



ARSITEKTUR MIKROPROSESOR Z80

Yoyo somantri
Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektro
FPTK Universitas Pendidikan Indonesia

Pendahuluan

Pada bab ini akan dibahas tentang tujuan perkuliahan, arsitektur mikroprosesor Z80 dengan diagram blok, cara kerja, dan fungsi-fungsi register, sistem interupsi, mode pengalamatan pada mikroprosesor. Mikroprosesor ini termasuk mikroprosesor yang tergolong absolute, tetapi untuk pemahaman dasar cukup baik dan masih banyak dipergunakan sebagai trainer mikroprosesor di sekolah – sekolah menengah kejuruan dan universitas sebagai pengenalan dasar tentang mikroprosesor.

Tujuan perkuliahan

Setelah mempelajari bab ini, diharapkan mahasiswa mampu untuk:

1. Memahami arsitektur setiap mikroprosesor.
2. Menjelaskan cara kerja mikroprosesor berdasarkan diagram blok.
3. Menjelaskan fungsi-fungsi register yang terdapat pada setiap mikroprosesor.
4. Memahami mode pengalamatan dari mikroprosesor.
5. Memahami sistem interupsi yang digunakan pada mikroprosesor.

1. Cara Kerja Mikroprosesor

Mikroprosesor dapat mengerjakan data 8/16/32/64 bit. Kemampuan ini akan tergantung pada lebar jalur data (data bus), sedangkan untuk mengalamati tergantung pada lebar jalur alamat yang dimilikinya. Mikroprosesor Z 80 buatan Zilog yang mempunyai 16 saluran alamat, artinya mampu meraih 65536 lokasi memori (64 K byte). Tiap lokasi memori mampu menyimpan data 8 bit.

Pada mikroprosesor Z80, ada *Arithmetic Logic Unit* (ALU) dan juga *register* CPU yang digunakan untuk menyimpan data sementara. *Register-register* ini menyimpan hasil hitungan atau cacatan untuk melakukan suatu operasi tertentu secara berulang kali.

Urutan-urutan instruksi merupakan program yang disimpan pada memori, dialirkan melalui bus data secara berurutan, kemudian pada bus dalam, sampai pada *register* instruksi. Semua instruksi dikaji, dan sistem control mengirim isyarat-isyarat untuk mengendalikan baik ke luar atau ke dalam mikroprosesor.

CPU berhubungan dengan bagian lain melalui jalur data bus, jalur alamat, dan jalur control. *Bus* adalah sejumlah konduktor, yang berfungsi untuk mengalirkan/menyalurkan data ke luar atau yang masuk pada mikroprosesor. Mikroprosesor Z 80 mempunyai register-register (A,B,C,D,E,H,L,F,I) yang berkapasitas 8 bit, dan dilengkapi dengan register 16 bit, yaitu IX, IY, SP, dan PC. Register-register ini digunakan untuk mengolah dan menyimpan data sementara.

2. Arsitektur Mikroprosesor

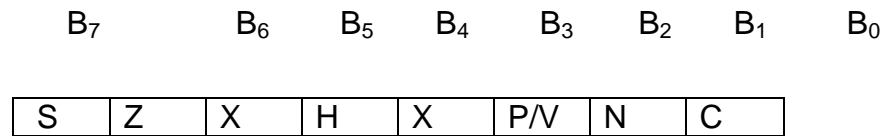
Setiap mikroprosesor mempunyai bentuk dan disain arsitektur yang berbeda antara yang satu dengan yang lainnya dan masing-masing mempunyai keunggulan dan kelemahan. Arsitektur μ P yang diperkenalkan pada bahasan ini, yaitu Z 80, 8085, 6800, 68020, 80486, dan Pentium. Tetapi yang akan dijelaskan secara mendalam yaitu mikroprosesor Z 80.

Di dalam CPU Z80 terdapat 22 *register*, yaitu 18 *register* yang berkapasitas 8 bit dan 4 *register* berkapasitas 16 bit . *Register* ini dapat dipakai dan diprogram oleh pemakai. Susunan dari *register-register* ini dapat dilihat pada gambar 1.

3. Register-Register dan Fungsinya.

Akumulator (*register* A dan A' = 8 bit) digunakan untuk menyimpan data sementara dari hasil perhitungan ALU (*Arithmetic Logic Unit*).

Flag register (*register F* dan $F' = 8\text{bi}$) digunakan untuk menunjukkan kondisi-kondisi yang terjadi sebagai hasil operasi *arithmetic* dan *logic* dengan format sebagai berikut.



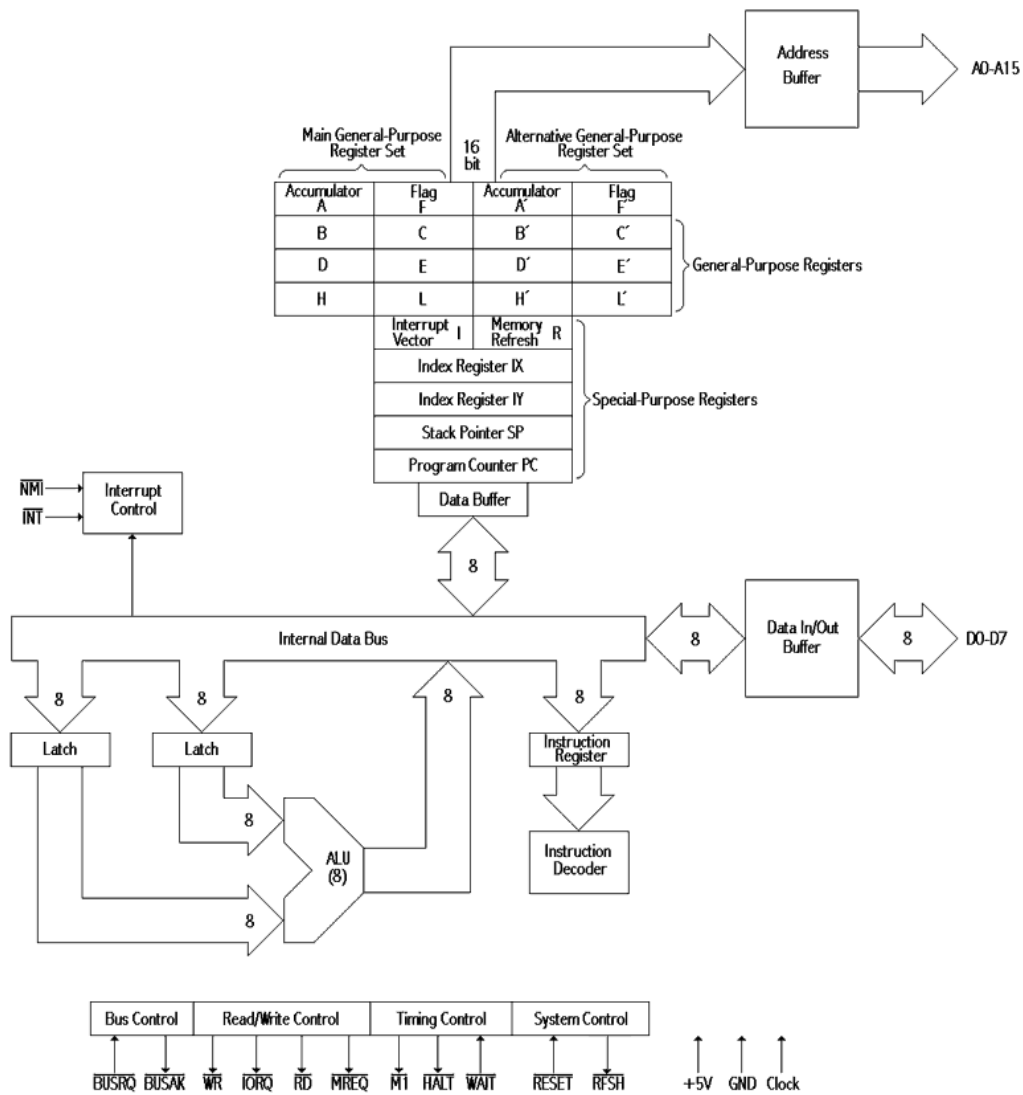
X, tidak diperhatikan

C = *carry* C = 1, bila ada *carry* dari bit 7
C = 0, bila tidak ada *carry* dari bit.

N = *Negative* N = 1, operasi yang dilakukan operasi pengurangan
N = 0, operasi yang dilakukan operasi penjumlahan.

P/V = *Parity/overflow*.

P = *parity*, digunakan pada operasi logika
P = 1, merupakan *parity* genap
P = 0, merupakan *parity* ganjil.



Gambar 1. Diagram Blok Arsitektur Z 80.
(Sumber dari data book mikroprosesor Zilog)

V = *Overflow*, digunakan pada operasi *arithmetic*

$V = 1$, terjadi *overflow*

$V = 0$, tidak terjadi *overflow*.

H = *half carry*

$H = 1$, bila ada *carry* dari bit 3 ke bit 4 pada hasil operasi

Penjumlahan atau pengurangan.

H = 0, bila tidak ada *carry* dari bit 3 ke bit 4.

Z = 0 *Zero*

Z = 1, bila hasil operasi = 0

Z = 0, bila hasil operasi tidak = 0.

S = *sign*

S = 1, bila bit 7 sama dengan 1 dan menandakan sebagai bilangan
Negatif.

S = 0, bila bit 7 sama dengan 0 dan menandakan sebagai bilangan
Positif.

Register B dan C, *register* 8 bit yang dapat disambungkan menjadi *register* pasangan BC dengan lebar 16 bit, dapat digunakan untuk menyimpan cacahan. Demikian juga *register* HL dan DE berlaku untuk tujuan umum.

Register Index Ix dan Iy, *register* 16 yang digunakan untuk menunjuk lokasi memori eksternal dalam instruksi-instruksi pengalamatan tak langsung.

Register Stack Pointer (SP), *register* 16 bit digunakan untuk menangani *register* 2 byte (16 bit) untuk menyimpan alamat 16 bit dari suatu tumpukan (*stack*) dalam memori luar yang bersifat *lifo*, melalui instruksi *Push* dan *Pop*. *Push* digunakan untuk menyimpan data ke dalam *stack*. *Pop* digunakan untuk mengambil data dari *stack*.

Register Program Counter (PC), *register* 16 bit digunakan sebagai penghitung program, yang berisi instruksi berikutnya akan dilaksanakan oleh CPU.

Register Interupsi (I), *register* 8 bit digunakan untuk melayani interupsi yang berasal dari suatu alat peripheral, CPU akan loncat ke suatu lokasi memori yang mengandung *subroutine* yang melayani alat peripheral tersebut.

Register Memory Refresh, register 8 bit digunakan untuk menyegarkan memori dinamik selama waktu CPU sedang mendekode dan melaksanakan pengambilan instruksi dari memori.

Mode Interupsi Z 80

Pada mikroprosesor Z 80 terdapat dua jenis interupsi yaitu :

1. Mode interupsi *non-maskable*, yaitu interupsi yang tidak terhalangi oleh IFF (Interupsi *Flip-Flop*) dan berprioritas tertinggi setelah *reset* dan *Busrq*.
2. Interupsi *maskable*, yaitu interupsi yang dapat terhalangi oleh isi IFF. Interupsi ini dapat beroperasi dalam 3 mode :

Mode 0, interupsi ini akan menyebabkan CPU melompat ke salah satu dari delapan alamat memori 0000H, 0008H, 0010H, 0018H, 0020H, 0028H, 0030H, dan 0038H.

Mode 1, interupsi ini akan menyebabkan CPU melompat ke alamat 0038H.

Mode 2, interupsi ini akan menyebabkan CPU menuju ke salah satu dari 128 alamat dalam satu halaman (*page*). Alamat *page* (8 bit teratas halaman) berasal dari *register I*, sedangkan 8 bit terbawah berasal dari komponen yang meminta interupsi. Mode ini harus dipakai untuk beroperasi dengan komponen dari keluarga Z 80 seperti Z 80 PIO, Z80 CTC, Z80 SIO, dan Z80 DMA.

4. Mode Pengalamatan

Mode pengalamatan dalam mikroprosesor Z 80 ada 10 jenis, yaitu :

1. *Immediate addressing*, pada *immediate addressing operand* adalah merupakan bilangan konstan hexadecimal 8 bit. *Operand* ditulis setelah *op-code* dan disimpan berurutan pada lokasi memori. Formatnya : byte 1 *Op-code*

byte 2 n (bilangan *hexadecimal*).

Contoh, *Mnemonic* : LD A, 30 H

Op- code : 3E 30.

2. *Immediate extended addressing*, merupakan perluasan dari *immediate addressing* dimana *operand* merupakan data 16 bit .

Formatnya : byte 1 *Op – code*

Byte 2 n1

Byte 3 n2

Contoh, *Mnemonic* : LD HL, 1860

Op- code : 21 60 18

3. *Modified page zero addressing*, dalam perangkat instruksi mikroprosesor Z80 terdapat 8 instruksi yang menggunakan *modified page zero addressing*, yaitu instruksi *Restart* (RST). Instruksi-instruksi tersebut adalah RST 08H, RST 10H, RST 18H, RST 20H, RST 28H, RST 30H, dan RST 38H.

4. *Relative addressing*, digunakan untuk instruksi *jump relative* merupakan instruksi 2 byte yang terdiri dari *Op - code* dan *displacement* (pergeseran). Batasan loncatan untuk bilangan decimal dari – 128 sampai dengan + 127.

Contoh , *Mnemonic* : JR F4 ; *Op code* 18 F4.

5. *Extended Addressing*, untuk membentuk alamat 16 bit . Pada *extended addressing* terdapat instruksi yang terdiri dari satu *op-code* atau dua *op-code* yang diikuti oleh 2 byte alamat atau *operand* .

Formatnya : byte 1 *op – code*

Byte 2 (kemungkinan tambahan *op – code*)

Byte 3 n1

Byte 4 n2.

Contoh , *Mnemonic* : LD A, (1870)

Op-code : 3A 70 18.

6. *Indexed Addressing*, digunakan *register index* 16 bit (IX dan IY) dan pergeseran diletakan sesudah *op code*.

Formatnya : Byte 1 *op - code*

Byte 2 *op - code*

Byte 3 *op - disp.*

Contoh , *Mnemonic* : LD (IX + 05H), E

Op - code : DD 73 05.

7. *Register Addressing*, digunakan untuk mentransfer data antara *register* yang berbeda.

Contoh , *Mnemonic* : LD A, D

Op - code : 7A.

8. *Implied Addressing*, digunakan pada instruksi-instruksi yang berhubungan dengan *register*.

Contoh , *Mnemonic* : ADC A, L

Op - code : 8 D.

9. *Register Indirect Addressing*, digunakan untuk memindahkan data antara *register* dan lokasi memori yang ditunjukkan oleh pasangan *register* 16 bit.

Contoh , *mnemonic* : LD (BC), A

Op - code : 02.

10. *Bit Addressing*, digunakan untuk men-*set*, *reset* atau menguji keadaan dari salah satu bit dalam *register* Z 80 atau bit dari isi lokasi memori.

Formatnya : byte 1 *op - code*

Byte 2 bit, *register*

Contoh , *Mnemonic* : SET 4, L

Op – code : CB 5E.

5. Mode Interupsi pada mikroprosesor Z80

Pada CPU Z80 terdapat 2 jenis interupsi, yaitu :

- *Non Maskable Interrupt* yaitu interupsi yang tidak terhalangi oleh IFF (*Interrupt FF*) dan berprioritas tertinggi setelah RESET dan BUSRQ.
- *Maskable Interrupt* yaitu interupsi yang terhalangi oleh isi IFF

Maskable Interrupt dapat dioperasikan dalam 3 mode, yaitu :

- 1) Mode 0, interupsi ini akan menyebabkan CPU melompat ke salah-satu dari 8 alamat memori : 0000H, 0008H, 0010H, 0018H, 0020H, 0028H, 0030H dan 0038H.
- 2) Mode 1, interupsi akan menyebabkan CPU melompat ke alamat 0038H.
- 3) Mode 2, interupsi ini akan menyebabkan CPU menuju ke salah satu dari 128 alamat dalam satu halaman (*page*). Alamat *page* (8 bit teratas alamat) berasal dari *register I* sedang 8 bit terbawah berasal komponen yang meminta interupsi. Mode ini harus dipakai untuk beroperasi dengan komponen dari keluarga Z80 seperti Z80 PIO, Z80 CTC, Z80 SIO, Z80 DMA.

6. Referensi :

1. Zilog Data Book. 1990.
2. Douglas V.Hall. (1986). *Microprocessor and Interfacing Programming and Hardware*. New York : Mc Graw Hill.
3. Harry Garland. (1979). *Introduction to microprocessor system design*. New Jersey : MC Graw Hill.
4. Jacob Millman. (1979). *Microelectronics, Digital and Analog Circuits and Systems*. New York: McGraw-Hill, Inc.
5. Brey, Barry B. (2003). *The intel microprocessors : 8086/8088/80186/80286/80386/80486, Pentium, Pentium Pro processor, Pentium II, Pentium III, and Pentium 4: architecture, programming, and Interfacing-* 6 th ed. New Jersey : Pearson Education.

