

MATERI KULIAH :

Review desain *hardware* sistem mikroprosesor menggunakan metode *fully* dan *non fully*, serta desain *software* sistem mikroprosesor (desain program menggunakan bahasa rakitan/*assembly*). Pandangan umum tentang perkembangan sistem mikroprosesor masa yang akan datang.

POKOK BAHASAN :**REVIEW SELURUH MATERI PADA
PERTEMUAN KE 1 S/D KE 14**

Oleh Ir. INDRAGUNG PRIYAMBODO, MT.

**14.1 Review (+ Latihan) Desain *HARDWARE*
Sistem Mikroprosesor**

Pada bagian ini akan di-review tentang desain *hardware* sistem mikroprosesor dengan seluruh metode yang telah diberikan. Selain itu juga beberapa review tentang teori desain *hardware* tersebut.

Cara me-review yang paling efektif adalah melalui latihan-latihan desain *hardware* dan *software*, maupun latihan secara teoritis.

Berikut ini diberikan latihan-latihan tersebut.

LATIHAN 14.1

Jika anda diberikan beberapa komponen berikut ini untuk dirangkai menjadi sistem mikroprosesor.

- Sebuah mikroprosesor dengan **word size 32 bit** yang mempunyai *memory space* sebesar **1 Mega word**.
- Sebuah RAM (sebut saja **RAM1**) **128 kByte** dengan satu saluran *chip select active low* dan dua saluran *chip select active high*.

- Sebuah RAM (sebut saja **RAM2**) **32 kByte** dengan saluran CS1 dan CS2 *active low*.
- Sebuah **EEPROM 2 kByte** dengan saluran CS *active high*
- Sebuah **ROM 64 kByte** dengan saluran CS *active high*
- Sebuah **PIA 1 kByte** dengan saluran CS0 *active high*, CS1 dan CS2 *active low*

1. **Isilah titik-titik berikut ini :**

- Data Bus* = bit dan 1 word = Byte
- Memory space* = Mega Byte
- Address Bus* (jumlah saluran alamat) =
- Alamat awal *memory space* = H;
- Alamat akhir *memory space* = H
- Kapasitas RAM1 = k word, Kapasitas ROM = k word,
Kapasitas RAM2 = k word, Kapasitas EEPROM = k word,
Kapasitas PIA = k word

Anda diminta untuk mendesain sistem mikroprosesor menggunakan :

2. Metode **partially decoded addressing**, dengan tahapan berikut ini.

- Desainlah memory map dan tabel saluran alamatnya.
- Desainlah rangkaian address decoder-nya.
- Desainlah blok diagram sistem mikroprosesornya.

3. Metode **fully decoded addressing**, dengan tahapan berikut ini.

- Desainlah memory map dan tabel saluran alamatnya.
- Desainlah rangkaian address decoder-nya.
- Desainlah blok diagram sistem mikroprosesornya.

LATIHAN 14.2

1. Apa yang dimaksud dengan Sistem Mikroprosesor ?
2. Bandingkan/Jelaskan dengan singkat keuntungan dan kerugian **desain hardware sistem mikroprosesor** menggunakan metode ***Fully Decoded Addressing*** dan

menggunakan metode *Non Fully Decoded Addressing*.

3. Isilah titik-titik berikut ini dengan benar.

<u>Nama Komponen</u>	<u>Kapasitas</u>	<u>Alamat Awal</u>	<u>Alamat Akhir</u>
RAM	0,5 Giga Byte	0000D2 H	_____ H
EEPROM	15 kilo Byte	_____H	3B8A001 H
PIA	_____ kilo Byte	4000B H	6000A H
RAM	2 Giga Byte	0000D2 H	_____ H
EEPROM	550 kilo Byte	00B32 H	_____ H
PROM	15 kilo Byte	_____H	F8ABC H
ROM	9 Byte	_____H	1789A H
RAM	1 Giga Byte	0000C2 H	_____ H
EEPROM	1000 kilo Byte	0B32 H	_____ H
ROM	7 Byte	1E2C H	_____ H
PIA	_____ kilo Byte	20005 H	30004 H
PROM	15 kByte	_____H	3C1F0 H
PIA	7 Byte	2E0B H	_____H
RAM	1500 Byte	0B32 H	_____H
PROM	13 kByte	_____H	3C1F0 H
PIA	15 Byte	2E0B H	_____H
RAM	1000 Byte	0B32 H	_____H
PROM	11 kByte	_____	3C1F0 H
PIA	11 Byte	2E0B H	_____

LATIHAN 14.3

Jika anda diberikan beberapa komponen berikut ini untuk dirangkai menjadi sistem mikroprosesor.

- Sebuah mikroprosesor dengan **word size 16 bit** yang mempunyai *memory space* sebesar **128 kilo word**.
- Sebuah RAM (sebut saja **RAM1**) **16 kByte** dengan satu saluran *chip select active low* dan dua saluran *chip select active high*.
- Sebuah RAM (sebut saja **RAM2**) **4 kByte** dengan saluran CS1 dan CS2 *active low*.
- Sebuah **EPROM 1 kByte** dengan saluran CS *active high*
- Sebuah **PROM 2 kByte** dengan saluran CS *active high*
- Sebuah **PIA 512 Byte** dengan saluran CS0 *active high*, CS1 dan CS2 *active low*

1. Isilah titik-titik berikut ini :

- a. *Data Bus* = bit dan 1 word = Byte
- b. *Memory space* = Mega Byte
- c. *Address Bus* (jumlah saluran alamat) =
- d. Alamat awal *memory space* = H;
- e. Alamat akhir *memory space* = H
- f. Kapasitas RAM1 = k word, Kapasitas PROM = k word,
Kapasitas RAM2 = k word, Kapasitas EPROM = k word,
Kapasitas PIA = k word

Anda diminta untuk mendesain sistem mikroprosesor menggunakan :

2. Metode *partially decoded addressing*, dengan tahapan berikut ini.

- 2.a. Desainlah memory map dan tabel saluran alamatnya.
- 2.b. Desainlah rangkaian address decoder-nya.
- 2.c. Desainlah blok diagram sistem mikroprosesornya.

3. Metode *fully decoded addressing*, dengan tahapan berikut ini.

- 3.a. Desainlah memory map dan tabel saluran alamatnya.
- 3.b. Desainlah rangkaian address decoder-nya.
- 3.c. Desainlah blok diagram sistem mikroprosesornya.

LATIHAN 14.4

Jika anda diberikan beberapa komponen berikut ini untuk dirangkai menjadi sistem mikroprosesor.

- Sebuah mikroprosesor dengan *word size* 32 bit yang mempunyai *memory space* sebesar 1 Giga word.
- Dua RAM (sebut saja RAM1 dan RAM2) yang masing-masing kapasitasnya 128 kByte dengan masing-masing mempunyai satu saluran *chip select active low* dan dua saluran *chip select active high*.
- Sebuah ROM 8 kByte dengan CS *active low*
- Sebuah PROM 64 kByte dengan CS *active high*
- Sebuah I/O 1 kByte dengan CS0 *active high*, CS1 dan CS2 *active low*

1. **silah titik-titik berikut ini :**

- a. *Data Bus* = bit dan 1 word = Byte
- b. *Memory space* = Mega Byte
- c. *Address Bus* (jumlah saluran alamat) =
- d. Alamat awal *memory space* = H;
- e. Alamat akhir *memory space* = H
- f. Kapasitas RAM1 = k word, Kapasitas ROM = k word,
Kapasitas RAM2 = k word, Kapasitas PROM = k word,
Kapasitas I/O = k word

Anda diminta untuk mendesain sistem mikroprosesor menggunakan :

2. Metode **partially decoded addressing**, dengan tahapan berikut ini.
 - 2.a. Desainlah memory map dan tabel saluran alamatnya.
 - 2.b. Desainlah rangkaian address decoder-nya.
 - 2.c. Desainlah blok diagram sistem mikroprosesornya.
3. Metode **fully decoded addressing**, dengan tahapan berikut ini.
 - 3.a. Desainlah memory map dan tabel saluran alamatnya.
 - 3.b. Desainlah rangkaian address decoder-nya.
 - 3.c. Desainlah blok diagram sistem mikroprosesornya.

LATIHAN 14.5

Jika anda diberikan beberapa komponen berikut ini untuk dirangkai menjadi sistem mikroprosesor.

- Sebuah mikroprosesor dengan **word size 16 bit** yang mempunyai *memory space* sebesar **64 kilo word**.
- Sebuah **RAM 8 kByte** dengan saluran CS1 dan CS2 *active high*.
- Sebuah **EPROM 1 kByte** dengan saluran CS *active low*
- Sebuah **ROM 2 kByte** dengan saluran CS *active high*
- Sebuah **PIA 256 Byte** dengan saluran CS0 *active high*, CS1 dan CS2 *active low*

1. Isilah titik-titik berikut ini :

- a. *Data Bus* = bit dan 1 word = Byte
- b. *Memory space* = Mega Byte
- c. *Address Bus* (jumlah saluran alamat) =
- d. Alamat awal *memory space* = H;
- e. Alamat akhir *memory space* = H
- f. Kapasitas RAM = k word, Kapasitas ROM = k word, Kapasitas EPROM = k word, Kapasitas I/O = k word

Anda diminta untuk mendesain sistem mikroprosesor menggunakan :

2. Metode **partially decoded addressing**, dengan tahapan berikut ini.

- 2.a. Desainlah memory map dan tabel saluran alamatnya.
- 2.b. Desainlah rangkaian address decoder-nya.
- 2.c. Desainlah blok diagram sistem mikroprosesornya.

3. Metode **fully decoded addressing**, dengan tahapan berikut ini.

- 3.a. Desainlah memory map dan tabel saluran alamatnya.
- 3.b. Desainlah rangkaian address decoder-nya.
- 3.c. Desainlah blok diagram sistem mikroprosesornya.

LATIHAN 14.6

Jika anda diberikan beberapa komponen berikut ini untuk dirangkai menjadi sistem mikroprosesor.

- Sebuah mikroprosesor 8 bit dengan 16 saluran alamat.
- Sebuah RAM 2 kByte dengan CS0 *active low*, CS1 dan CS2 *active high*
- Sebuah EEPROM 1 kByte dengan CS *active low*
- Sebuah PROM 600 Byte dengan CS *active high*
- Sebuah PIA 70 Byte dengan CS0 *active high* dan CS1 *active low*

Anda diminta untuk mendesain sistem mikroprosesor menggunakan :

1. Metode *partially decoded addressing*, dengan tahapan berikut ini.
 - 1.a. Desainlah memory map dan tabel saluran alamatnya.
 - 1.b. Desainlah rangkaian address decoder-nya.
 - 1.c. Desainlah blok diagram sistem mikroprosesornya.
2. Metode *fully decoded addressing*, dengan tahapan berikut ini.
 - 2.a. Desainlah memory map dan tabel saluran alamatnya.
 - 2.b. Desainlah rangkaian address decoder-nya.
 - 2.c. Desainlah blok diagram sistem mikroprosesornya.

LATIHAN 14.7

Jika anda diberikan beberapa komponen berikut ini untuk dirangkai menjadi sistem mikroprosesor.

- Sebuah mikroprosesor 8 bit dengan 20 saluran alamat.
- Sebuah RAM 4 kByte dengan CS0 dan CS1 *active high*
- Sebuah ROM 2 kByte dengan CS *active low*
- Sebuah EPROM 500 Byte dengan CS *active high*
- Sebuah PIA 80 Byte dengan CS0 *active high*, CS1 dan CS2 *active low*

Anda diminta untuk mendesain sistem mikroprosesor menggunakan :

1. Metode *partially decoded addressing*, dengan tahapan berikut ini.
 - 1.a. Desainlah memory map dan tabel saluran alamatnya.
 - 1.b. Desainlah rangkaian address decoder-nya.
 - 1.c. Desainlah blok diagram sistem mikroprosesornya.
2. Metode *fully decoded addressing*, dengan tahapan berikut ini.
 - 2.a. Desainlah memory map dan tabel saluran alamatnya.
 - 2.b. Desainlah rangkaian address decoder-nya.
 - 2.c. Desainlah blok diagram sistem mikroprosesornya.

LATIHAN 14.8

Jika anda diberikan beberapa komponen berikut ini untuk dirangkai menjadi sistem mikroprosesor.

- Sebuah mikroprosesor 8 bit dengan 16 saluran alamat.
- Sebuah RAM 2 kByte dengan CS0 *active low* dan CS1 *active high*
- Sebuah EPROM 1,5 kByte dengan CS *active low*
- Sebuah ROM 500 Byte dengan CS *active high*
- Sebuah PIA 80 Byte dengan CS0 *active high* dan CS1 *active low*

Anda diminta untuk mendesain sistem mikroprosesor menggunakan :

1. Metode *partially decoded addressing*, dengan tahapan berikut ini.
 - 1.a. Desainlah memory map dan tabel saluran alamatnya.
 - 1.b. Desainlah rangkaian address decoder-nya.
 - 1.c. Desainlah blok diagram sistem mikroprosesornya.
2. Metode *fully decoded addressing*, dengan tahapan berikut ini.
 - 2.a. Desainlah memory map dan tabel saluran alamatnya.
 - 2.b. Desainlah rangkaian address decoder-nya.
 - 2.c. Desainlah blok diagram sistem mikroprosesornya.

LATIHAN 14.9

Jika anda diberikan beberapa komponen berikut ini untuk dirangkai menjadi sistem mikroprosesor.

- Sebuah mikroprosesor 8 bit dengan 16 saluran alamat.
- Sebuah RAM1 4 kByte dengan CS0 *active low* dan CS1 *active high*
- Sebuah RAM2 2 kByte dengan CS *active low*
- Sebuah EEPROM 1 kByte dengan CS0 dan CS1 *active high*
- Sebuah ROM 3 kByte dengan CS *active high*
- Sebuah PIO 60 Byte dengan CS0 *active high*, CS1 dan CS2 *active low*

Anda diminta untuk mendesain sistem mikroprosesor menggunakan :

2. Metode *partially decoded addressing*, dengan tahapan berikut ini.

- 1.a. Desainlah memory map dan tabel saluran alamatnya.
- 1.b. Desainlah rangkaian address decoder-nya.
- 1.c. Desainlah blok diagram sistem mikroprosesornya.

2. Metode *fully decoded addressing*, dengan tahapan berikut ini.

- 2.a. Desainlah memory map dan tabel saluran alamatnya.
- 2.b. Desainlah rangkaian address decoder-nya.
- 2.c. Desainlah blok diagram sistem mikroprosesornya.

14.2 Review (+ Latihan) Desain **SOFTWARE** Sistem Mikroprosesor

1. Tentukan alamat yang isinya berubah (dan sebutkan isi alamat yang berubah tersebut) setelah program pendek berikut ini dieksekusi/dijalankan.

Alamat	Memori Program	ARTINYA	ISI ACC.	ISI PC
0B	LOAD # 23	_____	_____	_____
0C	ADD @ 52	_____	_____	_____
0D	STORE @ 50	_____	_____	_____
0E	LOAD 47	_____	_____	_____
0F	ADD 61	_____	_____	_____
10	STORE 52	_____	_____	_____
11	ADD # 04	_____	_____	_____
12	STORE @ 50	_____	_____	_____

- Kondisi awal

Alamat	Memori Data
23	53
:	:
47	34
:	:
50	23
51	61
52	47
:	:
61	52

Mikroprosesor

1C Program Counter (PC)

3A Accumulator (Acc.)

2. Desainlah program dalam bahasa assembly (mikroprosesornya terserah anda) untuk memindahkan isi alamat 0031H s/d 004AH ke alamat 0051H s/d 006AH. Jangan lupa untuk memberikan penjelasan singkat pada masing-masing instruksi dalam program anda.
3. Desainlah program untuk sistem mikroprosesor dalam bahasa assembly (instruksi umum) untuk menambah/menjumlahkan isi dari alamat 61H, 62H, dan isi dari isi alamat 64H. Kemudian hasilnya disimpan ke alamat 71H dan ke Register B. Tetapi sebelum hasil tersebut disimpan, maka isi dari alamat 71H diamankan/disimpan ke

alamat 81H, sedangkan isi Register B diamankan/disimpan ke alamat yang informasinya berada di register C. Selanjutnya, hasil yang telah disimpan di register B dikalikan dengan angka 4 dan hasilnya disimpan ke alamat yang informasinya ada di alamat 82H. Seperti biasanya, setiap instruksi yang anda tulis harus dijelaskan artinya secara singkat serta sebutkan metode pengalamatannya.

4. a. Desainlah program dalam bahasa assembly (mikroprosesor yang digunakan, terserah anda) untuk menambah/menjumlahkan isi alamat 0061H s/d 0069H dan hasilnya disimpan ke alamat 0071H s/d 0076H. Jangan lupa untuk memberikan penjelasan pada singkat masing-masing instruksi dalam program anda. (Diasumsikan bahwa hasil penjumlahan isi alamat 0061H s/d 0069H, tidak menghasilkan carry).
b. Ubahlah/terjemahkan/transferlah desain program anda pada 1.a. tersebut dalam bentuk bilangan heksadesimalnya yang penempatan programnya diawali dengan alamat 0000H.
c. Berapakah jumlah Byte (jumlah lokasi memory) yang dibutuhkan program anda pada 1.a. tersebut ?
5. Desainlah program dalam bahasa assembly (mikroprosesornya terserah anda) untuk memindahkan isi alamat 0031H s/d 004AH ke alamat 0051H s/d 006AH. Jangan lupa untuk memberikan penjelasan singkat pada masing-masing instruksi dalam program anda.
6. Desainlah program dalam bahasa assembly (mikroprosesornya terserah anda) untuk memindahkan isi alamat 0021H s/d 003EH ke alamat 0041H s/d 005EH. Jangan lupa untuk memberikan penjelasan singkat pada masing-masing instruksi dalam program anda.
7. a. Desainlah program dalam bahasa assembly (mikroprosesor yang digunakan, terserah anda) untuk menambah/menjumlahkan isi alamat 0031H s/d 0038H dan hasilnya disimpan ke alamat 0041H s/d 0049H. Jangan lupa untuk memberikan penjelasan pada singkat masing-masing instruksi dalam program anda. (Diasumsikan bahwa hasil penjumlahan isi alamat 0041H s/d 0049H, tidak menghasilkan carry).
b. Ubahlah/terjemahkan/transferlah desain program anda pada no. a tersebut dalam bentuk bilangan heksadesimalnya yang penempatan programnya diawali dengan alamat 0000H.
c. Berapakah jumlah Byte (jumlah lokasi memory) yang dibutuhkan program anda pada no.a. tersebut ?
8. Desainlah program untuk sistem mikroprosesor dalam bahasa assembly (instruksi umum) untuk menambah/menjumlahkan isi dari alamat 53H dan isi dari isi alamat 54H, kemudian hasil penjumlahan tersebut dikalikan dengan angka 3, dan hasil akhirnya disimpan ke alamat 60H. Tetapi sebelum hasil tersebut disimpan, maka isi dari alamat 60H diamankan/disimpan terlebih dahulu ke alamat yang informasinya ada di alamat 70H.

Seperti biasanya, setiap instruksi yang anda tulis **harus** dijelaskan artinya secara singkat dan **tidak perlu** menyebutkan metode pengalamatannya.

9. Diketahui kondisi awal memori utama dan mikroprosesor seperti berikut ini.

Alamat	Memori Data
21	63
:	:
44	34
:	:
60	21
61	51
62	44
:	:
81	12

Mikroprosesor

Program Counter (PC)

Accumulator (A)

Register B

a. Isilah kolom-kolom kosong pada tabel berikut ini. Khusus untuk kolom tentang alamat yang isinya berubah, tulislah/isilah dengan '-' jika ternyata tidak ada alamat yang isinya berubah akibat instruksi terkait.

Ala mat	Memori Program	Artinya	Isi PC setelah instruksi	Isi Acc.	Isi Reg. B	Alamat yang isinya berubah	
						Alamat	Isinya
0A	LOAD B,21						
0B	LOAD 44						
0C	ADD # 60						
0D	ADD 61						
0E	STORE @ 62						
0F	ADD @ 60						
10	STORE @ 60						
11	ADD @ B						
12	MOVE B,A						
13	ADD * + 30						
14	STORE 62						

b. Tentukan/sebutkan alamat yang isinya berubah (dan sebutkan isi alamat yang berubah tersebut) setelah program pendek berikut ini dieksekusi.

10. Desainlah program dalam bahasa assembly (mikroprosesornya terserah anda) untuk memindahkan isi alamat 0031H s/d 004AH ke alamat 0051H s/d 006AH. Jangan lupa untuk memberikan penjelasan singkat pada masing-masing instruksi dalam program anda.
11. a. Desainlah program dalam bahasa assembly (mikroprosesor yang digunakan, terserah anda) untuk menambah/menjumlahkan isi alamat 0061H s/d 0072H dan hasilnya disimpan ke alamat 0073H s/d 007BH. Jangan lupa untuk memberikan penjelasan pada singkat masing-masing instruksi dalam program anda. (Diasumsikan bahwa hasil penjumlahan isi alamat 0061H s/d 0072H, tidak menghasilkan carry).
- b. Ubahlah/terjemahkan/transferlah desain program anda pada nomor a tersebut dalam bentuk bilangan heksadesimalnya yang penempatan programnya diawali dengan alamat 0000H.
- c. Berapakah jumlah Byte (jumlah lokasi memory) yang dibutuhkan program anda pada nomor a tersebut ?
12. Jelaskan dengan singkat dan berilah contohnya, **perbedaan** *Stack RAM*, *Stack Pointer*, dan *Stack Addressing*
13. Jelaskan dengan singkat dan berilah contohnya **persamaan** dari :
 a. *Register indirect addressing* dengan *indirect addressing*.
 b. *Program Counter* dengan *Stack Pointer*.
14. Jelaskan dengan singkat perbedaan :
 a. *Register direct addressing* dengan *direct addressing*.
 b. *Relative addressing* dengan *Indexed addressing*.
15. Desainlah **sebuah program** dalam bahasa *assembly* untuk sistem mikroprosesor (jenis/tipe mikroprosesor yang digunakan terserah anda) untuk melaksanakan fungsi/operasi seperti berikut ini.
- Menentukan nilai maksimum dan nilai minimum dari sejumlah data yang berada pada lokasi/alamat 61H s/d 8A H, kemudian hasilnya disimpan di alamat 5F H (untuk nilai maksimum) dan di alamat 60 H (untuk nilai minimum);
 - Pada saat yang bersamaan seluruh data pada lokasi/alamat 61 H s/d 8A H dijumlahkan, kemudian hasilnya disimpan di alamat 5E H.
 - Untuk mempermudah program anda, banyaknya data yang dibandingkan/dijumlahkan adalah $8AH - 61H + 1H = 2A H$, disimpan di lokasi alamat 60 H, sehingga $(60 H) = 2A H$;
 - Diasumsikan bahwa hasil penjumlahan data yang merupakan isi alamat 61 H s/d 8A H tidak menghasilkan *carry*, dengan kata lain akan kurang dari 256 (desimal).
- INGAT !** Bahwa dalam menuliskan programnya HARUS menggunakan format standard seperti di bawah ini.

Memory Address (hexadecimal)	Instruction (mnemonic)	Memory Contents (hexadecimal)
.....

16. Diketahui kondisi awal Stack RAM, Stack Pointer (SP), dan Program Counter (PC) berikut ini.

STACK RAM		MIKROPROSESOR	
Alamat	Isi/Data		
:	:	SP	E00B
E009	:		
E00A	:	PC	40
E00B	E0		
E00C	F3		
E00D	E5		

Jika anda diberi rancangan program seperti di bawah ini, **maka ISILAH kolom urutan proses, TOS RAM, SP, dan PC di bawah ini**. Kolom urutan proses diisi dengan **angka** 1, 2, dan seterusnya sesuai urutan proses pada rancangan program tersebut, sedangkan kolom lainnya diisi sesuai dengan kondisi setelah masing-masing instruksi tersebut dilaksanakan/dieksekusi.

MEMORI		PROSES (Setelah Instruksi	Urutan Proses	TOS RAM		SP (Stack Pointer)	PC (Program Counter)
Ala- mat	Isi/Data			Ala- mat	Isi/ Data		
:	:	CALL Subrutin 1					
40	CALL Subrutin 1	CALL Subrutin 3					
41	:	Start Subrutin 1					
:	:	CALL Subrutin 2					
50	CALL Subrutin 3	RETURN Sub.1					
51	:	Start Subrutin 2					
:	:	RETURN Sub.2					
60	Start Subrutin 1	Start Subrutin 3					
:	:	RETURN Sub.3					
70	CALL Subrutin 2						
71	:						
:	:						
80	RETURN Sub.1						
:	:						
90	Start Subrutin 2						
:	:						
A0	RETURN Sub.2						
:	:						
B0	Start Subrutin 3						
:	:						
C0	RETURN Sub.3						
:	:						

17. Diketahui kondisi awal Stack RAM, Stack Pointer (SP), dan Program Counter (PC) berikut ini.

STACK RAM

Alamat	Isi/Data
:	:
E008	:
E009	:
E00A	DA
E00B	E3
E00C	B9

MIKROPROSESOR

SP	E00A
PC	20

Jika anda diberi rancangan program seperti di bawah ini, maka isilah kolom urutan proses, TOS RAM, SP, dan PC di bawah ini. Kolom urutan proses diisi dengan angka 1, 2, dan seterusnya sesuai urutan proses pada rancangan program tersebut, sedangkan kolom lainnya diisi sesuai dengan kondisi setelah masing-masing instruksi tersebut dilaksanakan/dieksekusi.

MEMORI	
Ala- mat	Isi/Data
:	:
20	CALL Subrutin 1
21	:
:	:
30	CALL Subrutin 3
31	:
:	:
40	Start Subrutin 1
:	:
50	CALL Subrutin 2
51	:
:	:
60	RETURN
:	:
70	Start Subrutin 3
:	:
80	RETURN
:	:
90	Start Subrutin 2
:	:
A0	RETURN
:	:

PROSES (Setelah Instruksi)	Urutan Proses	TOS RAM		SP (Stack Pointer)	PC (Program Counter)
		Ala- mat	Isi/ Data		
CALL Subrutin 1					
CALL Subrutin 3					
Start Subrutin 1					
CALL Subrutin 2					
RETURN					
Start Subrutin 3					
RETURN					
Start Subrutin 2					
RETURN					

18. Desainlah program sistem mikroprosesor menggunakan bahasa rakitan/assembly untuk mengurangi dua bilangan heksadesimal yang berada di lokasi alamat 51H dengan bilangan di lokasi 52H, kemudian hasilnya disimpan di alamat di alamat 53 H, serta diasumsikan bahwa hasilnya tidak negatif.
19. Desainlah program sistem mikroprosesor menggunakan bahasa rakitan/assembly untuk memindahkan/mengcopykan isi lokasi alamat 41H ke alamat 42 H s/d 46 H.
20. Desainlah program sistem mikroprosesor menggunakan bahasa rakitan/assembly untuk menjumlahkan beberapa bilangan heksadesimal yang berada di lokasi alamat 51H s/d 5AH, kemudian hasilnya disimpan di alamat di alamat 61 H s/d 63 H, serta diasumsikan bahwa hasil akhirnya tidak mengandung *carry*.
21. Desainlah program sistem mikroprosesor menggunakan bahasa rakitan/assembly untuk mengurangi beberapa bilangan heksadesimal yang berada di lokasi alamat 51H s/d 5AH, kemudian hasilnya disimpan di alamat di alamat 61 H s/d 63 H, serta diasumsikan bahwa hasil akhirnya tidak negatif.
22. Desainlah program sistem mikroprosesor menggunakan bahasa rakitan/assembly untuk menjumlahkan isi alamat 2DH s/d 62H serta diasumsikan bahwa hasil penjumlahannya tidak menghasilkan *carry*, kemudian hasilnya disimpan di :
 - a. di alamat 2CH.
 - b. di alamat 63H s/d 7A H.
23. Desainlah program sistem mikroprosesor menggunakan bahasa rakitan/assembly untuk menjumlahkan isi alamat 2DH s/d 62H serta diasumsikan bahwa hasil penjumlahannya tidak menghasilkan *carry*, kemudian hasilnya disimpan di :
24. Desainlah program sistem mikroprosesor menggunakan bahasa rakitan/assembly untuk mengurangi isi alamat 2DH s/d 62H (jadi (2DH) – (2EH) – (2FH) dst.nya), serta diasumsikan bahwa hasil akhir pengurangannya bukan bilangan negatif. Kemudian hasilnya disimpan di :
 - a. di alamat 2CH.
 - b. di alamat 63H s/d 7A H.
25. Desainlah program sistem mikroprosesor menggunakan bahasa rakitan/assembly untuk menjumlahkan isi alamat 52H s/d 70H serta diasumsikan bahwa hasil penjumlahannya tidak menghasilkan *carry*, kemudian hasilnya disimpan di alamat 60H s/d 69 H. **Tetapi sebelum hasil penjumlahan tadi disimpan di alamat 60 H s/d 69 H, maka data yang ada di alamat tersebut (di 60 H s/d 69 H) harus diamankan terlebih dahulu ke alamat 91 H s/d 9A H.**
26. Desainlah program sistem mikroprosesor menggunakan bahasa rakitan/assembly untuk menjumlahkan dua bilangan heksadesimal 80 bit, jika mikroprosesor yang digunakan mempunyai *word size* = 8 bit. Dimisalkan bahwa bilangan heksa 80 bit yang akan dijumlahkan berada pada lokasi alamat 60 H s/d 69 H serta bilangan heksa 80 bit lainnya berada pada lokasi alamat 70 H s/d 79 H. Selanjutnya hasil penjumlahan tersebut disimpan

- a. di alamat 60 H s/d 69 H, serta diasumsikan bahwa hasil akhir penjumlahan tidak menghasilkan *carry*.
- b. di alamat 91 H s/d 9A H, serta diasumsikan bahwa hasil akhir penjumlahan tidak menghasilkan *carry*.
27. Desainlah program sistem mikroprosesor menggunakan bahasa rakitan/assembly untuk mengurangkan dua bilangan heksadesimal 24 bit, jika mikroprosesor yang digunakan mempunyai *word size* = 8 bit. Dimisalkan bahwa bilangan heksa 24 bit yang akan dikurangkan berada pada lokasi alamat 51H s/d 53H serta bilangan heksa 24 bit lainnya (sebagai pengurangnya) berada pada lokasi alamat 61 H s/d 63 H. Selanjutnya hasil pengurangan tersebut disimpan di alamat 51 H s/d 53 H, serta diasumsikan bahwa hasil akhir pengurangannya bukan bilangan negatif.
28. Desainlah program sistem mikroprosesor menggunakan bahasa rakitan/assembly untuk mengurangkan dua bilangan heksadesimal 80 bit, jika mikroprosesor yang digunakan mempunyai *word size* = 8 bit. Dimisalkan bahwa bilangan heksa 80 bit yang akan dikurangkan berada pada lokasi alamat 51H s/d 5AH serta bilangan heksa 80 bit lainnya (sebagai pengurangnya) berada pada lokasi alamat 61 H s/d 6A H. Selanjutnya hasil pengurangan tersebut disimpan :
- a. di alamat 51 H s/d 5A H, serta diasumsikan bahwa hasil akhir pengurangannya bukan bilangan negatif.
- b. di alamat 71 H s/d 7A H, serta diasumsikan bahwa hasil akhir pengurangannya bukan bilangan negatif.
29. Desainlah program sistem mikroprosesor menggunakan bahasa rakitan/assembly untuk menjumlahkan dua bilangan heksadesimal 80 bit, jika mikroprosesor yang digunakan mempunyai *word size* = 8 bit. Dimisalkan bahwa bilangan heksa 80 bit yang akan dijumlahkan berada pada lokasi alamat 60 H s/d 69 H serta bilangan heksa 80 bit lainnya berada pada lokasi alamat 70 H s/d 79 H. Selanjutnya hasil penjumlahan tersebut disimpan di alamat 60 H s/d 69 H, serta diasumsikan bahwa hasil akhir penjumlahan tidak menghasilkan *carry*. **Tetapi sebelum hasil penjumlahan tadi disimpan di alamat 60 H s/d 69 H, maka data yang ada di alamat tersebut (di 60 H s/d 69 H) harus diamankan terlebih dahulu ke alamat 91 H s/d 9A H.**
30. Desainlah program sistem mikroprosesor menggunakan bahasa rakitan/assembly untuk menjumlahkan dua bilangan desimal 20 digit, jika mikroprosesor yang digunakan mempunyai *word size* = 8 bit = 2 digit dalam nyble. Dimisalkan bahwa bilangan desimal 20 digit yang akan dijumlahkan berada pada lokasi alamat 60 H s/d 69 H serta bilangan desimal 20 digit lainnya berada pada lokasi alamat 70 H s/d 79 H. Selanjutnya hasil penjumlahan tersebut disimpan
- a. di alamat 60 H s/d 69 H, serta diasumsikan bahwa hasil akhir penjumlahan tidak menghasilkan *carry*.
- b. di alamat 91 H s/d 9A H, serta diasumsikan bahwa hasil akhir penjumlahan tidak menghasilkan *carry*.

31. Desainlah program sistem mikroprosesor menggunakan bahasa rakitan/assembly untuk mengurangi dua bilangan desimal 6 digit, jika mikroprosesor yang digunakan mempunyai *word size* = 8 bit = 2 digit dalam nyble. Dimisalkan bahwa bilangan desimal 6 digit yang akan dikurangkan berada pada lokasi alamat 51H s/d 53H serta bilangan desimal 6 digit lainnya (sebagai pengurangnya) berada pada lokasi alamat 61 H s/d 63 H. Selanjutnya hasil pengurangan tersebut disimpan di alamat 51 H s/d 53 H, serta diasumsikan bahwa hasil akhir pengurangannya bukan bilangan negatif.

32. Desainlah program sistem mikroprosesor menggunakan bahasa rakitan/assembly untuk mengurangi dua bilangan desimal 20 digit, jika mikroprosesor yang digunakan mempunyai *word size* = 8 bit = 2 digit dalam nyble. Dimisalkan bahwa bilangan desimal 20 digit yang akan dikurangkan berada pada lokasi alamat 51H s/d 5AH serta bilangan desimal 20 digit lainnya (sebagai pengurangnya) berada pada lokasi alamat 61 H s/d 6A H. Selanjutnya hasil pengurangan tersebut disimpan :
 - a. di alamat 51 H s/d 5A H, serta diasumsikan bahwa hasil akhir pengurangannya bukan bilangan negatif.
 - b. di alamat 71 H s/d 7A H, serta diasumsikan bahwa hasil akhir pengurangannya bukan bilangan negatif.

33. Desainlah program sistem mikroprosesor menggunakan bahasa rakitan/assembly untuk menjumlahkan dua bilangan desimal 20 digit, jika mikroprosesor yang digunakan mempunyai *word size* = 8 bit = 2 digit dalam nyble. Dimisalkan bahwa bilangan desimal 20 digit yang akan dijumlahkan berada pada lokasi alamat 60 H s/d 69 H serta bilangan desimal 20 digit lainnya berada pada lokasi alamat 70 H s/d 79 H. Selanjutnya hasil penjumlahan tersebut disimpan di alamat 60 H s/d 69 H, serta diasumsikan bahwa hasil akhir penjumlahan tidak menghasilkan *carry*. **Tetapi sebelum hasil penjumlahan tadi disimpan di alamat 60 H s/d 69 H, maka data yang ada di alamat tersebut (di 60 H s/d 69 H) harus diamankan terlebih dahulu ke alamat 91 H s/d 9A H.**

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Lance A. Leventhal, *Introduction to Microprocessors : Software, Hardware, Programming*, Prentice Hall, 1978.
- [2] Pasahow, Edward, J. , *Microprocessor and Microcomputer Interfacing for Electronics Technicians*, McGraw-Hill, New York, 1981.
- [3] Chris H. Pappas dan Willian H. Murray III, *80386 Mikroprocessor Handbook*, Osborne McGraw-Hill, 1988
- [4] Avtar Singh dan Walter A. Triebel, *The 8088 Microprocessor : Programmig, Interfacing, Software, Hardware, and Applications*, Prentice Hall, International Editions, 1989
- [5] Charles M. Gilmore , *Microprocessors: Principles and Applications*, Glencoe/McGraw-Hill, 2nd International Ed. , 1995

- [6] **Rodnay Azks** (alih bahasa : **S.H. Nasution**), *From Chips to Systems : An Introduction to Microprocessors (Dari Chip ke Sistem : Pengantar Mikroprosesor)*, Sybec Inc., 1981 (Penerbit Erlangga, 1986).
- [7] **Harry Garland** (alih bahasa : **M. Barmawi** dan **M.O. Tjia**), *Introduction to Microprocessor System Design (Pengantar Desain Sistem Mikroprosesor)*, McGraw-Hill Inc., 1979 (Penerbit Erlangga, 1984).
- [8] **Barry B. Brey** , *Microprocessors and Peripherals : Hardware, Software, Interfacing, and Applications*, Merrill Publishing Company, 1988.