data width	MIPS
8080	1974	6000	6	2 MHz	8	0,64
8088	1979	29.000	3	5 MHz	16 bits, 8 bit bus	0,33
80286	1982	134.000	1,5	6 MHz	16 bits	1
80386	1985	275.000	1,5	16 MHz	32 bits	5
80486	1989	1.200.000	1	25 MHz	32 bits	20
Pentium	1993	3.100.000	0,8	60 MHz	32 bits, 64 bit	100
Pentium II	1997	7.500.000	0,35	233 MHz	32 bits, 64 bit bus	400
Pentium III	1999	9.500.000	0,25	450 MHz	32 bits, 64 bit bus	1.000

Sumber : www.intel.com

Keterangan Tabel

- Transistor berbentuk seperti tabung yang sangat kecil, terdapat pada Chip.
- Micron adalah ukuran dalam Micron (10^6 pangkat -6), merupakan kabel terkecil dalam Chip
- Clock Speed = kecepatan maksimal sebuah prosesor
- Data width = lebar dari Arithmetic Logic Unit (ALU) / Unit pengelola aritmatika, untuk proses pengurangan, pembagian, perkalian dan sebagainya.
- MIPS = Millions of Instructions Per Second / Jutaan perintah per detik.

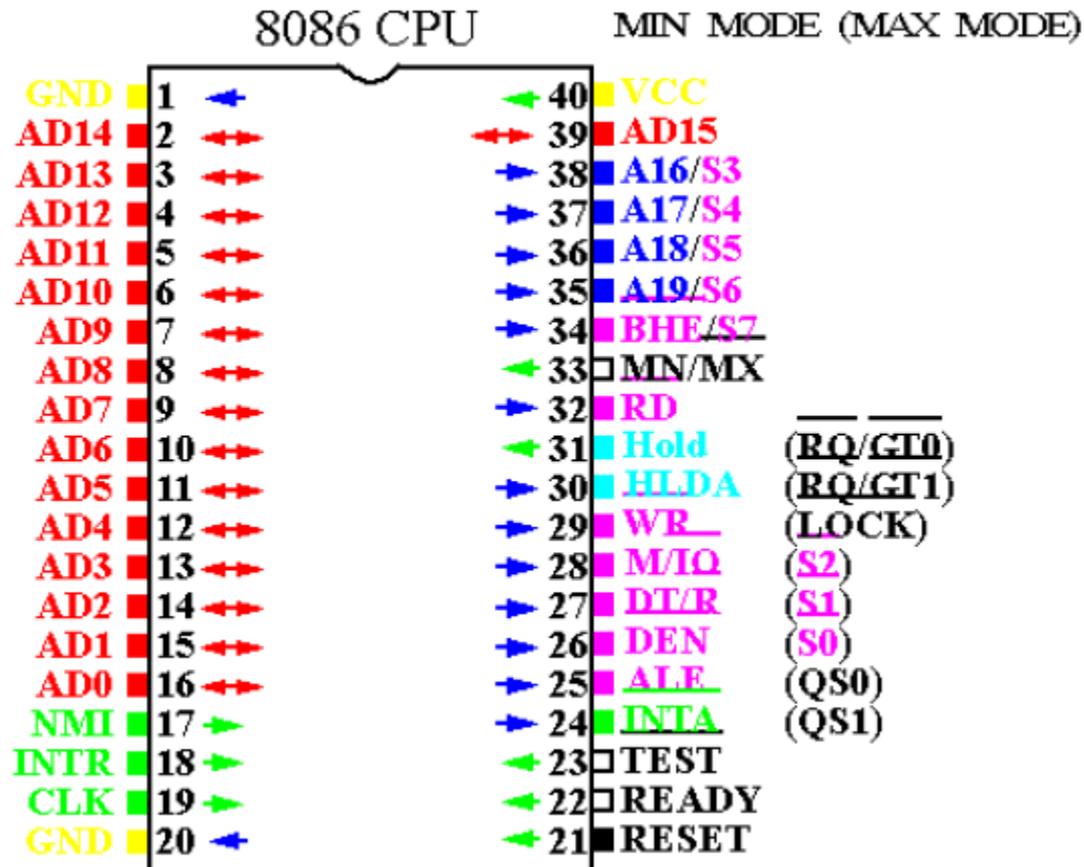
Spesifikasi Hardware 086/8088

8086/88 Device Specifications

- DIP (Dual In-Line Packages).
 1. 8086: 16-bit microprocessor dengan 16-bit data bus
 2. 8088: 16-bit microprocessor dengan 8-bit data bus.
- Level Tegangan 5V :
 1. 8086: membutuhkan arus maksimum sebesar 360mA.
 2. 8086: membutuhkan arus maksimum sebesar 340mA.
 3. 80C86/80C88: CMOS tipe membutuhkan 10mA dengan temperatur -40 sampai dengan 225 °F.
- Level Arus Input/Output :

INPUT			OUTPUT		
Logic level	Voltage	Current	Logic level	Voltage	Current
0	0.8V max	+/- 10uA max	0	0.45V max	+2mA max
1	2.0V min	+/- 10uA max	1	2.4V min	- 400uA max

8086/88 Pinout



Fungsi PIN :

- **AD15-AD0** Sebagai address multiplexer dimana (ALE=1) /data bus(ALE=0).
- **A19/S6-A16/S3 (multiplexed)** Sebagai 4 bit terakhir dengan 4 bits dari 20-bit address A16 s/d A19 Atau status bits S6- S3.
- **M/IO** Sebagai indikasi apakah alamar memory atau alamat Input Output.
- **RD** Ketika 0, data bus menunjukan pembacaraan dari memory atau dari I/O device.
- **WR** Berfungsi kepada mikroproses untuk menunjuk ke memory atau I/O device melalui data bus. Jika 0, maka data bus telah valid data.
- **ALE (Address latch enable)** Ketika 1, address data bus melakukan penulisan pada memory atau I/O address.
- **DT/R (Data Transmit/Receive)** Data bus sebagai transmitting/receiving data.
- **DEN (Data bus Enable)** mengerakkan data bus di luar buffer.
- **S7:** Logic 1, **S6:** Logic 0.
- **S5:** Jika tidak ada flag bits, dimana hanya untuk alamat yang sesuai denggan kondisinya
- **S4-S3:** Memberikan status pada segment saat akses selama menggunakan power.
- **S2, S1, S0:** Mengindikasi fungsi bus cycle (decoded by 8288).

CONT.

S4	S3	Function
0	0	Extra segment
0	1	Stack segment
1	0	Code or no segment
1	1	Data segment

$\overline{S2}$	$\overline{S1}$	$\overline{S0}$	Function
0	0	0	Interrupt Ack
0	0	1	I/O Read
0	1	0	I/O Write
0	1	1	Halt

$\overline{S2}$	$\overline{S1}$	$\overline{S0}$	Function
1	0	0	Opcode Fetch
1	0	1	Memory Read
1	1	0	Memory Write
1	1	1	Passive

CONT.

- **INTR** (*Interrupt Request*) Ketika $INTR=1$ dan $IF=1$, maka mikroprosesor menyediakannya service interrupt. $INTA$ kembali aktif setelah intruksinya lengkap.
- **INTA** (*Interrupt Acknowledge*) mikroprosesor merespon pada $INTA$. Karena tabel vektor dapat terpisah dan akan menuju data bus.
- **NMI** (*Non-maskable interrupt*) Fungsi seperti $INTR$, Jika flag bit tidak disetujui, dan juga berfungsi sebagai intrupsi pada vektor 2.
- **CLK** (*Clock*) input mempunyai duty cycle of 33% (high for 1/3 and low for 2/3s)
- **VCC/GND** Power supply (5V) and GND (0V).
- **MN/ MX** untuk mode minimum (5V) atau mode maximum (0V) secara operasi.
- **BHE** (*Bus High Enable*). Mengaktifkan sebagian data bus yang sangat penting (D15 -D 8) selama operasi pembacaan dan penulisan.
- **READY** melakukan proses tunggu yang telah ditetapkan (pengontrolan memori dan I/O pada proses pembacaan atau penulisan) oleh mikroprosesor.

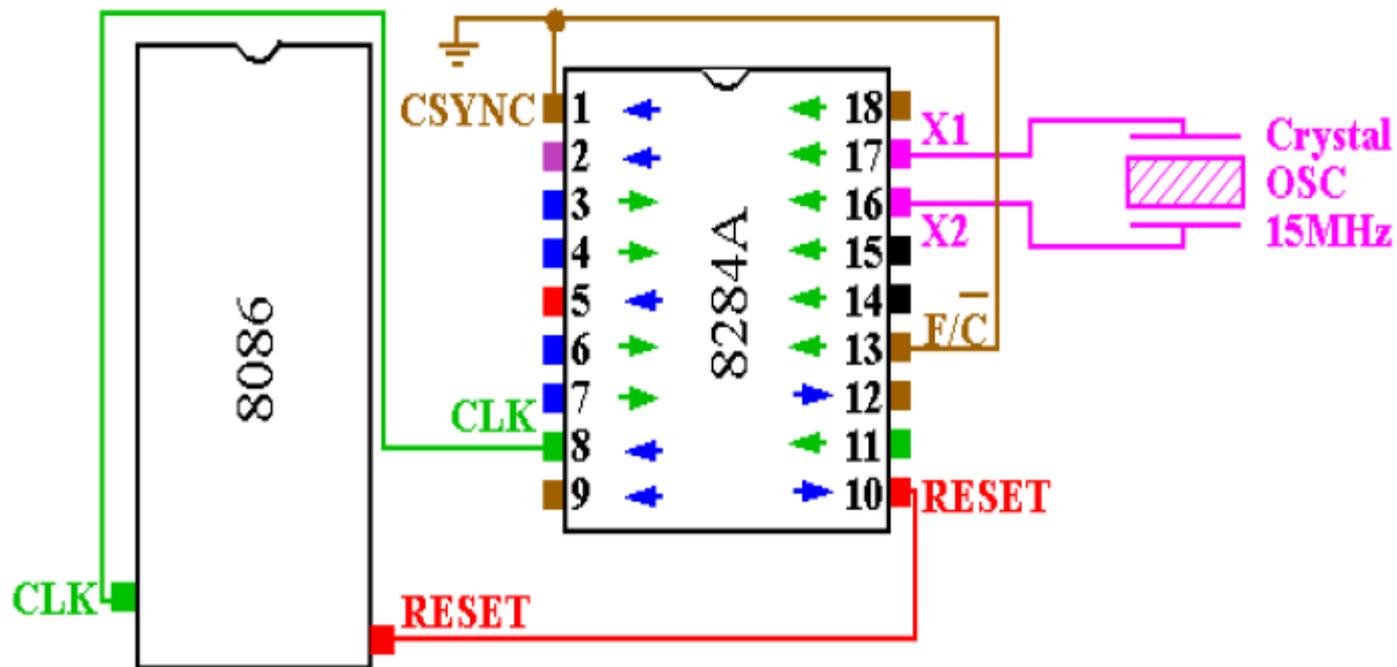
CONT.

- **RESET** Mikroprosesor akan melakukan reset jika pin ini mendapat high selama 4 clock. Pelaksanaan intruksi dimulai dari alamat FFFF0H dan IF flag berkondisi clear.
- **TEST** Masukan yang dicek oleh intruksi WAIT. Umumnya terhubung dengan coprosesor 8087.
- **HOLD** meminta Direct Memory Access (DMA). ketika 1, mikroprosesor berhenti dan Bus address, data dan kontrol dalam kondisi high-impedance state.
- **HLDA (Hold Acknowledge)** Suatu indikasi pada mikroprosesor bahwa proses HOLD sementara berlangsung.
- **RO/GT1 and RO/GT0 (Request/grant)** meminta/membantu Direct Memory Access (DMA) selama proses operasi mode maksimum.
- **LOCK** memberikan output berfungsi mengunci coprosesor eksternal pada sistem.
- **QS1 and QS0 (queue status)** menunjukkan status antrian intruksi internal. Pin ini digunakan aritmatika coprocessor (8087).

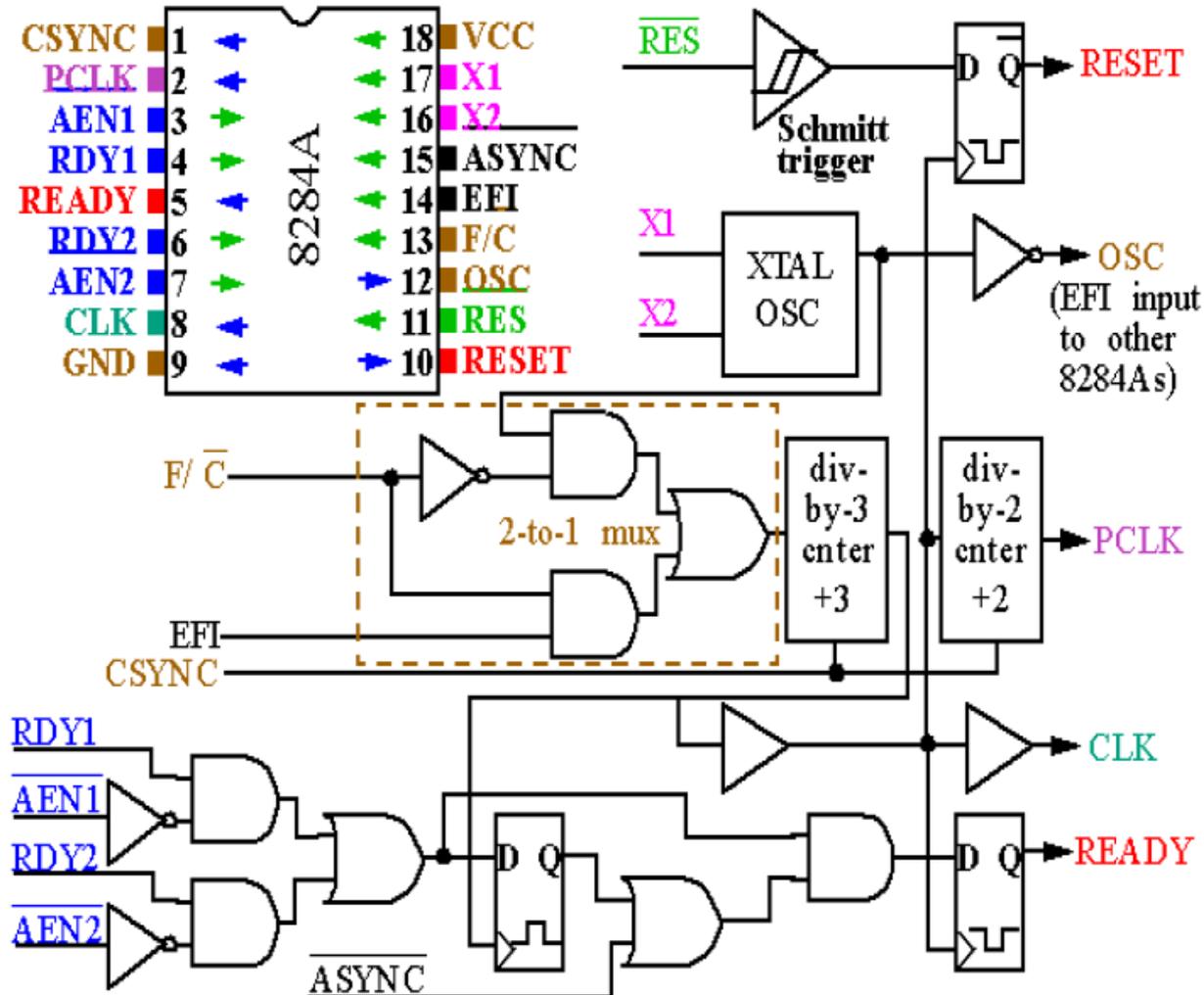
8284A Clock Generator

Fungsi dasar

- **Clock** generation.
- **RESET** synchronization.
- **READY** synchronization.
- **Peripheral** clock signal.



Hubungan antara 8284 dan 8086



8284A Clock Generator

Clock generation:

(a) Kristal dihubungkan ke pin X1 dan X2.

(b) XTAL OSC pembangkit sinyal gelombang kotak pada frekuensi kristal diantaranya :

1. Membalikan buffer (output OSC) dimana menggunakan EFI input pada.
2. 2-to-1 MUX, F/ C memilih XTAL atau EFI sebagai masukan eksternal.

(c) Pengerak MUX dari divide-by-3 counter (15MHz to 5MHz), sebagai berikut :

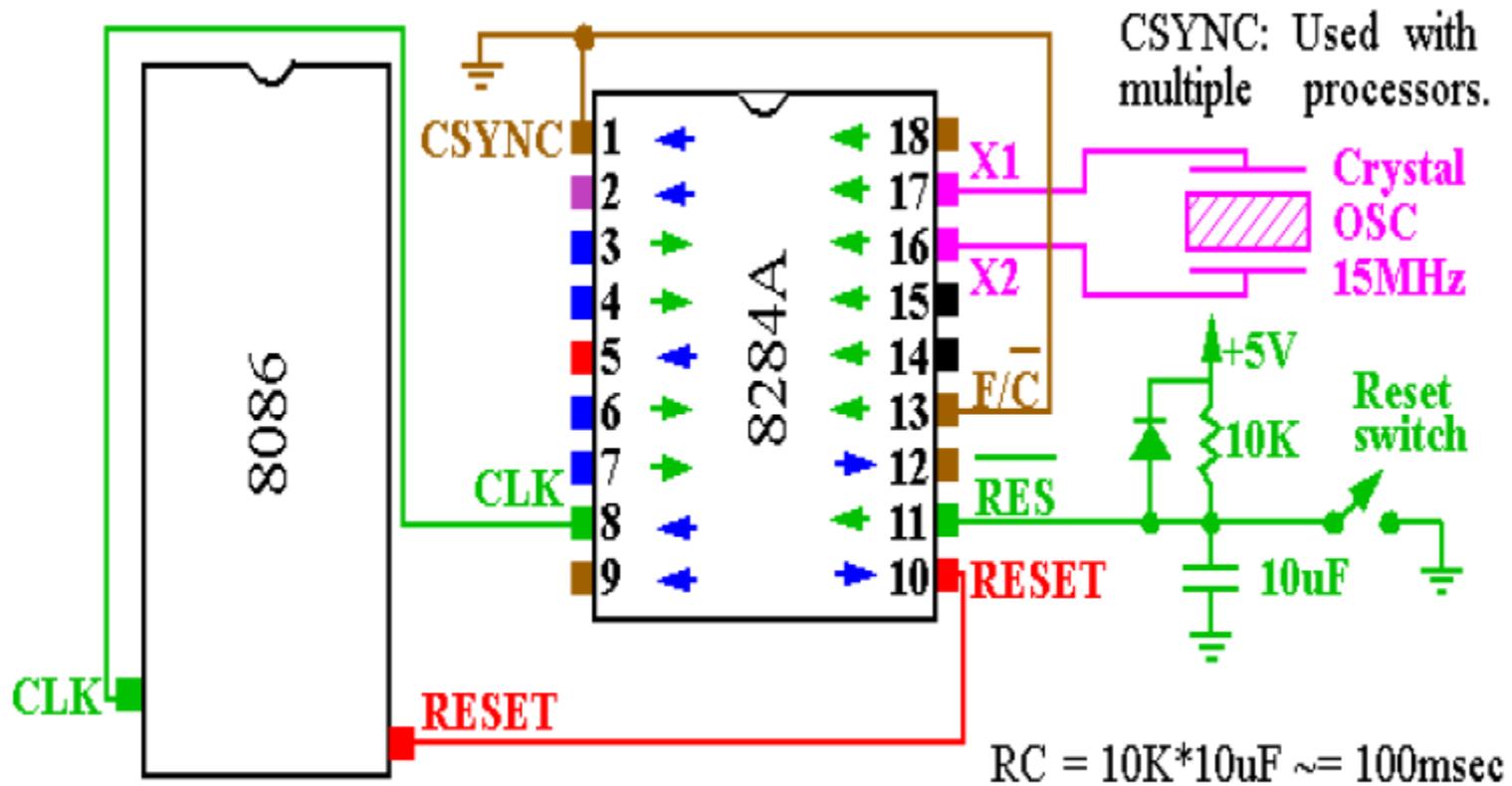
1. READY flipflop (READY synchronization).
2. Pada keadaan ke-2 divide-by-2 counter (2.5MHz clk for peripheral components).
3. RESET flipflop.
4. CLK sebagai pengerak 8086 CLK input.

CONT.

Clock Generator

- RESET: Negative edge-triggered flipflop menggunakan sinyal RESET pada 8086 dalam kondisi turun.
- Mikroprosesor 8086 pada pin RESET dalam kondisi naik.
- Memeriksa reset timing telah melakukan masukan RESET pada mikroprosesor berlogika 1 selama 4 pulsa pada awal diaktifkan dan 1 lebih 50us.

Clock Generator



Spesifikasi Hardware 8086/8088

BUS Buffering dan Latching

Bus Demultiplexing:

a) Sistem komputer mempunyai 3 BUS, sebagai berikut :

Address

Data

Control

b) Bus Address dan Bus Data merupakan multiplexed (shared) dimana ke-2 Bus tersebut menjadi satu pada 8086.

Pin ALE mengontrol latch (mempertahan hasil).

c) Semua sinyal harus di buffer (penyangga).

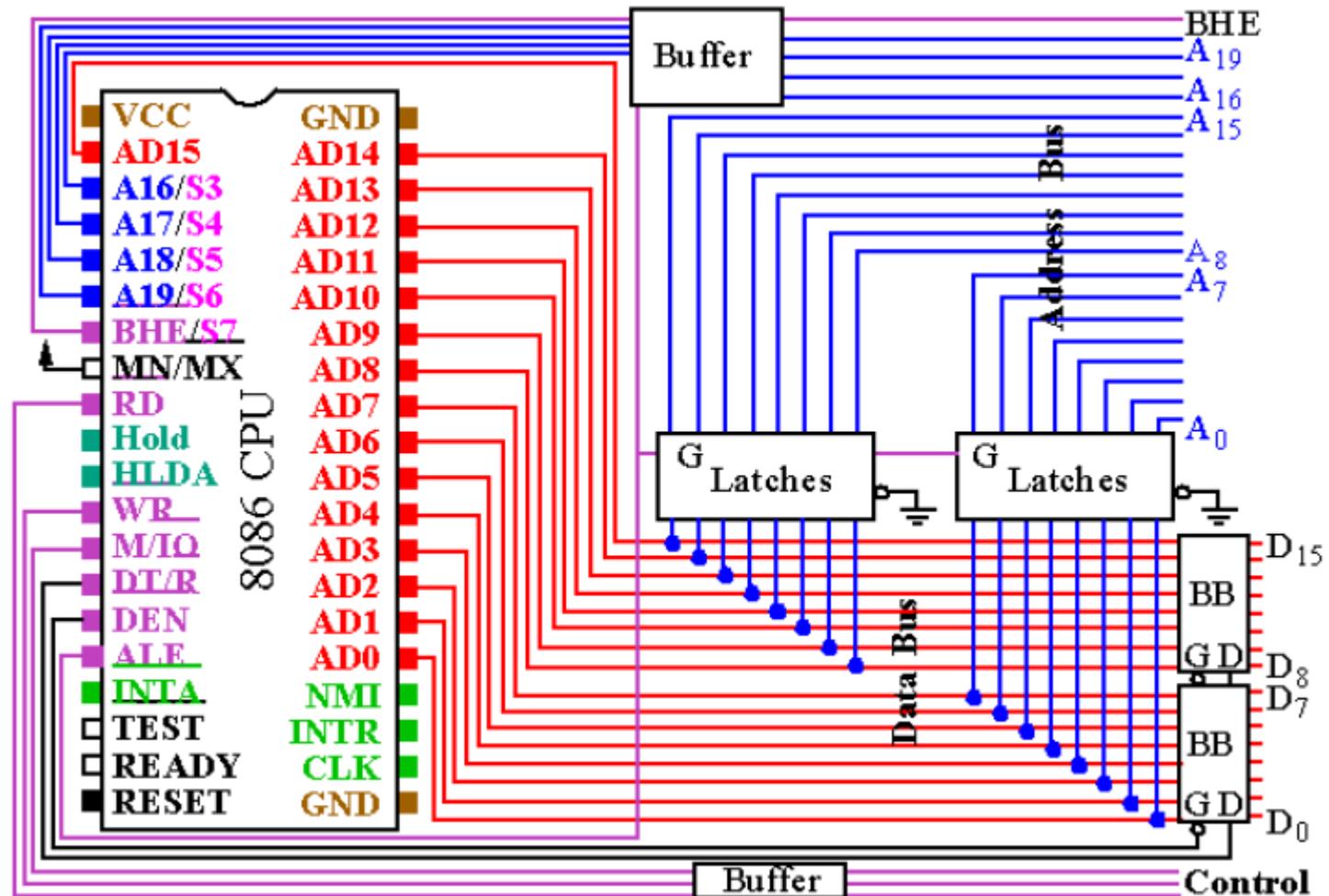
Buffer Latch untuk A0 - A15 .

Kontrol dan A16 - A19 + BHE terpisah dari buffer.

Buffer Bus Data harus bi-directional buffers (BB).

d) BHE: memilih high-order memory bank.

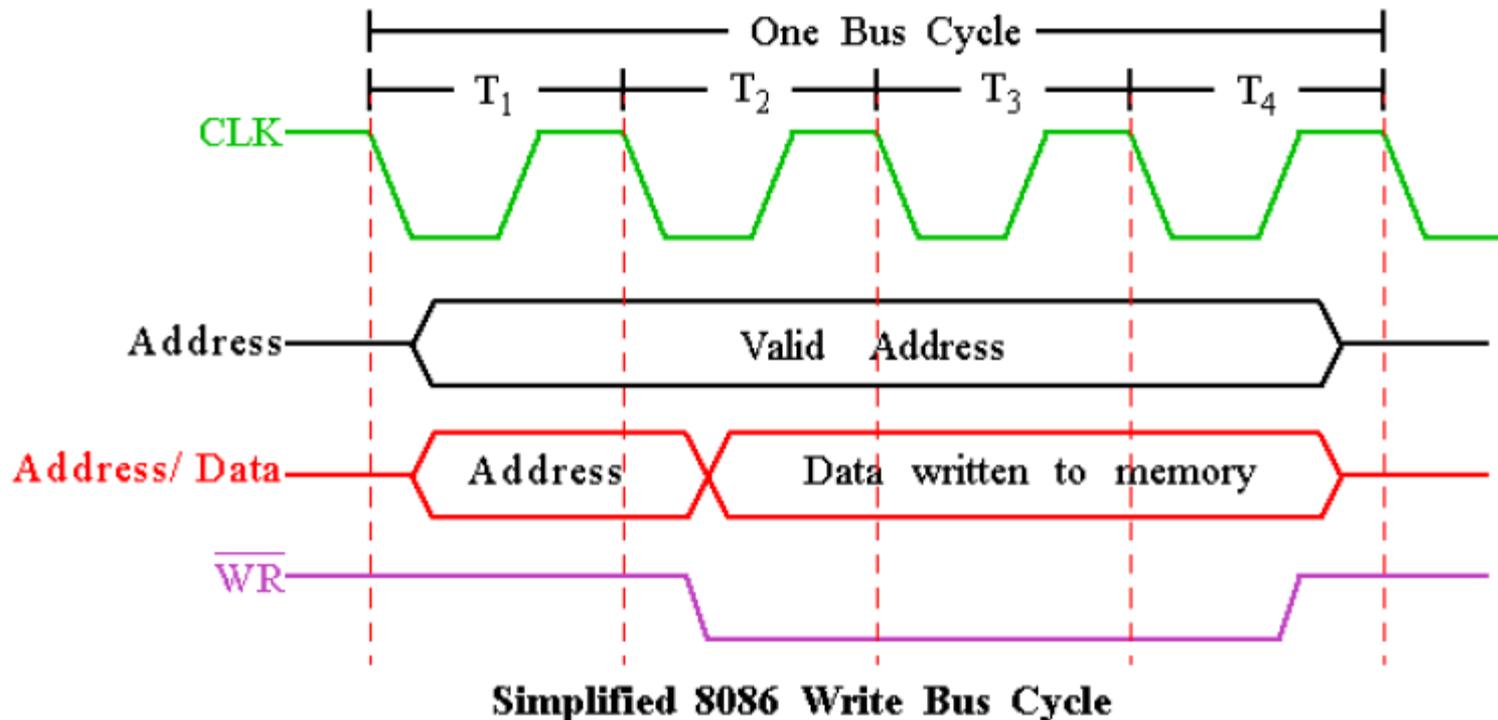
Gambar BUS Buffering dan Latching



BUS Timing

Writing:

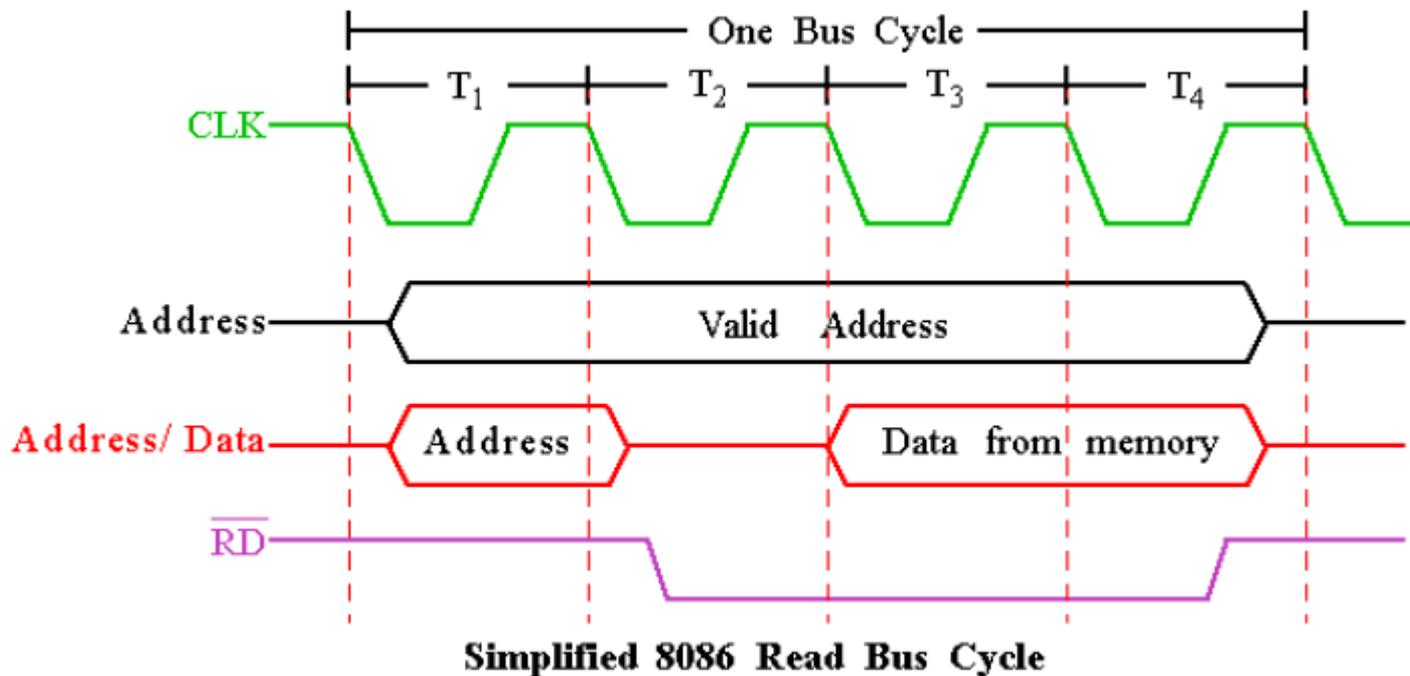
- Memberikan address pada Bus address.
- Memberikan data pada Bus data.
- Melakukan penulisan ($\overline{WR}=0$) dan mengaktifkan M/ IO dengan kondisi 1.



Cont.

Reading:

- Memberikan address pada Bus address.
- Melakukan pembacaan (RD=0) dan mengaktifkan M/ IO dengan kondisi 1.
- Menunggu proses pembacaan data dari memory selesai.



Mode Maksimum & Minimum

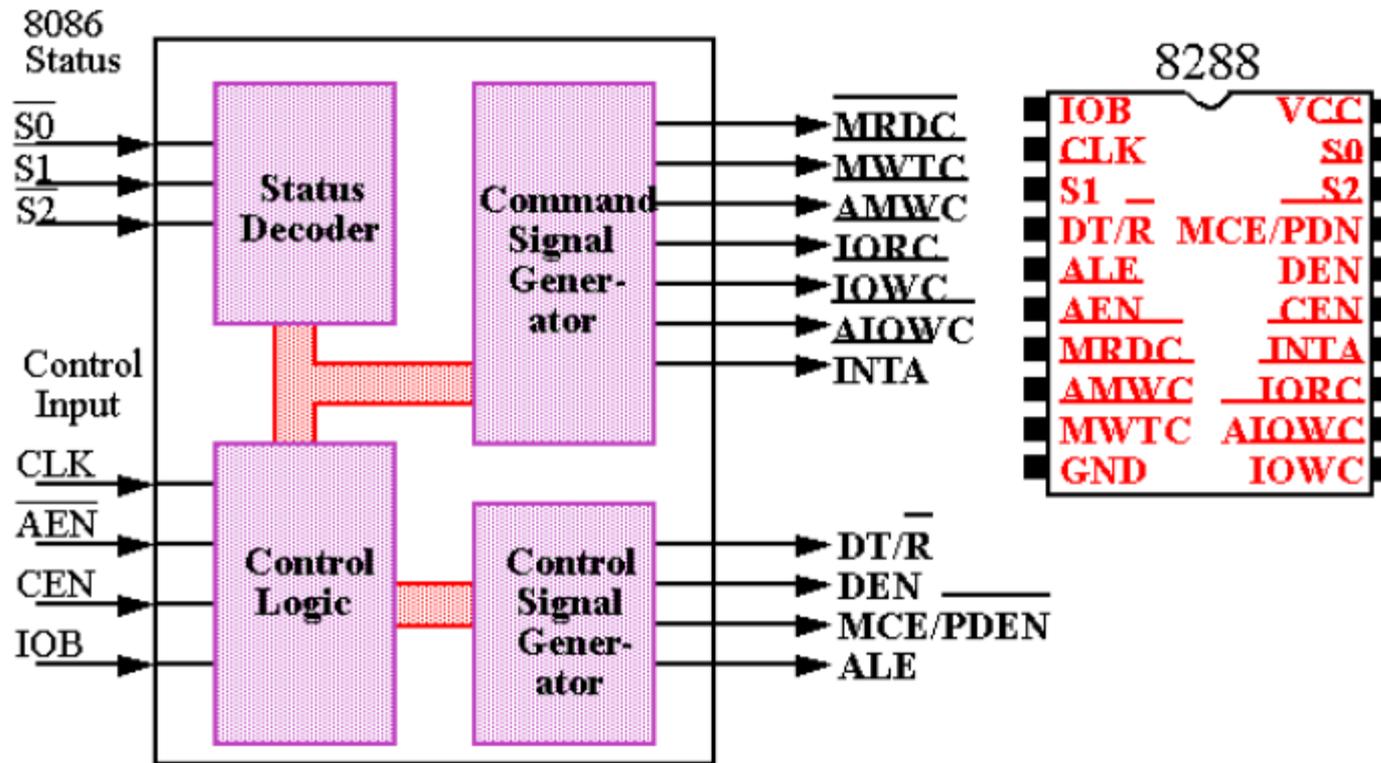
Perbedaan Mode Min / Max

- Mode Minimum adalah mode dimana seluruh sinyal kontrol untuk memori dan I/O merupakan pembangkit mikroprosesor.
- Mode Maximum adalah yang dirancang dalam penggunaannya serba guna, dimana menggunakan coprosesor pada seluruh sistemnya.

Beberapa sinyal kontrol sebagai pembangkit eksternal, diantaranya pin kontrol adalah sebagai berikut :

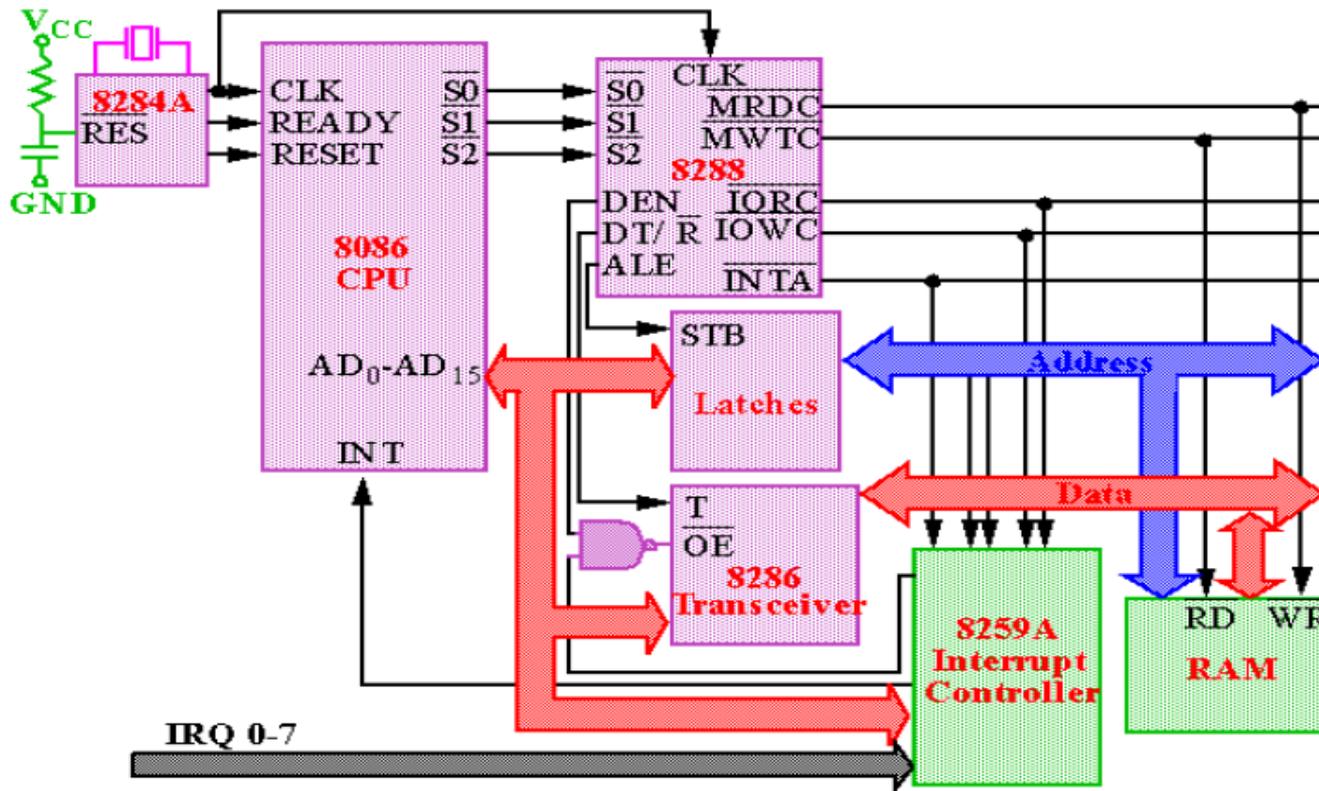
- ALE
- WR
- IO/ M
- DT/ R
- DEN
- INTA

Cont.



8288 Bus Controller

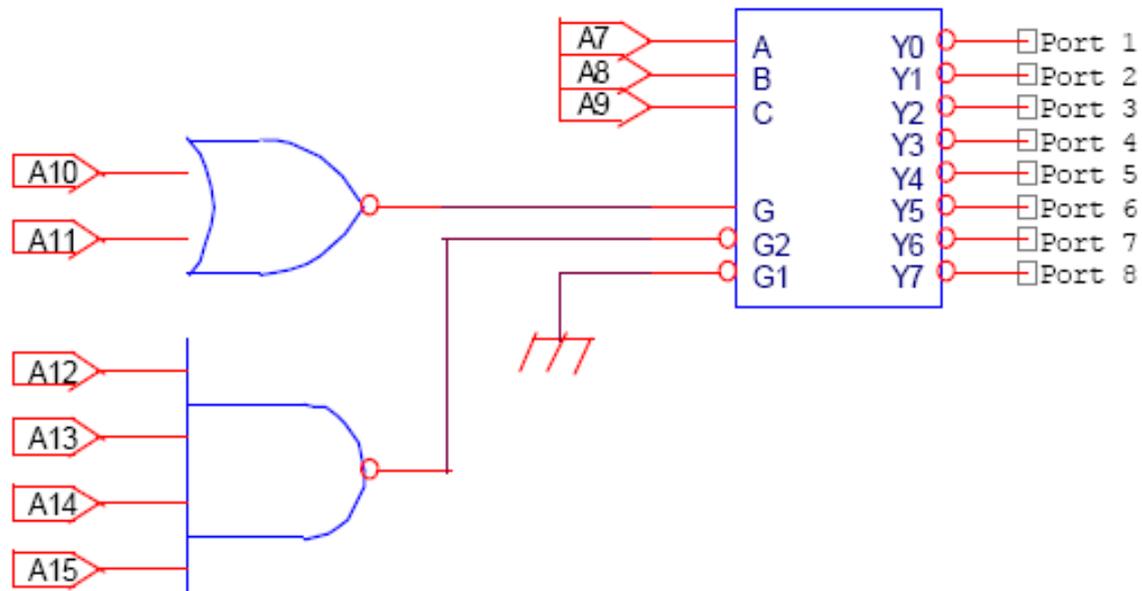
- Sinyal yang digunakan untuk I/O (IORC dan IOWC), sedangkan untuk memori (MRDC dan MWTC).
- Untuk penulisan memori (AIOWC) dan I/O (AIOWC) secara strobe pada INTA.



Memori Interface

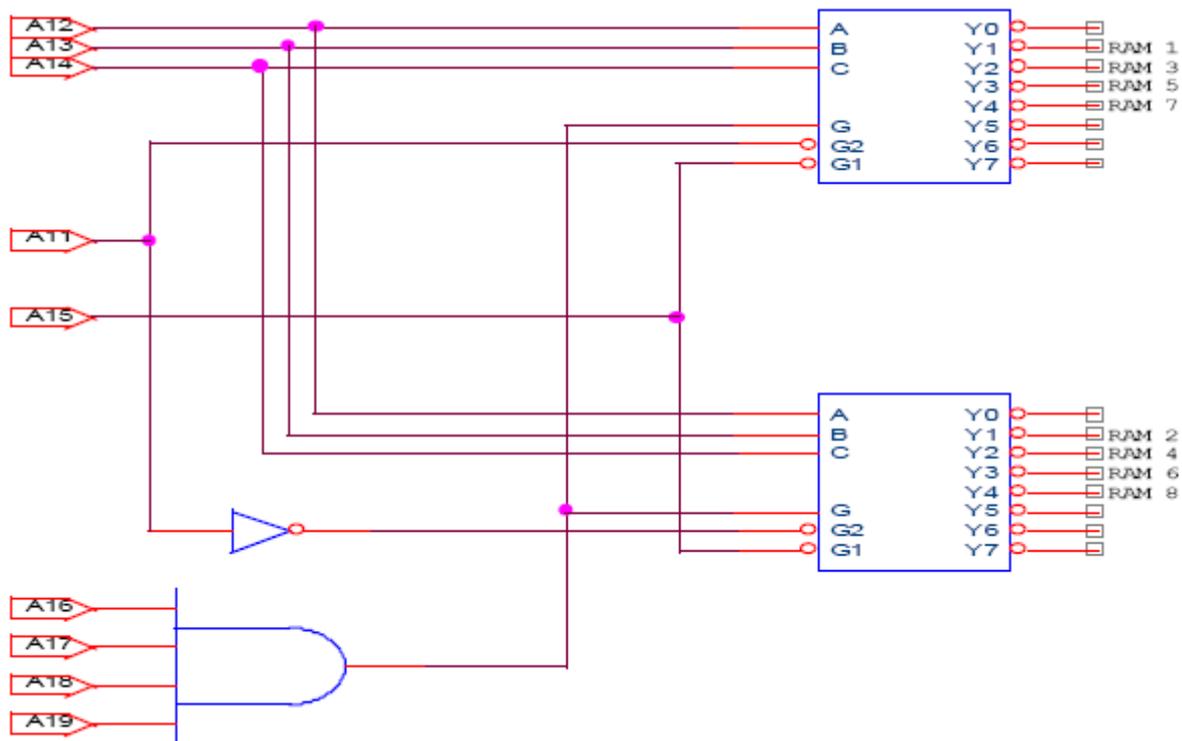
Address Mapping / Address Decoding

- Isolated I/O



CONT.

- Memory Map

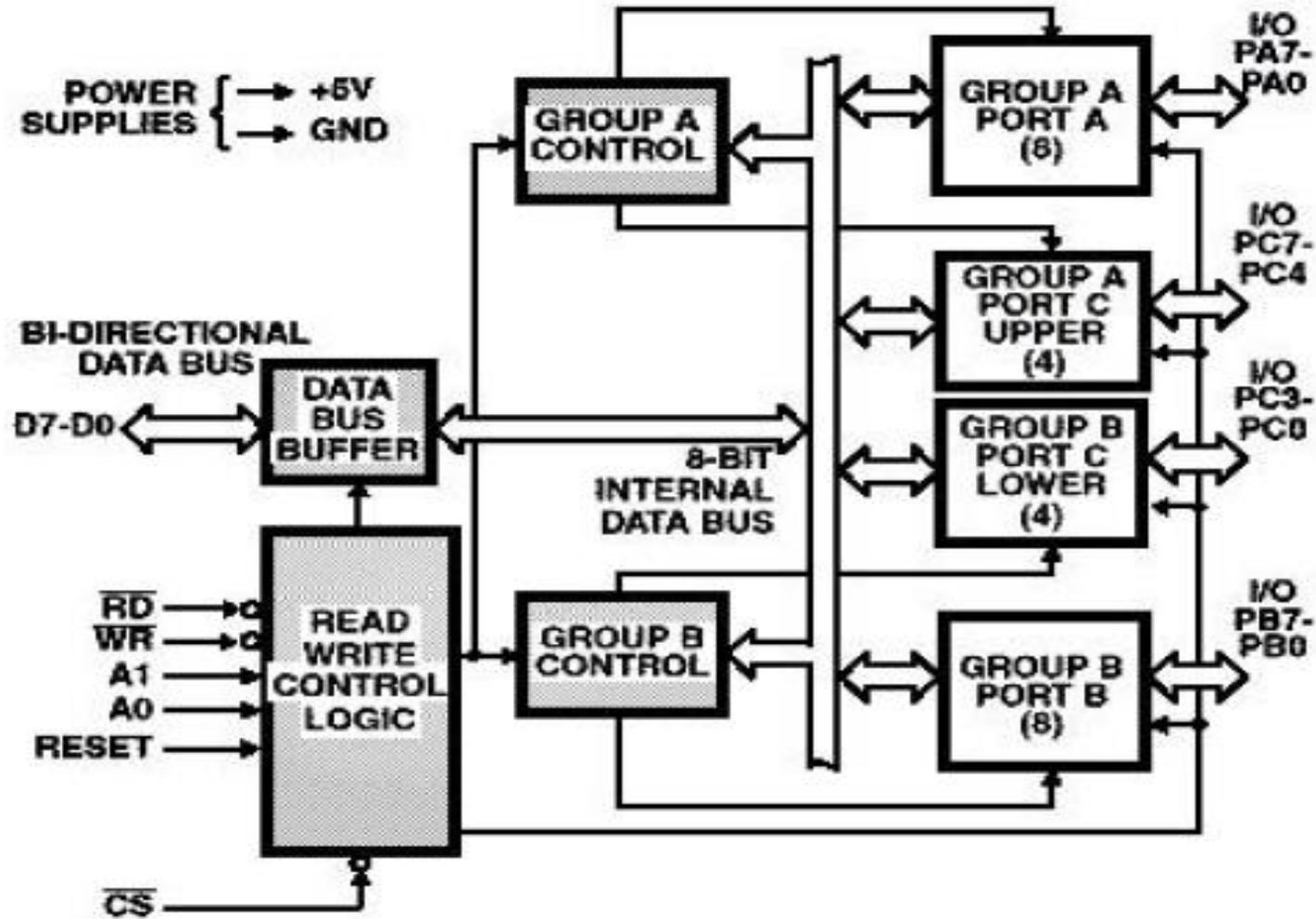


Interface Input/Output

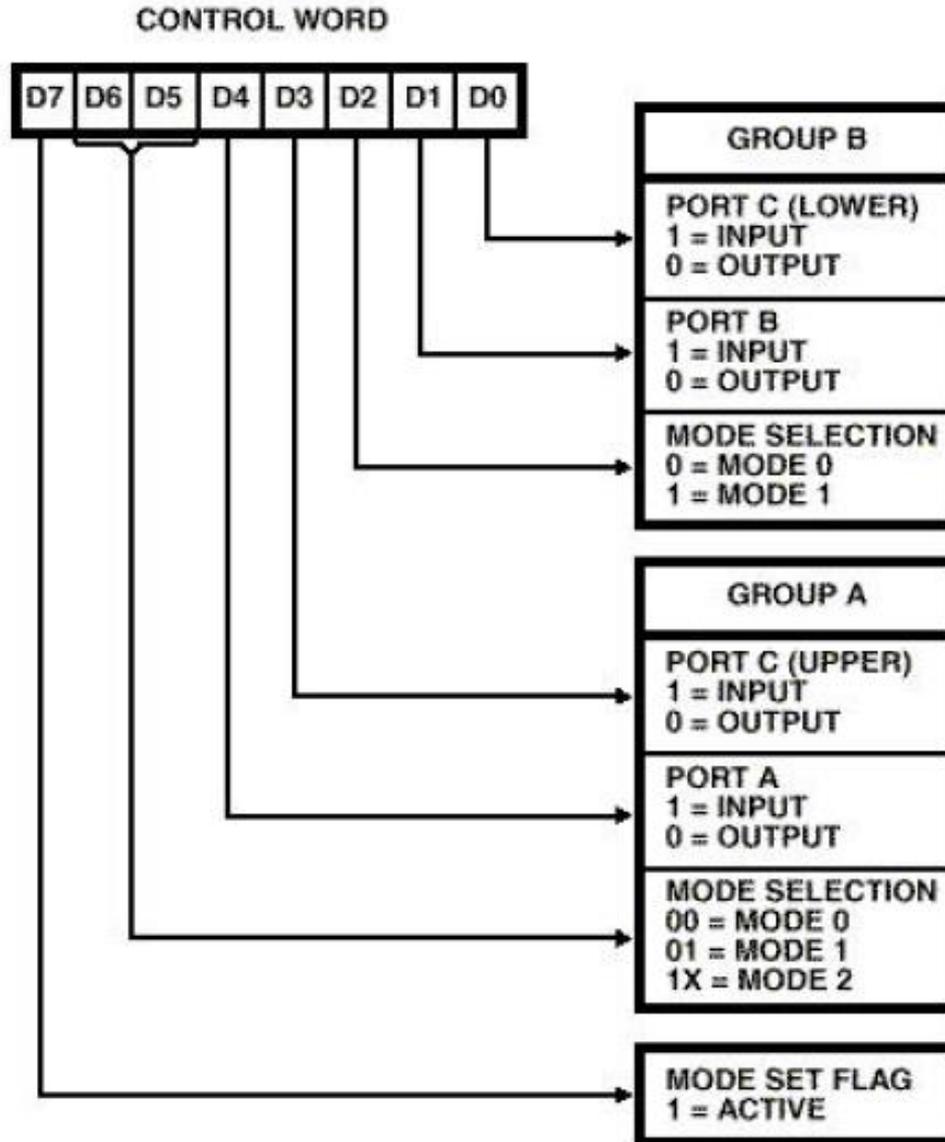
PPI 8255

- Programmable Peripheral Interface 8255 Adalah keluarga IC Intel yang digunakan untuk banyak aplikasi industri. IC ini dapat diprogram (programmable) untuk komunikasi antara mikroprosesor dengan perangkat luar (peripheral).
- contoh aplikasi yang dapat dibuat dengan PPI 8255 antara lain :
 1. Aplikasi peraga LED
 2. Aplikasi pengendali lampu lalu lintas
 3. Aplikasi motor stepper yang diprogram untuk menggerakkan lengan (rigid body) robot
 4. Aplikasi detektor suhu (thermostat) dan cahaya (light).
 5. Aplikasi intelligent home controller

Blok Diagram PPI 8255



Control Word PPI 8255



Set / Reset Bit

- Pada PPI 8255 terdapat port untuk set dan reset sebuah bit, dimana jika terjadi Set atau Reset hanya salah satu port pada Port C.
- Contoh :
 1. Jika Port C saat ini datanya adalah FFH (1111 1111), jika kita akan me-reset Port C 5 (PC5) maka Port C hasilnya adalah BFH (1011 1111).
 2. Jika Port C saat ini datanya adalah 1FH (0001 1111), jika kita akan me-set Port C 7 (PC7) maka Port C hasilnya adalah 9FH (1001 1111).

Format Data Set / Reset

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	X	X	X	Bit Selector			1 = Set 0 = Reset

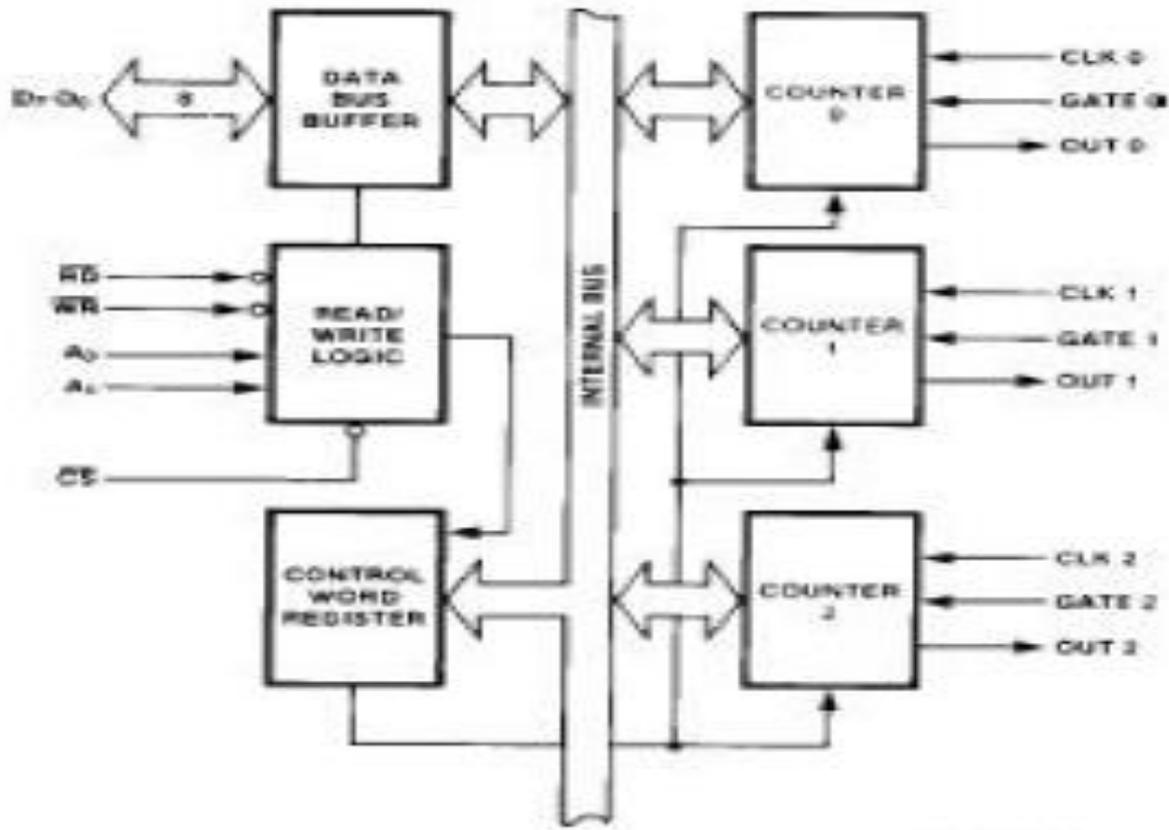
PIT 8254

- Gambar dibawah ini merupakan sebuah IC yang berfungsi sebagai down counter yang dapat diprogram. Terdapat sinyal perantara mikroprosesor, sinyal ini memungkinkan mikroprosesor
- mengatur konfigurasi mode operasi timer, seperti :
 1. Mengisi nilai counter
 2. Membaca nilai counter
 3. Memprogram mode yang diinginkan

CONT.

- Beberapa fungsi dari counter/timer pada mikrokomputer yang dapat di implemetasikan oleh 8254 sebagai berikut :
 1. Real time clock
 2. Even counter
 3. Digital one-shot
 4. Programmable rate generator
 5. Square wave generator
 6. Binary rate multiplier
 7. Complex waveform generator
 8. Complex motor controller

Blok Diagram PIT 8254



Control Word PIT 8254

Control Word Format

$A_1, A_0 - 11$ $\overline{CS} - 0$ $\overline{RD} - 1$ $\overline{WR} - 0$

D ₇	D ₆	D ₅	D ₄	D ₃	D ₂	D ₁	D ₀
SC1	SC0	RW1	RW0	M2	M1	M0	BCD

SC — Select Counter:

SC1	SC0	
0	0	Select Counter 0
0	1	Select Counter 1
1	0	Select Counter 2
1	1	Read-Back Command (See Read Operations)

RW — Read/Write:

RW1	RW0	
0	0	Counter Latch Command (see Read Operations)
0	1	Read/Write least significant byte only.
1	0	Read/Write most significant byte only.
1	1	Read/Write least significant byte first, then most significant byte.

M — MODE:

M2	M1	M0	
0	0	0	Mode 0
0	0	1	Mode 1
X	1	0	Mode 2
X	1	1	Mode 3
1	0	0	Mode 4
1	0	1	Mode 5

BCD:

0	Binary Counter 16-bits
1	Binary Coded Decimal (BCD) Counter (4 Decades)

NOTE: Don't care bits (X) should be 0 to insure compatibility with future Intel products.

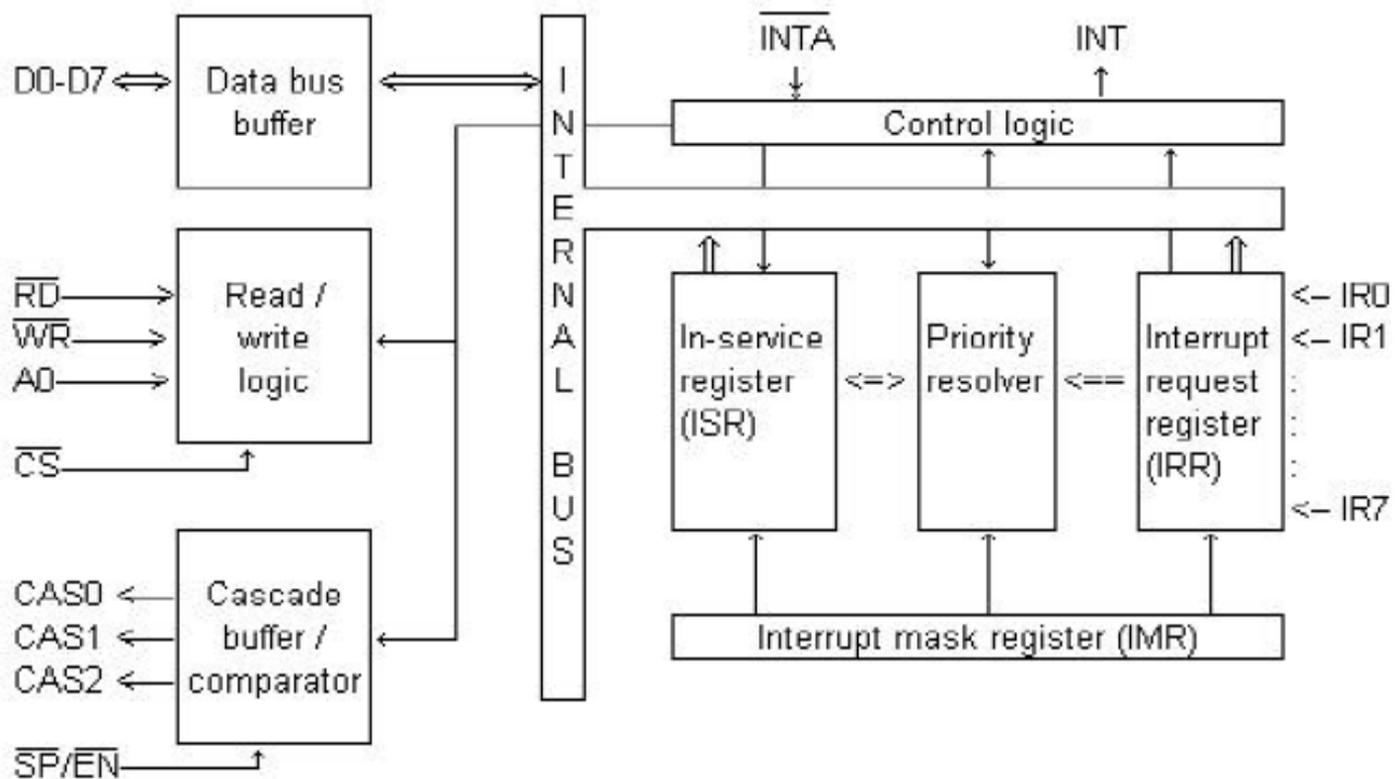
PIC 8259

- **Keunggulan:**

1. Interupsi terdapat 8 tingkatan
2. Dapat di cascaded pada konfigurasi master-slave dengan 64 level interupsi.
3. Terdapat prioritas internal.
4. Mode perbaikan prioritas dan rotasi.
5. Mempunyai masing-masing intrupsi maskable.
6. Mode dan Mask dapat dirubah-rubah.
7. Persetujuan IRQ, menentukan prioritas, mengecek apakah masukan prioritas > level arus, menghasilkan sinyal interupsi.
8. Pada mode 8085, memberikan 3 byte panggilan Intruksi. Pada Mode 8086, memberikan 8 byte nomor vektor.
9. Mode Polling dan vektor.
10. Alamat awal dari ISR atau nomor vektor program.
11. Tidak membutuhkan clock.

Blok Diagram PIC 8259

8259 internal block diagram



Control Word PIC 8259

ICW1 (Initialisation Command Word One) pada Port 20h & A0h

A0	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	A7	A6	A5	1	LTIM	ADI	SNGL	IC4

ICW2 (Initialisation Command Word Two) pada Port 21h & A1h

A0=1

Higher byte of ISR address (8085), or 8 bit vector address (8086).

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
A15	A14	A13	A12	A11	A10	A9	A8

ICW3 (Initialisation Command Word Three) pada Port 21h & A1h

A0=1

.	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
Master	S7	S6	S5	S4	S3	S2	S1	S0
Slave	0	0	0	0	0	ID3	ID2	ID1

Master mode: 1 indicates slave is present on that interrupt, 0 indicates direct interrupt

Slave mode: ID3-ID2-ID1 is the slave ID number. Slave 4 on IR4 has ICW3=04h (0000 0100)

CONT.

ICW4 (Initialisation Command Word Four) pada Port 21h & A1h

A0=1

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	0	0	SFNM	BUF	M/S	AEOI	Mode

SFNM : 1=Special Fully Nested Mode, 0=FNMM

M/S : 1=Master, 0=Slave

AEOI : 1=Auto End of Interrupt, 0=Normal

Mode : 0=8085, 1=8086

OCW1 (Operational Command Word One/Interrupt Mask Reg.) pada Ports 21h & A1h

A0=1

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
M7	M6	M5	M4	M3	M2	M1	M0

IR_n is masked by setting M_n to 1; mask cleared by setting M_n to 0 (n=0..7)

CONT.

OCW2 (Operational Command Word Two/Interrupt Command Reg.) pada Ports 20h & A0h

A0=0

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
R	SL	EOI	0	0	L3	L2	L1

	R	SL	EOI	Action
EOI	0	0	1	Non specific EOI (L3L2L1=000)
	0	1	1	Specific EOI command (Interrupt to clear given by L3L2L1)
Auto rotation of priorities (L3L2L1=000)	1	0	1	Rotate priorities on non-specific EOI
	1	0	0	Rotate priorities in auto EOI mode set
	0	0	0	Rotate priorities in auto EOI mode clear
Specific rotation of priorities (Lowest priority ISR=L3L2L1)	1	1	1	Rotate priority on specific EOI command (resets current ISR bit)
	1	1	0	Set priority (does not reset current ISR bit)
	0	1	0	No operation

CONT.

OCW3 (Operational Command Word Three) pada Ports 20h & A0h

A0=0

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
D7	ESMM	SMM	0	1	MODE	RIR	RIS

ESMM	SMM	Effect
0	X	No effect
1	0	Reset special mask
1	1	Set special mask

Direct Access Memori (DMA)

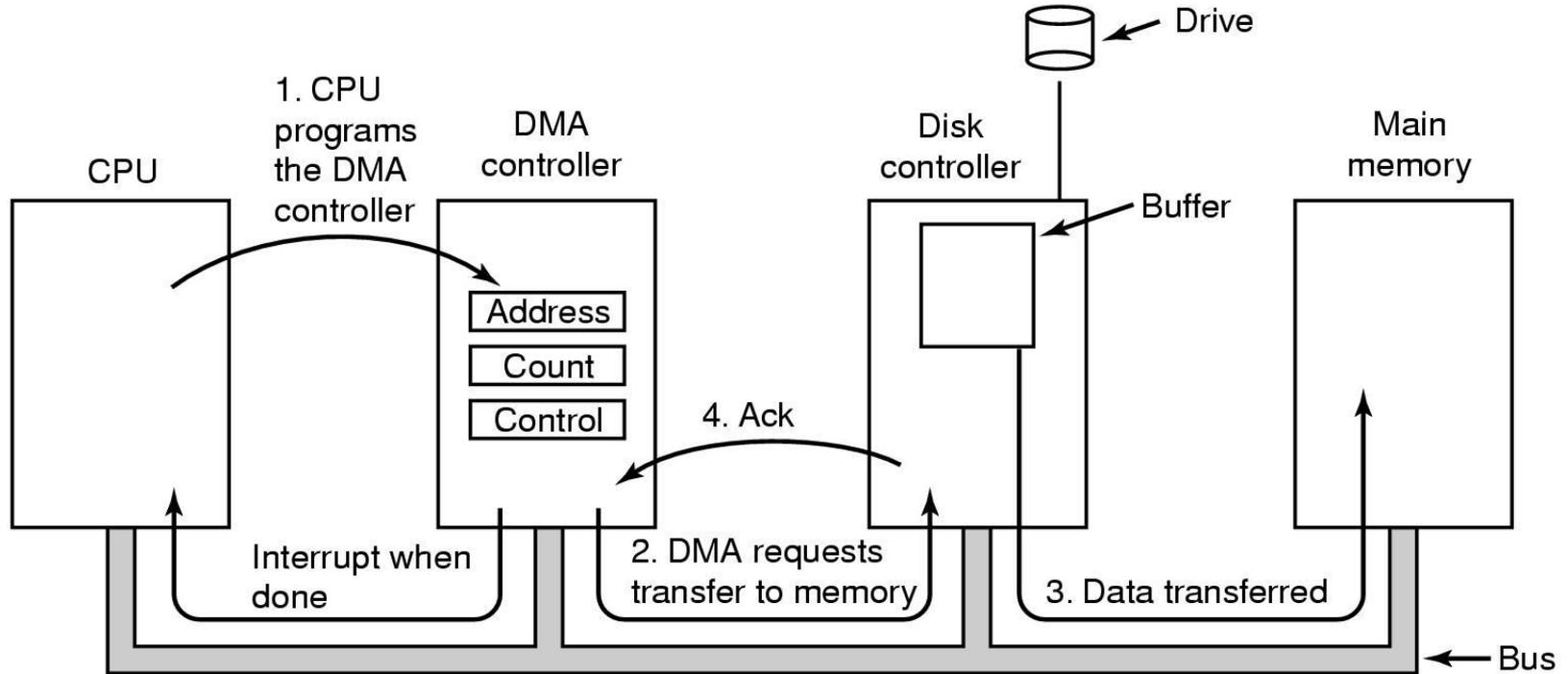
Direct Memory Address

Definisi :

DMA adalah sebuah prosesor khusus (*special purpose processor*) yang berguna untuk menghindari pembebanan CPU utama oleh program I/O (PIO).



OPERATION DMA



Operation of a DMA transfer

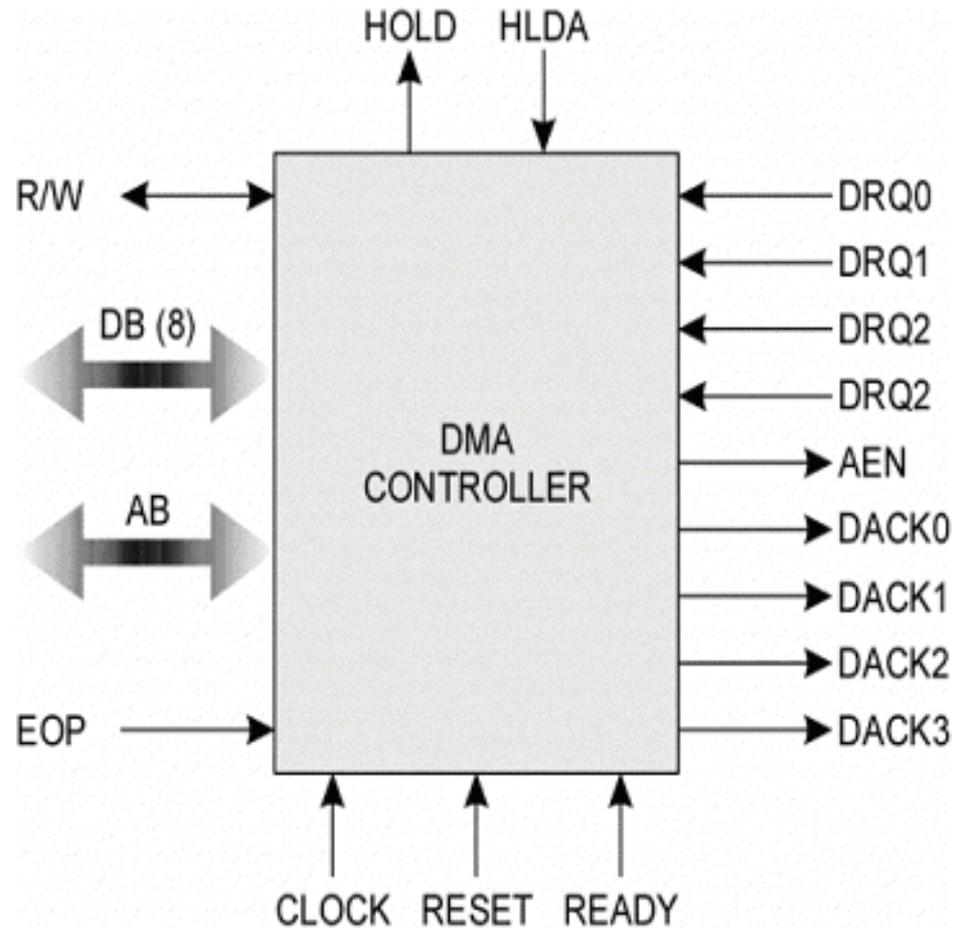
TRANSFER DMA

- Untuk memulai sebuah transfer DMA, *host* akan menuliskan sebuah *DMA command block* yang berisi *pointer* yang menunjuk ke sumber transfer, *pointer* yang menunjuk ke tujuan/ destinasi transfer, dan jumlah *byte* yang ditransfer, ke memori. CPU kemudian menuliskan alamat *command block* ini ke *DMA controller*, sehingga *DMA controller* dapat kemudian mengoperasikan *bus* memori secara langsung dengan menempatkan alamat-alamat pada *bus* tersebut untuk melakukan transfer tanpa bantuan CPU. Tiga langkah dalam transfer DMA:
 - Prosesor menyiapkan DMA transfer dengan menyediakan data-data dari *device*, operasi yang akan ditampilkan, alamat memori yang menjadi sumber dan tujuan data, dan banyaknya *byte* yang di transfer.
 - *DMA controller* memulai operasi (menyiapkan bus, menyediakan alamat, menulis dan membaca data), sampai seluruh blok sudah di transfer.
 - *DMA controller* meng-interrupti prosesor, dimana selanjutnya akan ditentukan tindakan berikutnya.

METODE DMA

- Pada dasarnya, DMA mempunyai dua metode yang berbeda dalam mentransfer data. Metode yang pertama adalah metode yang sangat baku dan simple disebut HALT, atau *Burst Mode* DMA, karena DMA *controller* memegang kontrol dari sistem bus dan mentransfer semua blok data ke atau dari memori pada *single burst*. Selagi transfer masih dalam progres, sistem mikroprosesor di-set *idle*, tidak melakukan instruksi operasi untuk menjaga internal register. Tipe operasi DMA seperti ini ada pada kebanyakan komputer.
- Metode yang kedua, mengikut-sertakan DMA *controller* untuk memegang kontrol dari sistem bus untuk jangka waktu yang lebih pendek pada periode dimana mikroprosesor sibuk dengan operasi internal dan tidak membutuhkan akses ke sistem bus. Metode DMA ini disebut *cycle stealing mode*. *Cycle stealing* DMA lebih kompleks untuk diimplementasikan dibandingkan HALT DMA, karena DMA *controller* harus mempunyai kepintaran untuk merasakan waktu pada saat sistem bus terbuka.

DMA CONTROLLER



A typical DMA controller.

Handshaking DMA

- Proses *handshaking* antara *DMA controller* dan *device controller* dilakukan melalui sepasang kabel yang disebut *DMA-request* dan *DMA-acknowledge*. *Device controller* mengirimkan sinyal melalui *DMA-request* ketika akan mentransfer data sebanyak satu *word*. Hal ini kemudian akan mengakibatkan *DMA controller* memasukkan alamat-alamat yang diinginkan ke kabel alamat memori, dan mengirimkan sinyal melalui kabel *DMA-acknowledge*. Setelah sinyal melalui kabel *DMA-acknowledge* diterima, *device controller* mengirimkan data yang dimaksud dan mematikan sinyal pada *DMA-request*.
- Hal ini berlangsung berulang-ulang sehingga disebut *handshaking*. Pada saat *DMA controller* mengambil alih memori, CPU sementara tidak dapat mengakses memori (dihalangi), walau pun masih dapat mengakses data pada cache primer dan sekunder. Hal ini disebut *cycle stealing*, yang walau pun memperlambat komputasi CPU, tidak menurunkan kinerja karena memindahkan pekerjaan data transfer ke *DMA controller* meningkatkan performa sistem secara keseluruhan.

Cara-cara Implementasi DMA

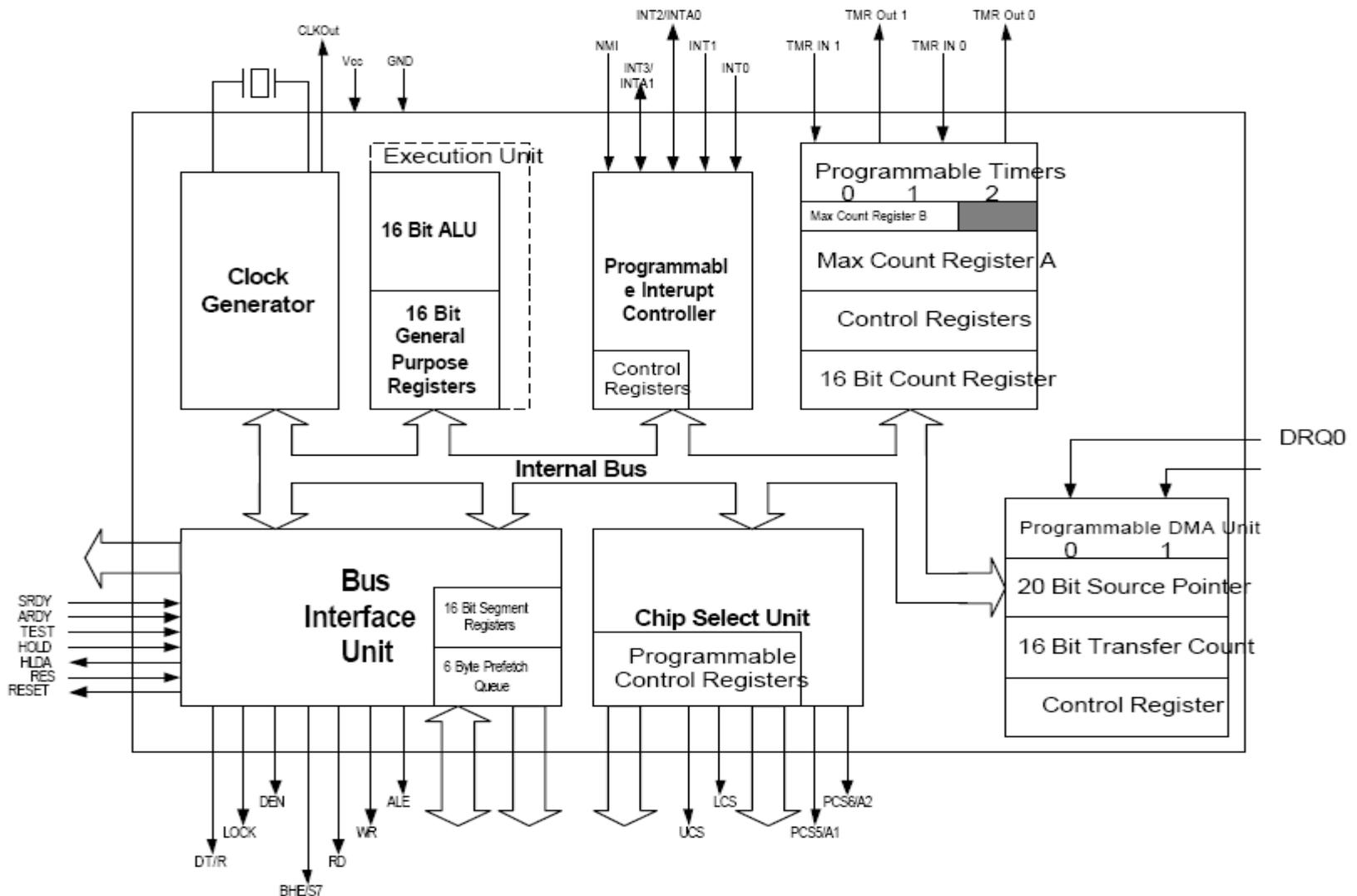
- Dalam pelaksanaannya, beberapa komputer menggunakan memori fisik untuk proses DMA , sedangkan jenis komputer lain menggunakan alamat virtual dengan melalui tahap "penerjemahan" dari alamat memori virtual menjadi alamat memori fisik, hal ini disebut *direct virtual-memory address* atau DVMA.
- Keuntungan dari DVMA adalah dapat mendukung transfer antara dua *memory mapped device* tanpa intervensi CPU.

Mikroprosesor 16 Bit Tipe 80186/80188 dan 80286

ARSITEKTUR MP 80186/80188

- Intel 80186/80188 merupakan versi perkembangan mikroprosesor 8086/8088. Dari bentuk arsitektur dari perkembangan sebelumnya hampir sama, perbedaan yang jelas antar 80186 dan 80188 adalah *lebar data bus*.
- **Lebar data bus** diantaranya sebagai berikut :
 1. Mikroprosesor 80186 mempunyai bus data 16 bit
 2. Mikroprosesor 80188 mempunyai bus data 18 bit
- **Struktur Register Internal** dari 80186/80188 dan 8086/8088 secara virtual adalah sama.
- **Vektor Interupsi** tambahan yang tidak digunakan dalam mikroprosesor 8086/8088 dan beberapa **Built-In I/O** yang sangat handal.

Diagram Blok 80186/80188



ARSITEKTUR MP 80286

- Mikroprosesor 80286 adalah versi mikroprosesor 8086 tingkat tinggi yang dirancang untuk multiuser dan lingkungan multitasking.
- Mikroprosesor ini dapat mengalamatkan 16 Mbyte memori fisik dan 1 Gbyte virtual memori dengan menggunakan unit manajemen memori yang ditempatkan dalam mikroprosesor.
- Mikroprosesor 80286 dioptimalkan untuk melaksanakan instruksi dengan putaran jam yang lebih sedikit dibandingkan dengan 8086.

Diagram Blok 80286

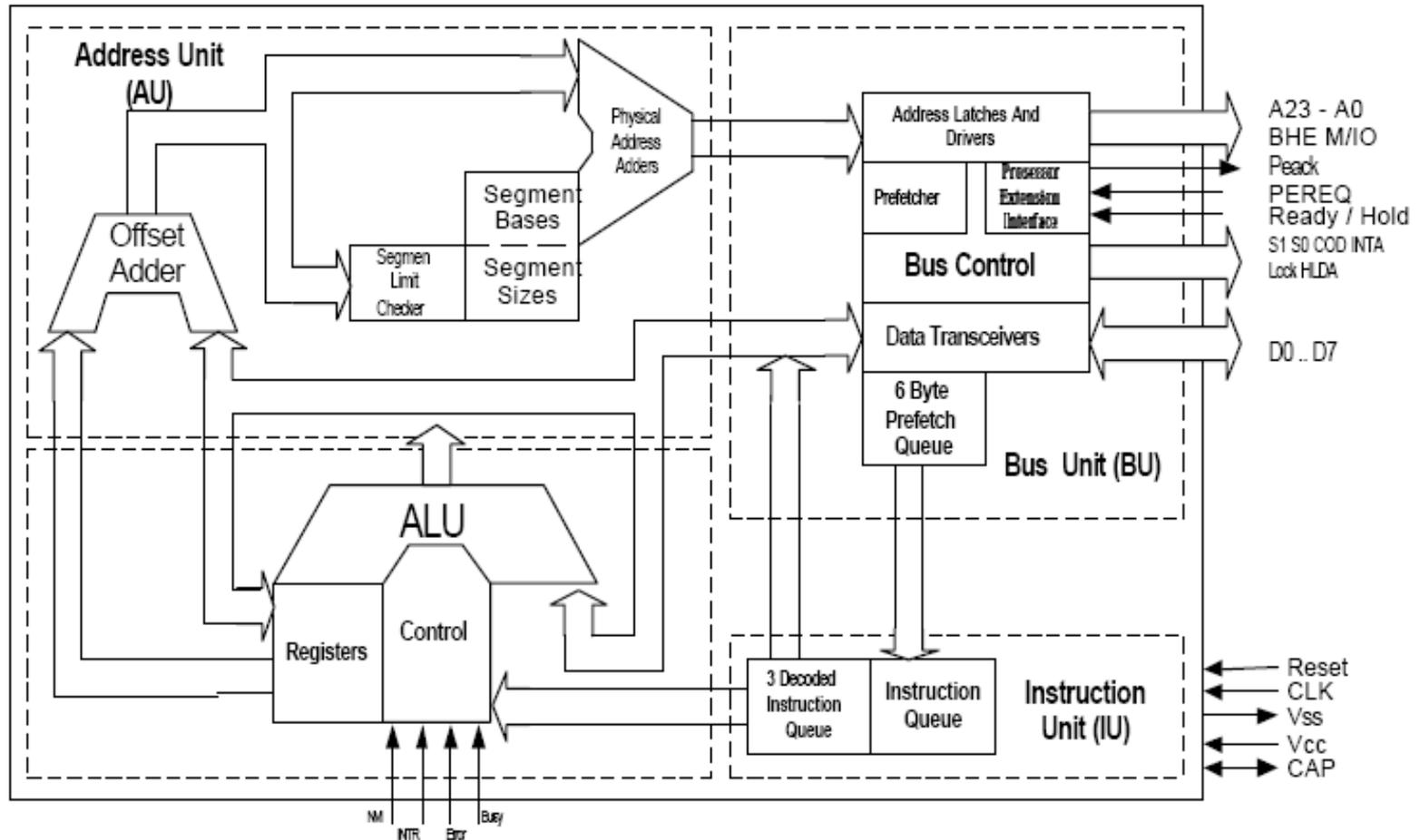


Diagram Blok 80286

Mikroprosesor 32 Bit Tipe 80386 & 80486

Arsitektur MP 80386

- Mikroprosesor 80386 merupakan versi 32 bit penuh dari mikroprosesor 16 bit 8086/80286 atau yang terdahulu dan merepresentasikan perkembangan besar pada aritektur peralihan dari arsitektur 16 bit ke arsitektur 32 bit. Bersamaan dengan ukuran word yang lebih besar ini adalah banyaknya perbaikan dan fitur – fitur tambahan.
- 80386 juga mencakup registrasi ekstended 32 bit bus alamat dan data 32 bit.
- Feature 80386 adalah : *multitasking, manajemen memori, memori virtual dengan atau tanpa paging (pemberian nomor), perlindungan softwar, dan sistem memori yang besar.*
- Versi 80386 umum tersedia **80386DX** dan **80386SX**, yang merupakan versi dengan
- bus diperkecil dari 80386. Sedangkan versi 80386EX memakai sistem bus AT, kontroler RAM dinamik, logika seleksi chip yang dapat diprogram, 26 pin alamat, 6 pin data dan 24 pin I/O.

Arsitektur MP 80486

- ARSITEKTUR :
 1. Memiliki peralatan yang terintegrasi tinggi yang berisi ± 1.2 Juta transistor
 2. Dialokasikan dalam sirkuit Memori Manajemen Unit
 3. Koprocesor numerik yang lengkap dan kompetibel dengan 80x87
 4. Memori cache dengan kecepatan tinggi yang berisi 8 Kbyte memori
- Arsitektur 80486 identik dengan 80386, oleh karena itu ilustrasi register – register pada 80486 tidak ada perbedaan dengan mikroprosesor 80386.

Diagram Blok 80486

