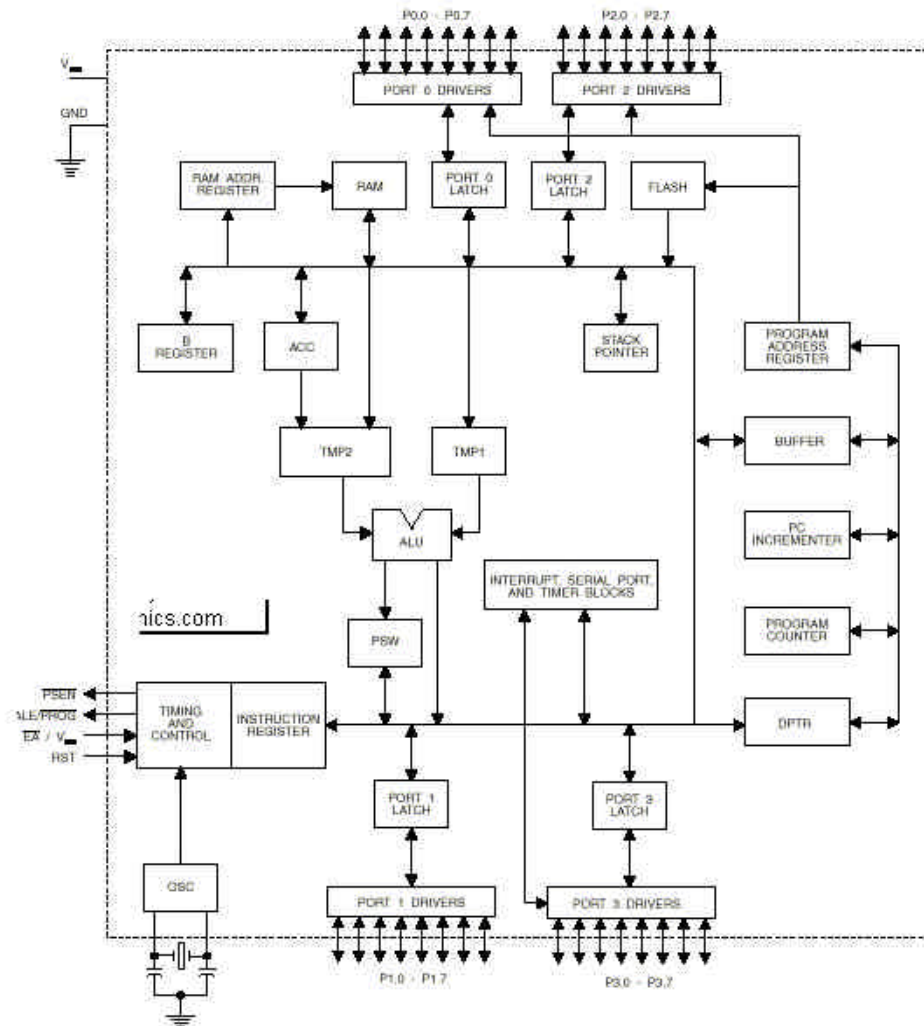


# I/O dan Struktur Memori

Mikrokontroler 89C51 adalah mikrokontroler dengan arsitektur MCS51 seperti 8031 dengan memori Flash PEROM (Programmable and Erasable Read Only Memory)



## DESKRIPSI PIN

Nomor Pin	Nama Pin	Alternatif	Keterangan
20	GND		Ground
40	VCC		Power Supply
32...39	P0.7...P0.0	D7...D0 & A7...A0	Port 0 dapat berfungsi sebagai I/O biasa, <i>low order multiplex address/data</i> ataupun menerima kode byte pada saat <i>Flash Programming</i> <b>Pada fungsi sebagai I/O biasa port</b> ini dapat memberikan <i>output sink</i> ke delapan buah TTL Input atau dapat diubah sebagai input dengan memberikan logika 1 pada port tersebut <b>Pada fungsi sebagai low order multiplex address/data</b> port ini akan mempunyai internal pull up <b>Pada saat Flash Programming</b> diperlukan external pull up terutama pada saat verifikasi program
1...8	P1.0...P1.7		Port 1 berfungsi sebagai I/O biasa atau menerima low order address bytes selama pada saat Flash Programming Port ini mempunyai internal pull up dan berfungsi sebagai input dengan memberikan logika 1 Sebagai output port ini dapat memberikan output sink ke empat buah input TTL
21...28	P2.0...P2.7	A8...A15	Port 2 berfungsi sebagai I/O biasa atau high order address, pada saat mengakses memory secara 16 bit ( <b>Movx @Dptr</b> ) Pada saat mengakses memory secara 8 bit, ( <b>Mov @Rn</b> ) port ini akan mengeluarkan isi dari <i>P2 Special Function Register</i> Port ini mempunyai internal pull up dan berfungsi sebagai input dengan memberikan logika 1 Sebagai output port ini dapat memberikan output sink Ke empat buah input TTL
10...17	Port 3		Sebagai I/O biasa Port 3 mempunyai sifat yang sama dengan Port 1 maupun Port 2 Sedangkan sebagai fungsi spesial port-port ini mempunyai keterangan sebagai berikut
10	P3.0	RXD	Port Serial Input
11	P3.1	TXD	Port Serial Output
12	P3.2	INT0	Port External Interrupt 0
13	P3.3	INT1	Port External Interrupt 1
14	P3.4	T0	Port External Timer 0 Input
15	P3.5	T1	Port External Timer 1 Input
16	P3.6	WR	External Data Memory Write Strobe
17	P3.7	RD	External Data Memory Read Strobe
9	RST		Reset akan aktif dengan memberikan input high selama 2 cycle
30	ALE	PROG	Pin ini dapat berfungsi sebagai Address Latch Enable (ALE) yang me-latch low byte address pada saat mengakses

			memori eksternal Sedangkan pada saat Flash Programming (PROG) berfungsi sebagai pulse input untuk Pada operasi normal ALE akan mengeluarkan sinyal clock sebesar 1/16 frekwensi oscillator kecuali pada saat mengakses memori eksternal Sinyal clock pada pin ini dapat pula didisable dengan men-set bit 0 dari Special Function Register di alamat 8EH ALE hanya akan aktif pada saat mengakses memori eksternal (MOVX & MOVC)
29	PSEN		Pin ini berfungsi pada saat mengeksekusi program yang terletak pada memori eksternal. PSEN akan aktif dua kali setiap cycle
31	EA	VP	Pada kondisi low maka pin ini akan berfungsi sebagai EA yaitu mikrokontroler akan menjalankan program yang ada pada memori eksternal setelah sistem direset Apabila berkondisi high maka pin ini akan berfungsi untuk menjalankan program yang ada pada memori internal Pada saat Flash Programming pin ini akan mendapat tegangan 12 Volt (VP)
19	XTAL1		<i>Input Oscillator</i>
18	XTAL2		<i>Output Oscillator</i>

## STRUKTUR MEMORI

Memori dari 89C51 terbagi menjadi:

- RAM Internal
  - o Register Bank
  - o Bit addressable RAM
  - o General Purpose RAM
- Register Fungsi Khusus (Special Function Register)
- Flash PEROM
- Memori Eksternal

# RAM INTERNAL & REGISTER FUNGSI KHUSUS

Byte Address	Bit address							
7F	General Purpose RAM							
30								
2F	7F	7E	7D	7C	7B	7A	79	78
2E	77	76	75	74	73	72	71	70
2D	6F	6E	6D	6C	6B	6A	69	68
2C	67	66	65	64	63	62	61	60
2B	5F	5E	5D	5C	5B	5A	59	58
2A	57	56	55	54	53	52	51	50
29	4F	4E	4D	4C	4B	4A	49	48
28	47	46	45	44	43	42	41	40
27	3F	3E	3D	3C	3B	3A	39	38
26	37	36	35	34	33	32	31	30
25	2F	2E	2D	2C	2B	2A	29	28
24	27	26	25	24	23	22	21	20
23	1F	1E	1D	1C	1B	1A	19	18
22	17	16	15	14	13	12	11	10
21	0F	0E	0D	0C	0B	0A	09	08
20	07	06	05	04	03	02	01	00
1F	Bank 3							
18								
17	Bank 2							
10								
0F	Bank 1							
08								
07	Default register bank for RO - R7							
00								

RAM

Bit-addressable locations

Byte Address	Bit address								
FF									
F0	F7	F6	F5	F4	F3	F2	F1	F0	B
E0	E7	E6	E5	E4	E3	E2	E1	E0	ACC
D0	D7	D6	D5	D4	D3	D2	-	D0	PSW
B8	-	-	-	BC	BB	BA	B9	B8	IP
B0	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	P3
A8	AF	-	-	AC	AB	AA	A9	A8	IE
A0	A7	A6	A5	A4	A3	A2	A1	A0	P2
99	not bit addressable								SBUF
98	9F	9E	9D	9C	9B	9A	99	98	SCON
90	97	96	95	94	93	92	91	90	P1
8D	not bit addressable								TH1
8C	not bit addressable								TH0
8B	not bit addressable								TL1
8A	not bit addressable								TL0
89	not bit addressable								TMOD
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

SPECIAL FUNCTION REGISTERS

### Accumulator (ACC)

- Terletak pada alamat E0H
- Operasi Aritmatik (Add A,#05H)
- Operasi Logika (Anl A,#05H)
- Akses Memori Eksternal (Movx A,@DPTR)
- Untuk fungsi umum

### Register B

- Terletak pada alamat B0H
- Fungsi umum
- Digunakan bersama Acc untuk operasi Aritmatik (Mul AB)

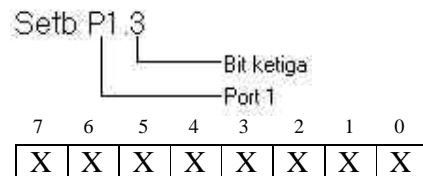
### Program Status Word (D0H)

PSW.7	PSW.6	PSW.5	PSW.4	PSW.3	PSW.2	PSW.1	PSW.0
CY	AC	F0	RS1	RS0	OV	-	P

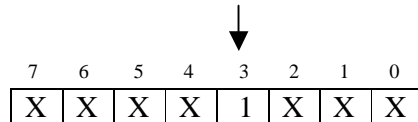
PSW

### Port

- Port 0 (80H)
- Port 1 (90H)
- Port 2 (A0H)
- Port 3 (B0H)



Port 1

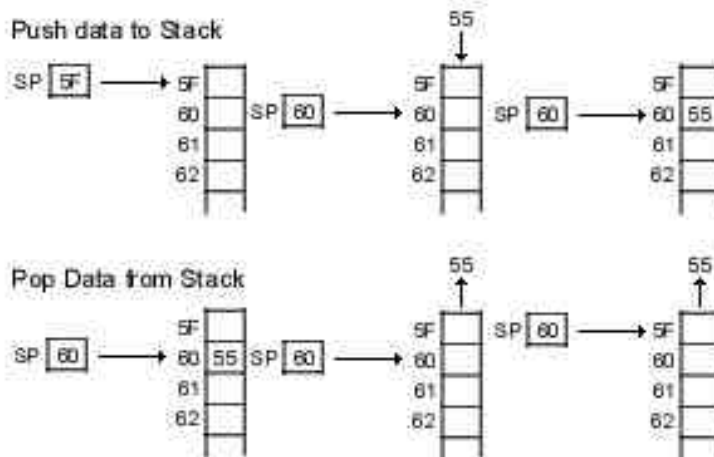


Port 1

### Data Pointer (DPTR)

- Terdiri dari dua register yaitu
  - o DPH (82H)
  - o DPL (83H)
- Untuk akses data atau source code di memori Flash PEROM atau Memori Eksternal

## Stack Pointer



## Flash PEROM

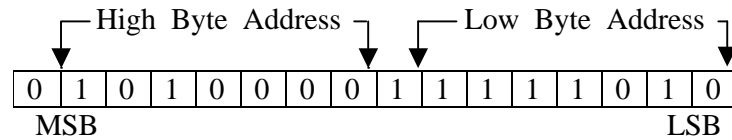
- Kapasitas 4 Kb
- Alamat 000H hingga FFFH
- Diakses bila:
  - o Pin EA/VP 89C51 berlogika high
  - o Ada perintah untuk memanggil instruksi di alamat tersebut
- Dapat diproteksi dengan:
  - o Lock Bit 1, tidak dapat dibaca oleh program yang berada di memori eksternal
  - o Lock Bit 2, tidak dapat dibaca oleh peralatan Programmer
  - o Lock Bit 3, sama sekali tidak dapat mengakses/diakses oleh/dari memori eksternal

## External Memory

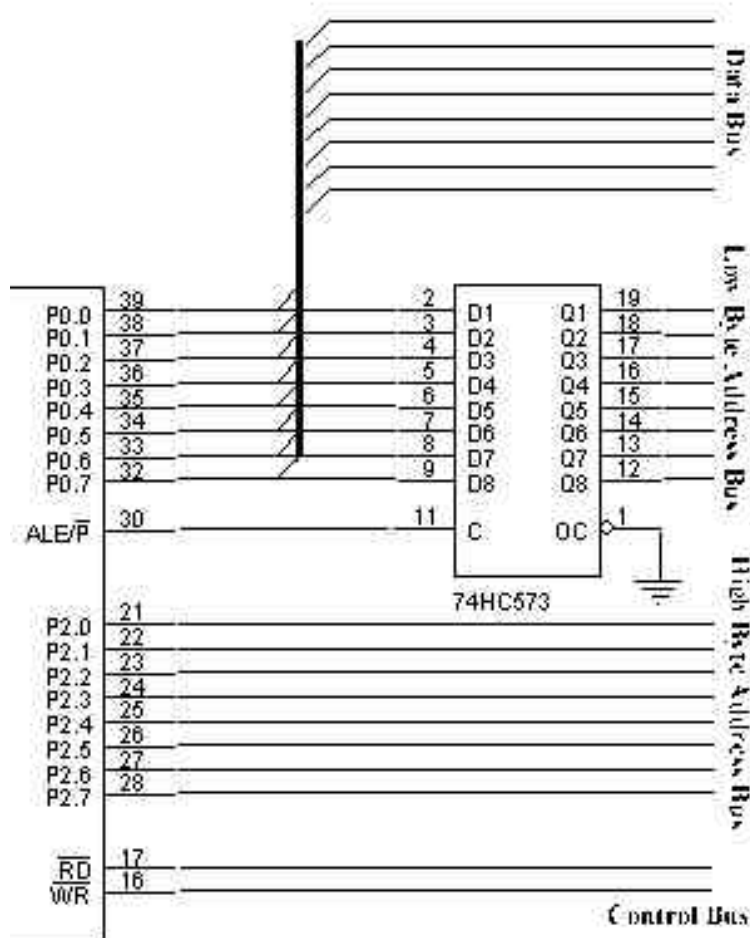
- Dibutuhkan untuk:
  - o Memori berkapasitas besar
  - o Emulasi Program
- Sistem pengalamatan Multiplex Addressing

## Multiplex Addressing

- Pengalamatan 89C51 ke memori eksternal dipisah menjadi



- Low byte address bus dimultiplex dengan data bus oleh D Latch



- Akses Memori Eksternal terdiri dari:
  - o Pembacaan Data
  - o Pembacaan Program (Kode)
  - o Penulisan Data/Kode

## Proses Pembacaan

Proses pembacaan dapat dianalogikan sebagai proses membaca dari halaman tertentu dari sebuah buku di mana pada proses tersebut dibutuhkan:

- Halaman dari tulisan yang akan dibaca = Alamat Memori
- Perintah untuk membaca = Sinyal Read untuk Data dan Sinyal PSEN untuk kode

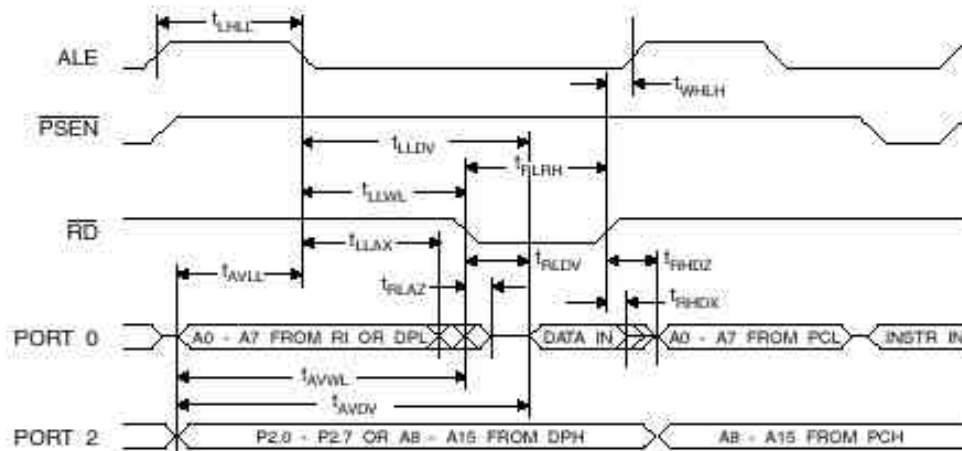
## Pembacaan Data dari Memori Eksternal

Instruksi

MOV DPTR,#[address] ; Penentuan lokasi data yang akan dibaca  
MOVX A,@DPTR ; Perintah pembacaan data sekaligus meng-  
; ambil data tersebut dan disimpan ke Aku-  
; mulator A

Timing

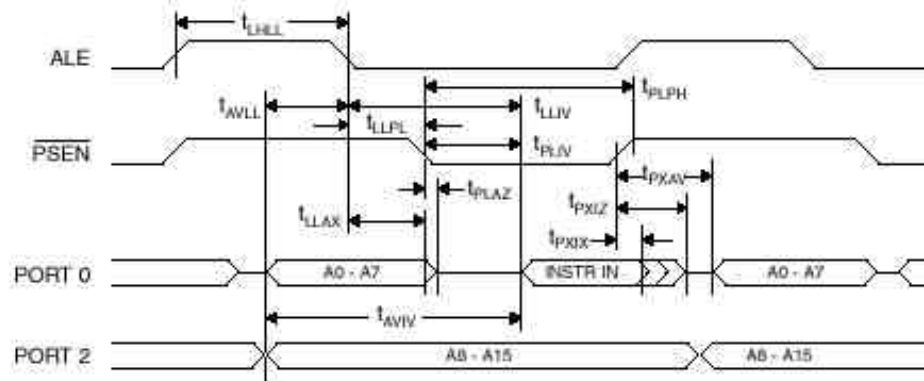
### External Data Memory Read Cycle



Timing Diagram Pembacaan Data dari External Memory  
(Diambil dari Data Sheet AT89C51)

## Pembacaan Kode dari Memori Eksternal

### External Program Memory Read Cycle



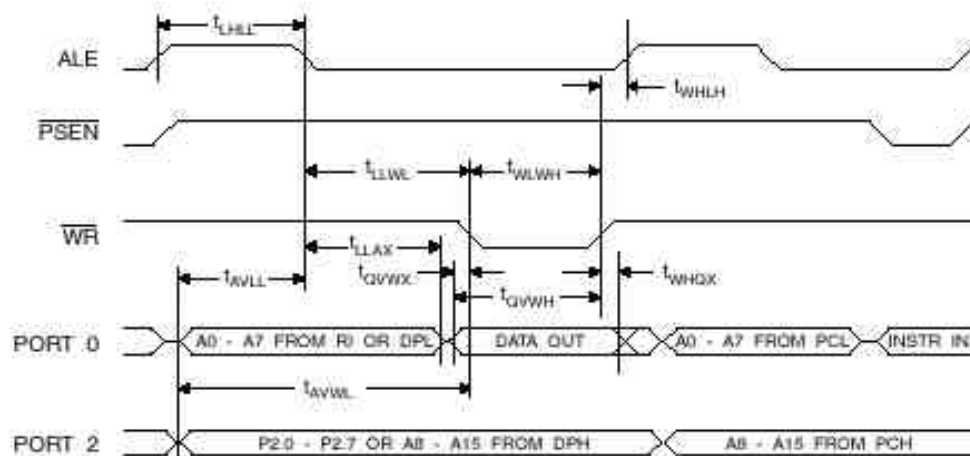
Timing Diagram Pembacaan Kode dari External Memory  
(diambil dari Data Sheet AT89C51)

## Penulisan Data ke Memori Eksternal

Proses penulisan dapat dianalogikan dengan menuliskan suatu tulisan ke halaman tertentu dalam buku di mana dibutuhkan.

- Tulisan yang akan ditulis = Data
- Halaman yang akan ditulisi = Alamat
- Perintah menulis = Sinyal Write

### External Data Memory Write Cycle



Gambar 1.11  
Timing Diagram Penulisan Data ke External Memory  
(diambil dari Data Sheet AT89C51)