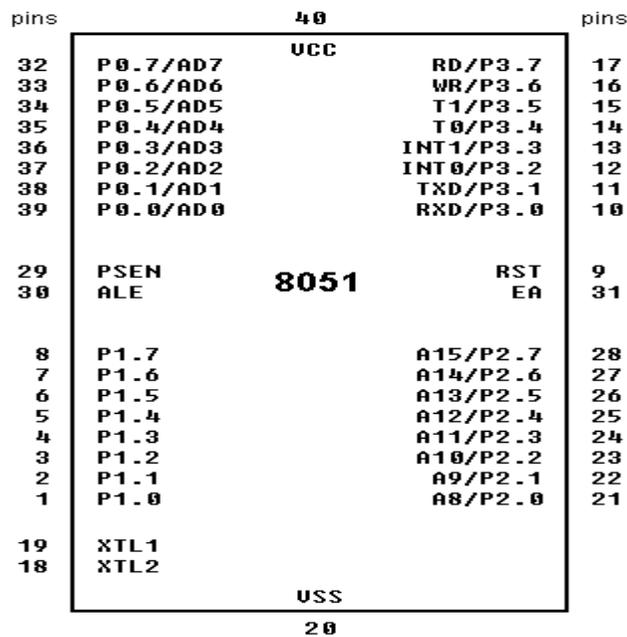


By : Maskie Z. Oematan

Pendahuluan Mikroprocessor 8051 (Struktur dan Organisasi Memori, SFR)



| Feature | 8051 | 8052 | 8031 |
|--------------------------------------|------|------|------|
| ROM (on-chip program space in bytes) | 4K | 8K | 0K |
| RAM (bytes) | 128 | 256 | 128 |
| Timers | 2 | 3 | 2 |
| I/O pins | 32 | 32 | 32 |
| Serial port | 1 | 1 | 1 |
| Interrupt sources | 6 | 8 | 6 |

Tabel Perbandingan ROM dan RAM pada beberapa seri ATMEL

A. Organisasi Memori Mikroprosesor 8051

Pada mikrokontroler keluarga MCS51 memiliki ruang alamat memori data dan program yang terpisah. Pemisahan memori program dan data tersebut membolehkan memori data diakses dengan lebar jalur pengalamatannya sebesar 8 bit, sehingga dapat dengan cepat dan mudah disimpan dan dimanipulasi oleh CPU 8 bit.

Internal ROM

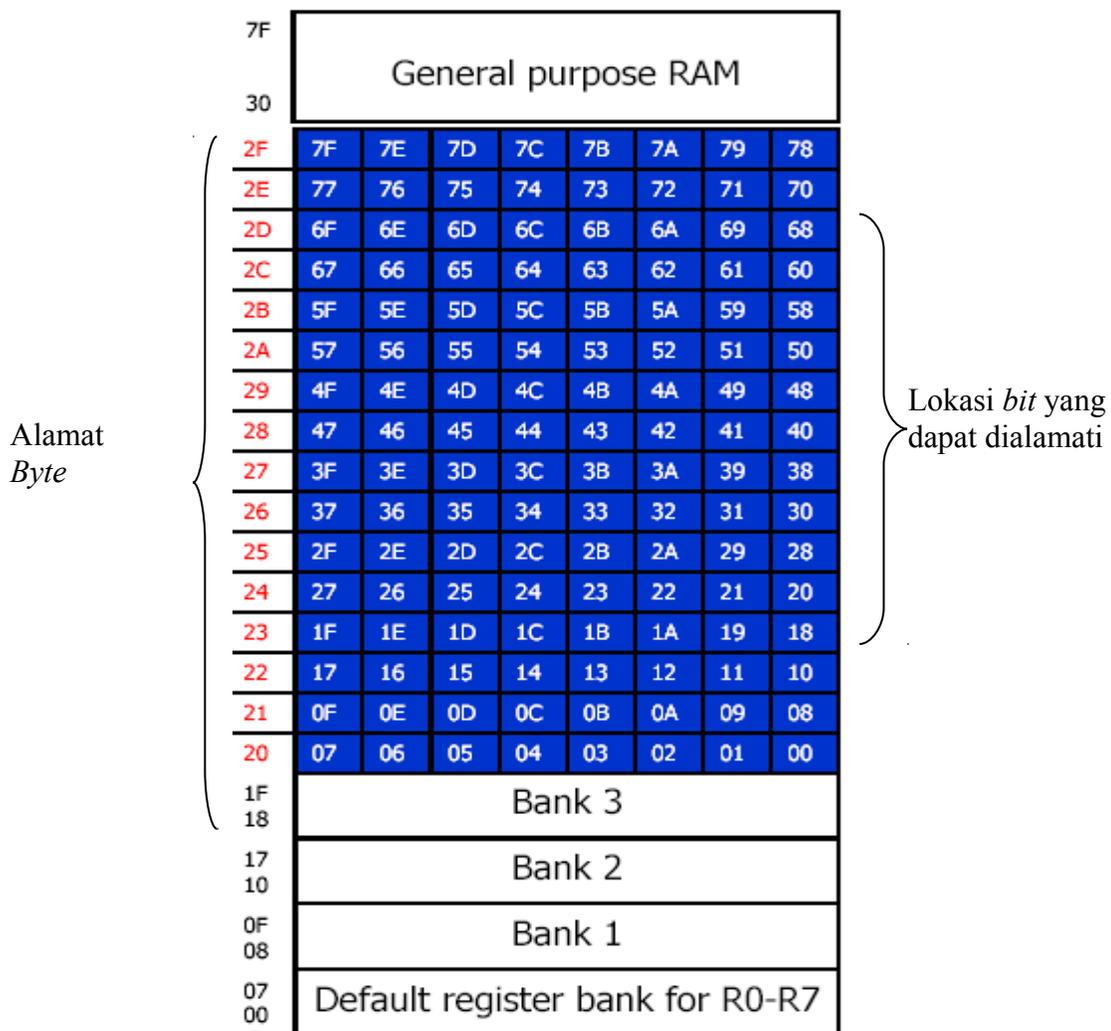
Mikrokontroler keluarga MCS51 seperti AT89S/C51 memiliki *flash on chip* sebesar 4K byte dan digunakan untuk menyimpan program sistem sebanyak $2^{12} = 4096$, adapun lebar jalur

By : Maskie Z. Oematan

pengalamatannya ialah sebesar 12 *bit*. Adapun letak alamat internal yang disediakan yakni 0000H-FFFFH, sedangkan untuk pengambilan instruksi untuk *memori* eksternal-nya pada lokasi 1000H-FFFFH

Internal RAM

Mikrokontroler 8051 memiliki 256 *byte* internal RAM ($2^8=256$), dengan lebar alamat 8 *bit* dan lokasi RAM yakni 00H-FFH. 128 lokasi pertama (80H-7FH) dari Internal RAM digunakan programmer untuk menyimpan data, sedangkan 128 lokasi memori berikutnya (80-FFH) adalah letak SFR (*Special Function Register*). Berikut diagram dari RAM pada mikrokontroler 8051.



ditunjukkan bagaimana RAM 128 *byte* pertama dipetakan, 32 *byte* bawah dipetakan menjadi 4 bank dan 8 *register* (R0-R7). 16 *byte* berikutnya diatas *bank-bank register* membentuk suatu blok ruang

By : Maskie Z. Oematan

memori yang bisa teralamat per-bit (*bit addressable*). Kumpulan instruksi mikrokontroler ini memiliki banyak pilihan instruksi-instruksi *bit-bit* tunggal dan instruksi-instruksi ini mampu secara langsung teralamat 128 *bit* dalam area ini. Alamat-alamat *bit* ini ialah 00H-7FH. Semua *byte* yang berada 128 pertama dapat diakses baik secara langsung maupun tak langsung.

SFR (Register Fungsi Khusus) pada keluarga MCS51

di bawah ini merupakan Sekumpulan SFR atau *special function register* yang terdapat pada mikrokontroler Atmel MCS51.

| | | | | | |
|----|-------------------------|-------------|----|-------------------------|-------------|
| FF | | | 98 | 9F 9E 9D 9C 9B 9A 99 98 | SCON |
| F0 | F7 F6 F5 F4 F3 F2 F1 F0 | B | | | |
| E0 | E7 E6 E5 E4 E3 E2 E1 E0 | ACC | 90 | 97 96 95 94 93 92 91 90 | P1 |
| D0 | D7 D6 D5 D4 D3 D2 D1 D0 | PSW | 8D | not bit addressable | TH1 |
| B8 | -- -- -- BC BB BA B9 B8 | IP | 8C | not bit addressable | TH0 |
| B0 | B7 B6 B5 B4 B3 B2 B1 B0 | P3 | 8B | not bit addressable | TL1 |
| A8 | AF AE AD AC AB AA A9 A8 | IE | 8A | not bit addressable | TL0 |
| A0 | A7 A6 A5 A4 A3 A2 A1 A0 | P2 | 89 | not bit addressable | TMOD |
| 99 | not bit addressable | SBUF | 88 | 8F 8E 8D 8C 8B 8A 89 88 | TCON |
| | | | 87 | not bit addressable | PCON |
| | | | 83 | not bit addressable | DPH |
| | | | 82 | not bit addressable | DPL |
| | | | 81 | not bit addressable | SP |
| | | | 80 | 87 86 85 84 83 82 81 80 | P0 |

Table lokasi memori SFR (*special function register*)

| Simbol | Nama | Alamat |
|--------|----------------------|--------|
| ACC | Akumulator | 0E0H |
| B | Register B | 0F0H |
| PSW | Program Status Word | 0D0H |
| SP | Stack Pointer | 81H |
| DPTR | Data pointer 2 Bytes | |
| - DPL | Low byte (DPTR) | 82H |

By : Maskie Z. Oematan

| | | |
|-------|---------------------------------|------|
| - DPH | Hight byte (DPTR) | 83H |
| P0 | Port 0 | 80H |
| P1 | Port 1 | 90H |
| P2 | Port 2 | 0A0H |
| P3 | Port 3 | 0B0H |
| IP | Interrupt prioritas kontrol | 0B8H |
| IE | Interrupt <i>Enable</i> kontrol | 0A8H |
| TMOD | Timer / pencacah mode kontrol | 89H |
| TCON | Timer / pencacah kontrol | 88H |
| TH0 | Timer / pencacah 0 high byte | 8CH |
| TL0 | Timer / pencacah 0 low byte | 8AH |
| TH1 | Timer / pencacah 1 high byte | 8DH |
| TL1 | Timer / pencacah 1 low byte | 8BH |
| SCON | Serial kontrol | 98H |
| SBUF | Serial Buffer | 99H |
| PCON | Power control | 87H |

SFR ini mencakup *port*, pewaktu (*timer*), kontrol periferan dan lain-lain. *Register* ini hanya bisa diakses dengan pengalamatan langsung. SFR juga dapat diakses secara *byte* maupun *bit*, misalkan untuk pengalamatan pada *port* 0 dibawah ini

MOV P0,#255 / MOV 80H,#255 ; melakukan pengalamatan langsung secara *byte*

SETB P0.1 / SETB 81H ; melakukan pengalamatan langsung secara *bit*

Dari kedua contoh diatas, diketahui bahwa P0 berada pada alamat 80H dan *bit* pertama dari P0 yakni P0.1 berada pada alamat 81H, kedua-duanya dapat dialamati secara langsung

Berikut penjelasan jenis-jenis SFR dalam MCS51, diantaranya :

1. Akumulator

ACC atau Akumulator yang menempati lokasi 0E0H digunakan sebagai *register* untuk menyimpan data sementara, dalam program instruksi mengacunya sebagai *register* A (bukan ACC)

2. Register B

Register B (lokasi F0H) digunakan selama operasi perkalian dan pembagian, untuk instruksi lain dapat digunakan sebagai *register scratch pad* (“papan corat-coret”), maupun sebagai tempat penyimpanan data sementara.

By : Maskie Z. Oematan

3. Program Status Word (PSW)

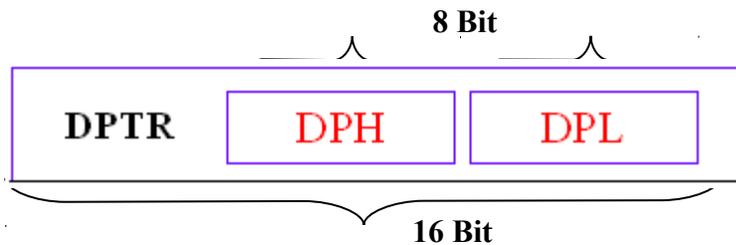
Register PSW (lokasi D0H) berisikan informasi status program, ditandai dengan 8 bit flag yang tergabung didalamnya, sebagai flag register atau register penanda dari status program yang dieksekusi.

4. Stack pointer

Register SP atau Stack pointer merupakan register dengan panjang 8 bit, digunakan dalam proses simpan dan ambil dari / ke stack. Nilainya akan dinaikkan sebelum data disimpan dan ambil dari / ke stack. Adapun penggunaannya dengan instruksi PUSH dan CALL. Walau stack bisa menempati lokasi di mana saja dalam RAM, register SP akan selalu diinisialisasi ke 07H setelah adanya Reset, hal ini menyebabkan stack berawal di lokasi 08H.

5. Data Pointer

Register Data Pointer berupa DPTR untuk Byte tinggi (DPH) dan byte rendah (DPL) yang masing-masing berada di lokasi 83H dan 82H bersama-sama membentuk register yang mampu menyimpan alamat 16 bit, sehingga dapat di manipulasi sebagai register 16-bit ataupun sebagai dua register 8-bit yang terpisah.



Gambar 2.6. Register DPTR

6. Port 0, Port1, Port2, Port3

P0, P1, P2, P3 masing-masing menempati lokasi 80H, 90H, A0H dan B0H merupakan pengunci-pengunci (latches), yang digunakan untuk menyimpan data yang akan dibaca atau ditulis dari / ke port, untuk masing-masing port 0, port 1, port 2 dan port 3.

7. Serial Data Buffer

SBUF atau serial data buffer (lokasi 99H) terdiri dari 2 buah register yang terpisah, yaitu registerpenyangga pengirim (transmit buffer) dan penyangga penerima (receive buffer). Pada saat disalin ke SBUF. Maka dua data sesungguhnya dikirim ke penyangga pengirim dan sekaligus mengawali transmisi data serial. Sedangkan pada saat data disalin dari SBUF, maka sebenarnya data tersebut berasal dari penyangga penerima.

By : Maskie Z. Oematan

8. Timer Register

Memiliki pasangan *register* yakni (TH0,TL0) di lokasi 8CH dan 8AH, (TH1, TL1) di lokasi 8DH dan 8BH. Yang merupakan *register* pencacah 16 *bit* untuk mode *timer* 0 dan *timer* 1.

9. Control Register

Register kontrol meliputi IP, IE, TMOD, TCON, T2CON, T2MOD, SCON dan PCON berisi *bit-bit* kontrol dan status untuk sistem interupsi, pencacah / pewaktu dan *port* serial.