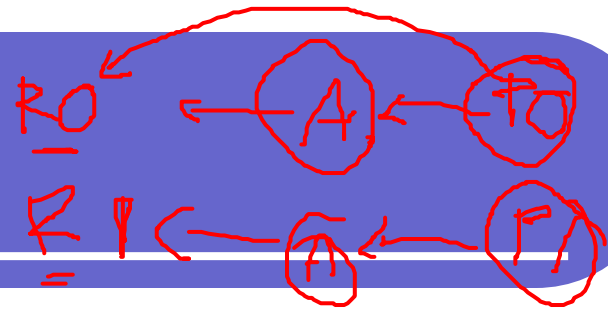


Sistem Mikrokontroler (Bab III)

Ronny Mardiyanto



int a, b, c, d;



- MCS-51 memiliki sejumlah register dengan fungsi khusus (*special function register - SFR*) dan register umum (*general purpose register*)
- General purpose register yang dapat diakses adalah 8 byte per *bank* yaitu register R0-R7, dengan jumlah *bank* sebanyak 4
- *Special Function Register* yang terdapat pada mikrokontroler memiliki address 080h-0FFh



Peta memori SFR

MOV A, PC
MOV ~~PC~~ 50h 10

F8h									FFh
F0h	B								F7h
E8h									EFh
E0h	ACC								E7h
D8h									DFh
D0h	PSW								D7h
C8h	(T2CON)		(RCAP2L)	(RCAP2H)	(TL2)	(TH2)			CFh
C0h									C7h
B8h	IE								BFh
B0h	P3								B7h
A8h	IP								AFh
A0h	P2								A7h
98h	SCON	SBUF							9Fh
90h	P1								
88h	TCON	TMOD	TL0	TL1	TH0	TH1			
80h	P0	SP	DPL	DPH					



SFR

- Register ACC (*accumulator*) memiliki alamat 0E0h, dapat dialamati per bit (*bit adressable*), biasa ditulis dengan kode A.
- Register B memiliki alamat 0F0h, dapat dialamati per bit (*bit adressable*), register ini biasa ditulis dengan kode B, digunakan pada proses perkalian dan pembagian, dan dapat dipakai pada instruksi lain sebagai register umum
- Register PSW (*Program Status Register*) memiliki alamat 0D0h, dapat dialamati per bit (*bit adressable*), biasa ditulis dengan kode PSW.

CY	AC	F0	RS1	RS0	OV	-	
(MSB)							



Fungsi bit pada PSW

Simbol	Posisi	Nama dan arti
CY	PSW.7	<i>carry flag</i>
AC	PSW.6	<i>auxiliary carry flag</i> , untuk operasi menggunakan bilangan BCD (<i>binary coded decimal</i>)
F0	PSW.5	Flag 0, bisa digunakan untuk keperluan pemakai
RS1	PSW.4	Bit 1 pemilih bank register *)
RS0	PSW.3	Bit 0 pemilih bank register *)
OV	PSW.2	<i>Overflow flag</i>
-	PSW.1	<i>flag</i> yang dapat didefinisikan oleh pemakai
P	PSW.0	<i>Parity flag</i> yang di- <i>set</i> atau di- <i>clear</i> oleh <i>hardware</i> setiap siklus instruksi untuk memberikan kode parity terhadap Accumulator



SFR

- *Stack Pointer* (SP) memiliki alamat 081h, nilainya ditambah 1 (*increment*) sebelum data disimpan dengan perintah *PUSH* ataupun *CALL*. *Stack Pointer* memiliki nilai 07h setelah proses *RESET* dan *POWER ON*, dengan demikian stack akan berawal dari alamat 080h. Namun posisi stack bisa berada di mana saja RAM internal
- *Data Pointer* (DPTR) adalah register 16 bit yang terdiri dari dua register 8 bit yaitu DPL (*address* : 082h) dan DPH (*address* : 083h). DPTR digunakan untuk menunjuk *address memory* 16 bit. contoh instruksinya : `MOVX A, @DPTR`.



SFR

- PORT 0-3 (P0-P3) adalah register-register yang merupakan isi dari *latch port* eksternal P0, P1, P2 dan P3. Memberikan nilai pada register ini sama artinya dengan memberikan data output pada pin port yang bersangkutan
- Register SBUF (*Serial Data Buffer*) terdiri dari 2 buah register input dan output. Membaca register ini sama artinya dengan membaca data yang diterima melalui pin serial port. Menuliskan nilai pada register ini akan menghasilkan pengiriman nilai tersebut melalui port serial



SFR

T_1 → H
→ L

8
8
8

- Register *TIMER* adalah register-register 16 bit yang merupakan isi dari *timer/counter* 0,1, dan 2. *Timer/counter* 1 memiliki register TH1 dan TL1, *timer/counter* 0 registernya TH0 dan TL0, sedangkan *timer/counter* 2 registernya TH2 dan TL2. Register TH2 dan TL2 hanya terdapat 8052.
- Register PCON (*Power control*) register ini memiliki alamat 087h, dengan bit-bit kontrol sebagai berikut:

SMOD	-	-	-	GF1	GF2	PD	IDL
(MSB)							



Fungsi bit kontrol register PCON

Simbol	Posisi	Nama dan arti
SMOD	PCON.7	<i>Double baud rate bit</i> SMOD =1 baud rate adalah double jika serial port dijalankan pada mode 1,2, atau 3
GF1	PCON.3	<i>General purpose flag 1</i> (flag untuk penggu-naan umum)
GF2	PCON.2	<i>General purpose flag 2</i> (flag untuk penggu-naan umum)
PD	PCON.1	Mengaktifkan <i>Power Down Mode</i> untuk 80C51BH
IDL	PCON.0	Mengaktifkan <i>Idle Mode</i> untuk 80C51BH



SFR

- Register IE (*Interrupt Enable*) memiliki address 0A8h, digunakan untuk mengatur sistem *interrupt*.

EA	-	ET2	ES	ET1	EX1	ET0	EX0
(MSB)							(LSB)

Simbol	Posisi	Nama dan arti
EA	IE.7	<i>Enable Interrupt</i> EA = 0 sistem interrupt tidak bekerja EA = 1 mengijinkan pengaktifan tiap sumber interrupt
ET2	IE.5	Dicadangkan untuk penggunaan di masa depan
ES	IE.4	<i>Enable Serial Port interrupt</i>
ET1	IE.3	<i>Enable Timer 1 interrupt</i>
EX1	IE.2	<i>Enable external pin 1 interrupt</i>
ET0	IE.1	<i>Enable timer 0 interrupt</i>
EX0	IE.0	<i>Enable external pin 0 interrupt</i>



SFR

- Register IP (*Interrupt Priority*) memiliki *address* 0B8h, digunakan untuk mengatur prioritas tertinggi yang dilayani sistem *interrupt*.

-	-	PT2	PS	PT1	PX1	PT0	PX0
(MSB)							(LSB)

Simbol	Posisi	Nama dan arti
PT2	IP.5	Dicadangkan untuk penggunaan di masa depan
PS	IP.4	Prioritas Tertinggi Pada Serial Port <i>interrupt</i>
PT1	IP.3	Prioritas Tertinggi Pada Timer 1 <i>interrupt</i>
PX1	IP.2	Prioritas Tertinggi Pada external pin 1 <i>interrupt</i>
PT0	IP.1	Prioritas Tertinggi Pada timer 0 <i>interrupt</i>
PX0	IP.0	Prioritas Tertinggi Pada external pin 0 <i>interrupt</i>



SFR

- Register TCON (*Timer/Counter Control*) memiliki *address* 088h berfungsi untuk mengontrol fungsi *Timer* 1 dan *Timer* 0, mengatur respons MCS-51 terhadap level tegangan pada *input external interrupt*, serta memberikan tanda *flag* jika telah ada sinyal *interrupt external*.

TF1	TR1	TF0	TR0	IE1	IT1	IE0	IT0
(MSB)				(LSB)			



SFR

- Fungsi masing-masing bit

Simbol	Posisi	Nama dan arti
TF1	TCON.7	<i>Timer 1 overflow flag.</i> Bit ini di-set oleh <i>hardware</i> pada saat terjadi <i>overflow</i> di <i>timer/counter 1</i> . Bit tersebut akan otomatis di-clear oleh <i>hardware</i> pada saat mikrokontroler mengeksekusi program pelayanan interrupt <i>Timer 1</i> .
TR1	TCON.6	<i>Timer 1 run control bit</i> , untuk membuat ON/OFF <i>Timer/counter 1</i>
TF0	TCON.5	<i>Timer 0 overflow flag.</i> Bit ini di-set oleh <i>hardware</i> pada saat terjadi <i>overflow</i> di <i>timer/counter 0</i> . Bit tersebut akan otomatis di-clear oleh <i>hardware</i> pada saat mikrokontroler mengeksekusi program pelayanan interrupt <i>Timer 0</i> .
TR0	TCON.4	<i>Timer 0 run control bit</i> , untuk membuat ON/OFF <i>Timer/counter 0</i>
IE1	TCON.3	<i>Interrupt Edge 1</i> =1 menunjukkan adanya sinyal interrupt pada pin external interrupt 1
IT1	TCON.2	<i>Type interrupt 1</i> IT1 = 1 : <i>falling edge triggered interrupt</i> IT1 = 0 : <i>low level triggered interrupt</i>
IE0	TCON.1	<i>Interrupt Edge 0</i> =1 menunjukkan adanya sinyal interrupt pada pin eksternal 0
IT0	TCON.0	<i>Type interrupt 0</i> IT0 = 1 : <i>falling edge triggered interrupt</i> IT0 = 0 : <i>low level triggered interrupt</i>



SFR

- Register TMOD (*Timer/Counter Mode*) memiliki address 089h berfungsi untuk mengontrol mode *Timer 1* dan *Timer 0*.

GATE	C/-T	M1	M0	GATE	C/-T	M1	M0
(MSB)				(LSB)			

Timer 1

Timer 0



SFR

- Fungsi bit pada TMOD

Bit	Fungsi
GATE	untuk menentukan apakah <i>timer/counter</i> dikontrol oleh <i>hardware</i> ataukah <i>software</i> GATE = 1 : <i>hardware control</i> : <i>timer/counter x</i> aktif jika pin INTx dalam kondisi <i>high</i> dan TRx pada register TCON diaktifkan GATE = 0 : <i>software control</i> : <i>timer/counter x</i> aktif jika TRx pada register TCON diaktifkan
C/-T	<i>counter/timer mode</i>
M1	<i>selector mode</i>
M0	<i>selector mode</i>



SFR

- Mode operasi timer/counter

M1	M0	Mode Operasi
0	0	13-bit timer (kompatible dengan MCS-48)
0	1	16 - bit <i>timer/counter</i>
1	0	8 - bit <i>auto-reload timer/counter</i>
1	1	(<i>Timer 0</i>) : TL0 berfungsi sebagai 8 - bit <i>timer/counter</i> yang dikontrol oleh <i>control bit Timer 0</i> yang standard, sedangkan TH0 adalah 8-bit <i>timer</i> yang dikontrol oleh control bit Timer 1. Pada mode ini <i>Timer/counter</i> beroperasi



SFR

- Register T2CON (*Timer/Counter 2 Control*) hanya dimiliki oleh 8052, dengan *address* 0C8h berfungsi untuk mengontrol fungsi *Timer 2*.

TF2	EXF2	RCLK	TCLK	EXEN2	TR2	C/-T2	CP/-RL2
(MSB)				(LSB)			



SFR

Simbol	Posisi	Nama dan arti
TF2	T2CON.7	<i>Timer 2 overflow flag</i> . Bit ini di-set oleh hardware pada saat terjadi overflow di <i>timer/counter 1</i> . Bit tersebut akan otomatis di-clear oleh hardware pada saat mikrokontroler mengeksekusi program pelayanan <i>interrupt Timer 2</i> .
EXF2	T2CON.6	<i>Timer 1 run control bit</i> , untuk membuat ON/OFF <i>Timer/counter 1</i>
RCLK	T2CON.5	<i>Timer 0 overflow flag</i> . Bit ini di-set oleh hardware pada saat terjadi overflow di <i>timer/counter 0</i> . Bit tersebut akan otomatis di-clear oleh hardware pada saat mikrokontroler mengeksekusi program pelayanan <i>interrupt Timer 0</i> .
TCLK	T2CON.4	<i>Timer 0 run control bit</i> , untuk membuat ON/OFF <i>Timer/counter 0</i>
EXEN2	T2CON.3	<i>timer 2 external enable flag</i> = 1 : mengijinkan <i>capture</i> atau <i>auto reload</i> saat terjadi transisi negatif pada pin T2EX, jika timer 2 tidak sedang digunakan untuk memberikan <i>clock</i> pada serial port. = 0 : mengabaikan perubahan level tegangan pada PIN T2EX
TR2	T2CON.2	TR2 = 1 : start timer 2 TR2 = 0 : stop timer 2
C/-T2	T2CON.1	Memilih mode <i>timer/counter 2</i>
CP/-RL2	T2CON.0	<i>Capture/Reload flag</i> = 1 : <i>capture</i> terjadi saat transisi negatif pada T2EX, jika = 0 : <i>auto-reload</i> terjadi saat timer 2 <i>overflow</i> atau saat T2EX, jika EXEN2= 1



SFR

- Register SCON (*Serial Port Control*) memiliki *address* 098h berfungsi untuk mengontrol fungsi Serial Port.

SM0	SM1	SM2	REN	TB8	RB8	TI	RI
(MSB)				(LSB)			



SFR

Simbol	Posisi	Nama dan arti
SM0	SCON.7	Bit Pemilih mode Serial Port
SM1	SCON.6	Bit Pemilih mode Serial Port
SM2	SCON.5	Mengijinkan komunikasi multiprosesor pada mode 2 dan 3. Penjelasan selengkapnya lihat bab mengenai serial port
REN	SCON.4	<i>Reception Enable</i> : menghidup/matikan penerimaan data serial
TB8	SCON.3	bit ke-9 yang akan dikirimkan (mode 2 dan 3)
RB8	SCON.2	bit ke-9 yang diterima (untuk mode 2 dan 3) sedangkan pada mode 1 bit ini adalah stop bit jika SM2=0
TI	SCON.1	<i>Transmit interrupt flag</i> : diset oleh hardware pada akhir waktu bit ke-8 untuk mode 0, atau pada awal stop bit pada mode-mode yang lain. Flag ini hanya bisa di-clear oleh software
RI	SCON.0	<i>Receive interrupt flag</i> : diset oleh hardware pada akhir waktu bit ke-8 untuk mode 0, atau pada setengah jalan selama mode yang lain. Flag ini hanya bisa di-clear oleh software



SFR

- Bit pemilihan mode serial

SM0	SM1	Mode	Deskripsi	Baud Rate
0	0	0	shift register	$F_{osc}/12$
0	1	1	8-bit UART	variabel
1	0	2	9-bit UART	$F_{osc}/64$ atau $F_{osc}/32$
1	1	3	9-bit UART	variabel