

Port I/O dan Dasar Antarmuka Mikrokomputer

TSK304 - Teknik Interface dan Peripheral

Eko Didik Widianto

Sistem Komputer - Universitas Diponegoro

- ▶ Pembahasan tentang antarmuka 8051 dan Memori
 - ▶ Operasi read dan write
 - ▶ Ruang alamat dan dekoding alamat
 - ▶ Contoh desain
- ▶ Referensi:
 - ▶ MCS®51 Microcontroler Family User's Manual
 - ▶ doc2487: AT89S51 datasheet
 - ▶ doc8155: ATmega32A Datasheet

Port I/O 8051

Antarmuka Mikrokontroler AT89S51

Antarmuka AVR ATmega32A

Antarmuka I/O Dasar

Port I/O 8051

Antarmuka Mikrokontroler AT89S51

Antarmuka AVR ATmega32A

<http://embedded.undip.ac.id>

<http://didik.blog.undip.ac.id>

Antarmuka I/O Dasar

Port I/O 8051

Antarmuka Mikrokontroler
AT89S51

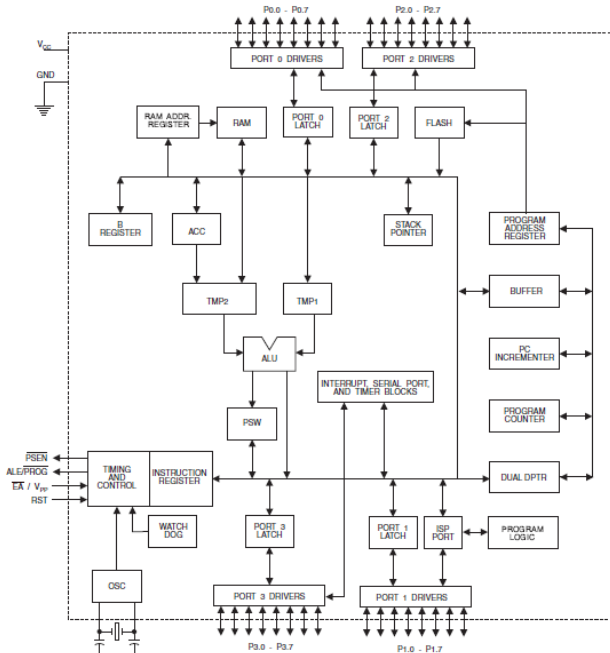
Antarmuka AVR
ATmega32A

Antarmuka I/O
Dasar

Mikrokontroler AT89S51

- ▶ Mikrokontroler 8-bit dari Atmel (kompatibel dengan keluarga MCS-51)
 - ▶ Tegangan supply 4 - 5.5V
 - ▶ Operasi 0 - 33 MHz
- ▶ Memori flash In-System Programmable (ISP) 4KB
- ▶ RAM internal 128 x 8-bit
- ▶ Programmable I/O 32 jalur
- ▶ 2 Buah Timer/Counter 16-bit
- ▶ 6 Buah Sumber Interrupt
- ▶ UART full duplex

Diagram Block



Port I/O dan Dasar
Antarmuka
Mikrokomputer

@2012, Eko Didik
Widianto

Port I/O 8051

Antarmuka Mikrokontroler
AT89S51

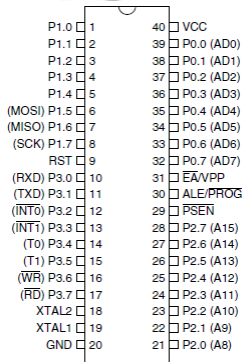
Antarmuka AVR
ATmega32A

Antarmuka I/O
Dasar

Pin Antarmuka

► Pin antarmuka yang tersedia di AT89S51:

1. Power: VCC (4-5.5V), GND
2. Data I/O: Port 0, 1, 2 dan 3
3. Pasif: clock (XTAL1, XTAL2)
4. Kontrol: RST (I), ALE/nPROG(I/O), nPSEN (O) dan nEA/VPP (I)



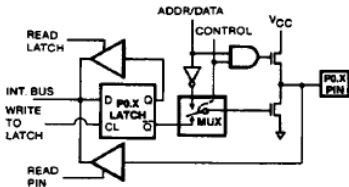
Sinyal Kontrol

$\overline{ALE}/\overline{PROG}$ (I/O), \overline{PSEN} (O) dan \overline{EA}/VPP (I)

- ▶ $\overline{ALE}/\overline{PROG}$ (Address Latch Enable), I/O
 - ▶ Output: latch low-byte alamat saat akses ke memori eksternal
 - ▶ Aktif hanya untuk perintah MOVX atau MOVC
 - ▶ Input: untuk memprogram flash
- ▶ \overline{PSEN} (Program Store Enable), Output
 - ▶ Read strobe untuk memori program eksternal
- ▶ \overline{EA}/VPP (External Access Enable), Input
 - ▶ \overline{EA} dihubungkan ke GND, agar mikrokontroler dapat mengambil kode (fetch) dari lokasi memori eksternal (0 - 0xFFFF)
 - ▶ \overline{EA} dihubungkan ke Vcc untuk eksekusi dari memori program internal

Port 0

I/O, Alamat low-byte, dan Program Flash



A. Port 0 Bit

270252-2

- ▶ Port I/O (P0.7-P0.0)
 - ▶ Output: dapat mensuplai 8 masukan TTL
 - ▶ Input: masukan high-impedance
- ▶ Alamat low-byte memori (A7-A0)
 - ▶ Untuk akses memori eksternal: program (fetch) dan data (R/W) yang menggunakan 16-bit alamat (MOVX @DPTR)
- ▶ Data untuk flash program (**D7-D0,paralel**)
 - ▶ Input: menerima byte kode saat memprogram flash
 - ▶ Output: menuliskan byte kode saat verifikasi.
- ▶ **Perlu pull-up external**

Port I/O dan Dasar
Antarmuka
Mikrokomputer

@2012,Eko Didik
Widianto

Port I/O 8051

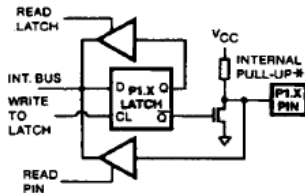
Antarmuka Mikrokontroler
AT89S51

Antarmuka AVR
ATmega32A

Antarmuka I/O
Dasar

Port 1

I/O, paralel flash program, Serial ISP



270252-3

B. Port 1 Bit

- ▶ Port I/O (P1.7-P1.0), bidi, internal pull-up
 - ▶ Output: dapat mensuplai 4 masukan TTL
 - ▶ Input: masukan, pulled high
- ▶ Alamat low-byte memori (A7-A0)
 - ▶ Untuk program dan verifikasi flash
- ▶ Serial flash programming/ISP
 - ▶ P1.5: MOSI (input, ISP)
 - ▶ P1.6: MISO (output, ISP)
 - ▶ P1.7: SCK (input, ISP)

Port I/O dan Dasar
Antarmuka
Mikrokomputer

@2012, Eko Didik
Widianto

Port I/O 8051

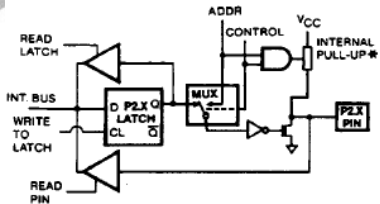
Antarmuka Mikrokontroler
AT89S51

Antarmuka AVR
ATmega32A

Antarmuka I/O
Dasar

Port 2

I/O, Eksternal Memori, Paralel Flash



C. Port 2 Bit

- ▶ Port I/O (P2.7-P2.0), bidi, internal pull-up
 - ▶ Output: dapat mensuplai 4 masukan TTL
 - ▶ Input: masukan, pulled high
- ▶ Alamat high-byte memori (A15-A8)
 - ▶ Untuk akses memori program eksternal program (fetch)
 - ▶ Akses memori data eksternal mode 16-bit, `MOVX @DPTR`
- ▶ Jalur data untuk menuliskan isi SFR (Special Function Register) P2, **`MOVX @RI`**
- ▶ Alamat high-byte memori (A15-A8), Input
 - ▶ Untuk program dan verifikasi flash

Port I/O dan Dasar
Antarmuka
Mikrokomputer

@2012, Eko Didik
Widianto

Port I/O 8051

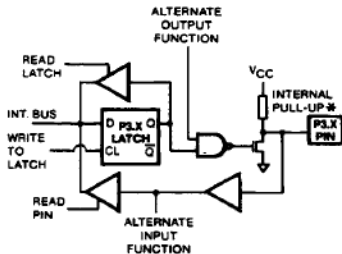
Antarmuka Mikrokontroler
AT89S51

Antarmuka AVR
ATmega32A

Antarmuka I/O
Dasar

Port 3

I/O, Paralel Flash, Fungsi Khusus



D. Port 3 Bit

- ▶ Port I/O (P2.7-P2.0), bidi, internal pull-up
 - ▶ Output: dapat mensuplai 4 masukan TTL
 - ▶ Input: masukan, pulled high
- ▶ Jalur kontrol untuk pemrograman dan verifikasi flash
- ▶ Fungsi-fungsi Spesial

Port I/O dan Dasar Antarmuka Mikrokomputer

@2012, Eko Didik Widianto

Port I/O 8051

Antarmuka Mikrokontroler AT89S51

Antarmuka AVR ATmega32A

Antarmuka I/O Dasar

Port 3

Fungsi Khusus

ing UNDIP - Embedded Sy

Port Pin	Alternate Functions
P3.0	RXD (serial input port)
P3.1	TXD (serial output port)
P3.2	$\overline{\text{INT0}}$ (external interrupt 0)
P3.3	$\overline{\text{INT1}}$ (external interrupt 1)
P3.4	T0 (timer 0 external input)
P3.5	T1 (timer 1 external input)
P3.6	$\overline{\text{WR}}$ (external data memory write strobe)
P3.7	$\overline{\text{RD}}$ (external data memory read strobe)

Port I/O dan Dasar
Antarmuka
Mikrokomputer

@2012, Eko Didik
Widianto

Port I/O 8051

Antarmuka Mikrokontroler
AT89S51

Antarmuka AVR
ATmega32A

Antarmuka I/O
Dasar

Computer System - Laboratory

Port I/O 8051

Antarmuka Mikrokontroler AT89S51

Antarmuka AVR ATmega32A

<http://embedded.undip.ac.id>

<http://didik.blog.undip.ac.id>

Antarmuka I/O Dasar

Port I/O 8051

Antarmuka Mikrokontroler
AT89S51

Antarmuka AVR
ATmega32A

Antarmuka I/O
Dasar

Mikrokontroler AVR ATmega32A

- ▶ Mikrokontroler 8-bit dari Atmel keluarga MegaAVR
 - ▶ Tegangan supply 2.7 - 5.5V
 - ▶ Operasi 0 - 33 MHz
- ▶ Memori flash In-System Programmable (ISP) 32 KB
- ▶ SRAM internal 2K x 8-bit
- ▶ Data EEPROM 1K x 8-bit
- ▶ Programmable I/O 32 jalur
- ▶ 21 Buah Sumber Interrupt
- ▶ USART full duplex



Hemat Daya	RISC	32 register
32KB Flash	1024 Byte EEPROM	Jtag
On Chip Debugging	2K Byte Sram	2 Timer 8-bit
1 Timer 16-bit	1 SPI	1 TWI
	8 Ch 10-bit ADC	1 USART

Pin Antarmuka

Port I/O 8051

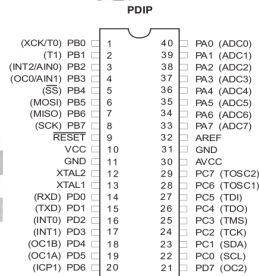
Antarmuka Mikrokontroler
AT89S51

Antarmuka AVR
ATmega32A

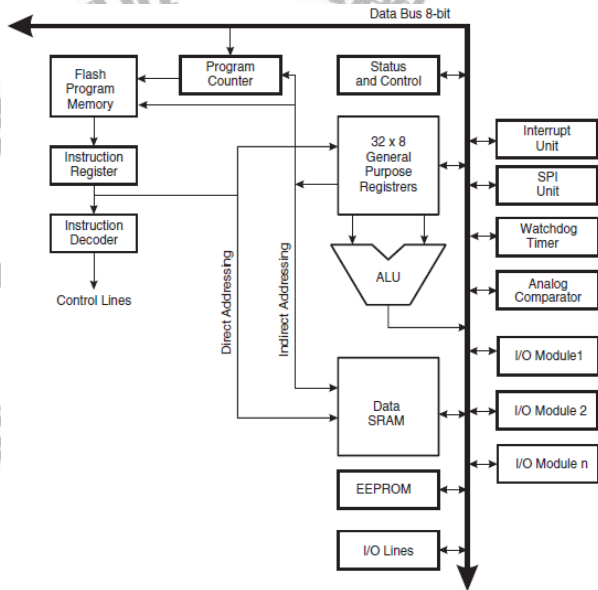
Antarmuka I/O Dasar

▶ Pin antarmuka yang tersedia di ATmega32A:

1. Power: VCC (4-5.5V), GND
2. Data I/O: Port 0, 1, 2 dan 3
3. Pasif: clock (XTAL1, XTAL2)
4. Fungsi alternatif: ADC, SPI, USART, TWI, Timer



Arsitektur AVR



Port I/O dan Dasar Antarmuka Mikrokomputer

@2012, Eko Didik Widianto

Port I/O 8051

Antarmuka Mikrokontroler AT89S51

Antarmuka AVR ATmega32A

Antarmuka I/O Dasar

Port A

I/O 8-bit, ADC

DIP

40	<input type="checkbox"/>	PA0 (ADC0)
39	<input type="checkbox"/>	PA1 (ADC1)
38	<input type="checkbox"/>	PA2 (ADC2)
37	<input type="checkbox"/>	PA3 (ADC3)
36	<input type="checkbox"/>	PA4 (ADC4)
35	<input type="checkbox"/>	PA5 (ADC5)
34	<input type="checkbox"/>	PA6 (ADC6)
33	<input type="checkbox"/>	PA7 (ADC7)
32	<input type="checkbox"/>	AREF
31	<input type="checkbox"/>	GND
30	<input type="checkbox"/>	AVCC

- ▶ Port I/O (PA7-PA0), bidirektional
 - ▶ Output: dapat mensuplai 8 masukan TTL
 - ▶ Input: masukan high-impedance
- ▶ Masukan analog ADC (analog-to-digital converter)

Port I/O dan Dasar
Antarmuka
Mikrokomputer

@2012, Eko Didik
Widianto

Port I/O 8051

Antarmuka Mikrokontroler
AT89S51

Antarmuka AVR
ATmega32A

Antarmuka I/O
Dasar

Port B

I/O 8-bit, SPI, Komparator, Timer, Interupsi, Clock USART

Port I/O dan Dasar
Antarmuka
Mikrokomputer

@2012, Eko Didik
Widianto

Port I/O 8051

Antarmuka Mikrokontroler
AT89S51

Antarmuka AVR
ATmega32A

Antarmuka I/O
Dasar

PDII Table 12-6. Port B Pins Alternate Functions

Port Pin	Alternate Functions
PB7	SCK (SPI Bus Serial Clock)
PB6	MISO (SPI Bus Master Input/Slave Output)
PB5	MOSI (SPI Bus Master Output/Slave Input)
PB4	\overline{SS} (SPI Slave Select Input)
PB3	AIN1 (Analog Comparator Negative Input) OC0 (Timer/Counter0 Output Compare Match Output)
PB2	AIN0 (Analog Comparator Positive Input) INT2 (External Interrupt 2 Input)
PB1	T1 (Timer/Counter1 External Counter Input)
PB0	T0 (Timer/Counter0 External Counter Input) XCK (USART External Clock Input/Output)

(XCK/T0) PB0 1
(T1) PB1 2
(INT2/AIN0) PB2 3
(OC0/AIN1) PB3 4
(\overline{SS}) PB4 5
(MOSI) PB5 6
(MISO) PB6 7
(SCK) PB7 8
RESET 9
VCC 10
GND 11

- ▶ Port I/O (PB7-PB0), bidireksional
 - ▶ Output: dapat mensuplai 4 masukan TTL
 - ▶ Input: masukan, pulled high
- ▶ Fungsi alternatif

Port D

I/O 8-bit, Timer/Counter, Interupsi, USART

Port I/O dan Dasar
Antarmuka
Mikrokomputer

@2012, Eko Didik
Widianto

Port I/O 8051

Antarmuka Mikrokontroler
AT89S51

Antarmuka AVR
ATmega32A

Antarmuka I/O
Dasar

Table 12-12. Port D Pins Alternate Functions

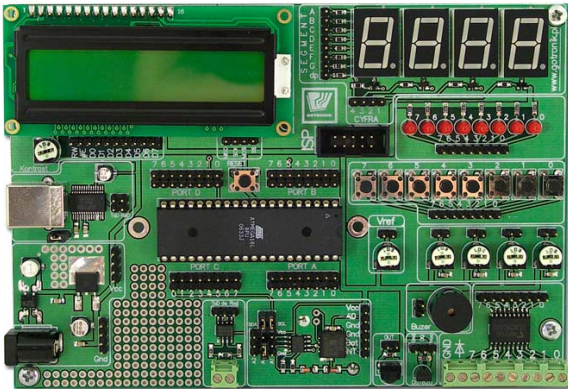
Port Pin	Alternate Function
PD7	OC2 (Timer/Counter2 Output Compare Match Output)
PD6	ICP1 (Timer/Counter1 Input Capture Pin)
PD5	OC1A (Timer/Counter1 Output Compare A Match Output)
PD4	OC1B (Timer/Counter1 Output Compare B Match Output)
PD3	INT1 (External Interrupt 1 Input)
PD2	INT0 (External Interrupt 0 Input)
PD1	TXD (USART Output Pin)
PD0	RXD (USART Input Pin)

- ▶ Port I/O (PD7-PD0), bidi, internal pull-up
 - ▶ Output: dapat mensuplai 4 masukan TTL
 - ▶ Input: masukan, pulled high
- ▶ Alternatif fungsi Port D

Contoh Aplikasi AVR

Port I/O dan Dasar
Antarmuka
Mikrokomputer

@2012, Eko Didik
Widianto



Port I/O 8051

Antarmuka Mikrokontroler
AT89S51

Antarmuka AVR
ATmega32A

Antarmuka I/O
Dasar

- ▶ Bagaimana rangkaian port I/O didesain
- ▶ Bagaimana menerjemahkan spesifikasi dan batasan rangkaian
 - ▶ Spesifikasi DC port I/O dibandingkan dengan kebutuhan untuk mendrive rangkaian LED