

PERTEMUAN-2

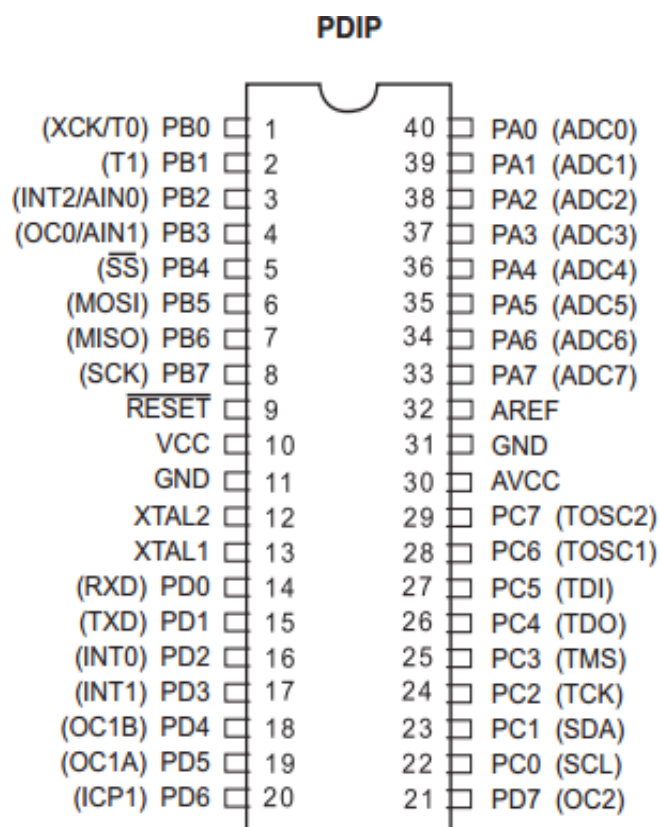
APLIKASI MIKROKONTROLER-1:

PEMROGRAMAN PORT I/O AVR ATMEGA UNTUK APLIKASI LED DAN PUSH BUTTON

RINGKASAN DASAR TEORI :

Mikrokontroler keluarga AVR Atmega (misal AVR Atmega16), memiliki 4 port I/O yaitu PORTA, PORTB, PORTC dan PORTD sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 4.1. Masing-masing port merupakan port 8 bit. Port A (PA0 – PA7) secara default berfungsi sebagai pin I/O dua arah dan memiliki fungsi alternative yaitu sebagai pin input ADC. Port B (PB0 – PB7) secara default berfungsi sebagai pin I/O dua arah. Selain itu port B memiliki beberapa fungsi khusus seperti ditunjukkan pada Tabel 4.1.

Port C (PC0 – PC7) secara default berfungsi sebagai pin I/O dua arah dan memiliki beberapa fungsi khusus seperti ditunjukkan pada Tabel 4.2. Port D (PD0 – PD7) secara default berfungsi sebagai pin I/O dua arah dan memiliki beberapa fungsi khusus seperti ditunjukkan pada Tabel 4.3.



Gambar 4.1. Diagram pin mikrokontroler AVR Atmega16

Tabel 4.1. Fungsi khusus PORTB mikrokontroler AVR Atmega16

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

Tabel 4.2. Fungsi khusus PORTC mikrokontroler AVR Atmega16

Pin	Fungsi Khusus
PC0	SCL (Two-wire Serial Bus Clock Line)
PC1	SDA (Two-wire Serial Bus Data Input/Output Line)
PC2	TCK (JTAG Test Clock)
PC3	TMS (JTAG Test Mode Select)
PC4	TDO (JTAG Test Data Out)
PC5	TDI (JTAG Test Data In)
PC6	TOSC1 (Timer Oscillator Pin1)
PC7	TOSC2 (Timer Oscillator Pin 2)

Tabel 4.3. Fungsi khusus PORTD mikrokontroler AVR Atmega16

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

Register I/O

Setiap port pada mikrokontroler memiliki 3 register I/O, yaitu Data Direction Register (DDR), Port Data Register (PORT), dan Port Input Pin Address (PIN).

- Data Direction Register (DDR)
DDR_x digunakan untuk mengatur fungsi port, apakah sebagai port output atau port input. x menunjukkan nama port, DDRA untuk port A, DDRB untuk port B, DDRC untuk port C dan DDRD untuk port D. Pengaturan dilakukan dengan memberikan logika 0 atau logika 1 pada setiap bit dari DDR. Jika diberikan logika 1, maka pin dari port berfungsi sebagai pin output, sedangkan jika diberikan logika 0 maka pin dari port berfungsi sebagai pin input. Misal port A akan digunakan sebagai port output (seluruh pin sebagai pin output), maka DDRA diisi dengan biner 11111111 (0FFh).
- Port Data Register (PORT)
Port Data Register (PORT) digunakan untuk dua keperluan, yaitu untuk jalur data output atau untuk mengaktifkan resistor pullup.
 1. PORT_x berfungsi sebagai output jika DDR_x = 1, sehingga :
Jika PORT_{xn} = 1, maka data pada pin P_{xn} akan berlogika high
Jika PORT_{xn} = 0, maka data pada pin P_{xn} akan berlogika low
 2. PORT_x berfungsi untuk mengaktifkan resistor pullup jika DDR_x = 0, sehingga :
Jika PORT_{xn} = 1, maka pin P_{xn} sebagai pin input dengan resistor pullup
Jika PORT_{xn} = 0, maka pin P_{xn} sebagai output tanpa resistor pullup

Pengaturan konfigurasi port I/O pada mikrokontroler AVR Atmega selengkapnya seperti ditunjukkan pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4. Pengaturan konfigurasi port I/O

Register		Fungsi I/O	Resistor Pullup	Keterangan
DDRxn	PORTxn			
0	0	Input	No	Tri-state (Hi-Z)
0	1	Input	Yes	Resistor pullup aktif
1	0	Output	No	Output berlogika 0
1	1	Output	No	Output berlogika 1

Keterangan :

x menunjukkan nama port (A,B,C,D)

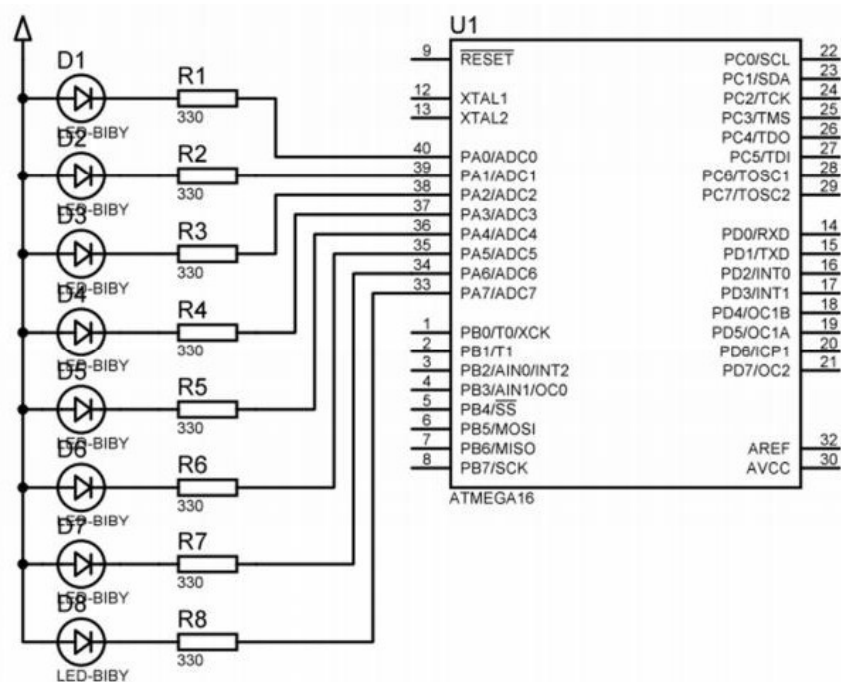
n menunjukkan nomor bit (0,1,2,3,4,5,6,7)

Nilai awal (*initial value*) seluruh register I/O adalah 00h

- Port Input Pin Address (PIN)
Port Input Address (PINx) digunakan sebagai register input, yaitu menerima data input dari perangkat luar.

Aplikasi-1. Pemrograman Port Output dengan Tampilan menggunakan LED

Dalam percobaan ini akan dibuat rangkaian mikrokontroler AVR Atmega16 dengan LED yang dihubungkan dengan port A. Rangkaian LED dirancang aktif low, yaitu LED akan menyala jika diberikan logika 0 dan akan padam jika diberikan logika 1. Skematik rangkaian ditunjukkan pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2. Skematik rangkaian mikrokontroler dengan port A terhubung LED aktif low

Langkah percobaan :

1. Jalankan software ISIS Proteus.
2. Gambarkan rangkaian pada Gambar 4.2.
3. Jalankan software CodeVision AVR.
4. Buatlah program C untuk mengatur nyala LED sebagai berikut :

a. Program LED menyalakan semua secara bersama

```
#include <mega16.h>

void main(void){
    DDRA = 0xFF;      //portA sebagai port output

    while(1){
        PORTA=0x00;
    };
}
```

b. Program LED-1 On, LED-2 Off, LED-3 On, LED-4 Off, LED-5 On, LED-6 Off, LED-7 On, LED-8 Off

```
#include <mega16.h>

void main(void){
    DDRA = 0xFF;      //portA sebagai port output

    while(1){
        PORTA.0=0;
        PORTA.1=1;
        PORTA.2=0;
        PORTA.3=1;
        PORTA.4=0;
        PORTA.5=1;
        PORTA.6=0;
        PORTA.7=1;
    };
}
```

c. Program LED Kedip bersamaan

```
#include <mega16.h>
#include <delay.h>

void main(void){
    DDRA = 0xFF;      //portA sebagai port output
```

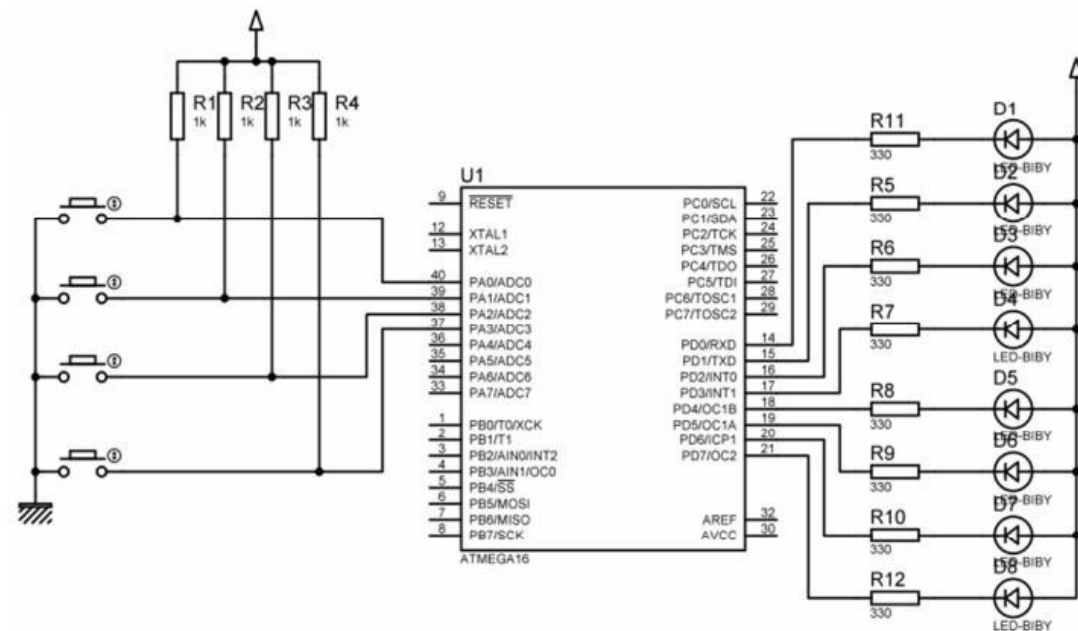
```
while(1){  
    PORTA=0xFF;  
    delay_ms(1000);  
    PORTA=0x00;  
    delay_ms(1000);  
};  
}
```

d. Tugas Mandiri

1. Buatlah program untuk menyalakan LED geser bergantian ke kanan !
2. Buatlah program untuk menyalakan LED geser bergantian ke kiri !
3. Buatlah program untuk menyalakan LED geser bergantian ke kanan lalu ke kiri (led ping-pong) !
4. Buatlah program untuk menjalankan 3 buah motor nyala berurutan, dengan jeda waktu penyalan antara motor satu dengan yang lain 5 detik (setelah ketiga motor nyala, tetap dipertahankan posisi tersebut/tidak berulang)!
5. Buatlah program untuk menjalankan 3 buah motor nyala bergantian, dengan jeda waktu penyalan antara motor satu dengan yang lain mendekati 5 detik (setelah motor ketiga nyala, kembali penyalan pada motor kesatu)!

Aplikasi-2. Pemrograman Port Input Output dengan perangkat input Push Button dan Tampilan Output menggunakan LED

Dalam percobaan ini akan dibuat rangkaian mikrokontroler AVR Atmega16 dengan push button sebagai perangkat input yang dihubungkan dengan port A dan output berupa LED yang dihubungkan dengan port D. Rangkaian push button dirancang aktif low, yaitu akan menghasilkan logika 0 jika push button ditekan, dan jika push button tidak ditekan menghasilkan logika 1. LED dirancang aktif low, yaitu LED akan menyala jika diberikan logika 0 dan akan padam jika diberikan logika 1. Skematik rangkaian ditunjukkan pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3. Skematik rangkaian mikrokontroler dengan port A terhubung push button aktif low dan port D terhubung LED aktif low

Langkah percobaan :

1. Jalankan software ISIS Proteus.
2. Gambarkan rangkaian pada Gambar 4.3.
3. Jalankan software CodeVision AVR.
4. Buatlah program C untuk mengatur nyala LED sebagai berikut :

- a. Program untuk kondisi jika saklar SW0 ditekan (tertutup) LED-1 akan menyala, dan sebaliknya.

```
#include <mega16.h>

void main(void){
    DDRA = 0x00;    //portA sebagai port input
    DDRD = 0xFF;    //portD sebagai port
                    output

    while(1){
        if(PINA.0 ==0){
            PORTD.0 = 0;
        }
        else{
        }
    }
};
```

```
PORTD.0 = 1;
```

b. Program untuk kondisi jika saklar SW0 untuk menghidupkan semua LED, Saklar SW1 untuk mematikan semua LED

```
#include <mega16.h>

void main(void){
    DDRA = 0x00;    //portA sebagai port input
    DDRD = 0xFF;    //portD sebagai port
                    output

    while(1){
        if(PINA.0 ==0){
            PORTD = 0x00;    //semua LED on
        }
        if(PINA.1 ==0){
            PORTD = 0xFF;    //semua LED off
        }
    };
}
```

c. Tugas Mandiri

1. Buatlah program jika SW1 ditekan nyala LED berjalan bergantian ke kiri, apabila SW2 ditekan nyala LED berjalan bergantian ke kanan.
2. Buatlah program untuk menjalankan dua buah motor nyala bergantian terus menerus dengan jeda waktu 2 detik.
SW1 = sebagai tombol START (mulai menjalankan motor bergantian)
Sw2 = sebagai tombol STOP (menghentikan bergantinya jalan motor/berhenti pada salah satu motor)
SW3 = sebagai tombol RESET (menghentikan dan mematikan semua motor)
3. Buatlah program jika SW1 ditekan pertama LED menyala dan akan tetap menyala saat saklar dilepas, pada penekanan SW1 yang ke dua akan mematikan LED, dan seterusnya.