



**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

LAB SHEET PRAKTIK MIKROKONTROLER

Semester 4

TIMER/COUNTER

JOB 7

200 menit

No. EKA/EKA165

Revisi:02

Tgl:25 Feb 2014

Hal 1/1

A. TUJUAN

Setelah melakukan praktik mahasiswa diharapkan dapat:

1. Memahami prinsip kerja timer/counter
2. Mampu mengirim menggunakan timer/counter aplikasi tertentu

B. TEORI DASAR

Timer dan counter merupakan fitur yang telah tertanam di mikrokontroler AVR yang memiliki fungsi terhadap waktu. Fungsi pewaktu yang dimaksud disini adalah penentuan kapan program tersebut dijalankan, tidak hanya itu saja fungsi timer yang lainnya adalah PWM, ADC, dan Oscillator. Prinsip kerja timer dengan cara membagi frekuensi (prescaler) pada clock yang terdapat pada mikrokontroler sehingga timer dapat berjalan sesuai dengan frekuensi yang di kehendaki.

Pada mikrokontroler ATMEGA 16 memiliki 3 buah timer yaitu timer 0 (8bit), timer1 (16bit), dan timer 2 (8bit). Untuk mengenai register lengkapnya bisa dibaca pada datasheet. Namun yang akan dibahas pada tulisan kali ini hanya timer 0(8bit) dan timer1 (16 bit) saja.

Register yang Digunakan untuk Timer & Counter

- TCNT0 = Register Timer 1
- TCNT 1 = Register Timer 0
- Ttimer0 = Periode Timer 0
- Ttimer 1 =Periode Timer 1
- Tosc = Periode Clock
- Fosc = Frekuensi Crystall Clock
- N = Prescaler (1, 8, 64, 256, 1024)



**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

LAB SHEET PRAKTIK MIKROKONTROLER

Semester 4

TIMER/COUNTER

JOB 7

200 menit

No. EKA/EKA165

Revisi:02

Tgl:25 Feb 2014

Hal 1/1

Prescaler

Pada dasarnya timer hanya menghitung pulsa clock. frekuensi pulsa clock yang dihitung tersebut bisa sama dengan frekuensi crystal yang digunakan atau dapat diperlambat menggunakan prescaler dengan faktor 8, 64, 256 atau 1024.

Contoh penggunaan prescaler :

Suatu mikrokontroler menggunakan crystal dengan frekuensi 8 MHz dan timer yang digunakan adalah Timer 1 (16 Bit) maka maksimum waktu Timer yang bisa dihasilkan adalah :

$$\begin{aligned} TMAX &= 1/fCLK \times (FFFFh + 1) \\ &= 0.125 \mu s \times 65536 \\ &= 0.008192 \text{ s} \end{aligned}$$

Untuk menghasilkan waktu Timer yang lebih lama dapat menggunakan prescaler 1024, maka waktu Timer yang bisa dihasilkan adalah :

$$\begin{aligned} TMAX &= 1/fCLK \times (FFFFh+1) \times N \\ &= 0.125 \mu s \times 65536 \times 1024 \\ &= 8.388608 \text{ s} \end{aligned}$$

Tujuan Penggunaan Timer & Counter

1. Melaksanakan tugas secara berulang
2. Mengendalikan kecepatan motor DC (PWM)
3. Melakukan perhitungan (Counter)
4. Membuat penundaan waktu (delay)

Timer 0 (8 Bit)

Untuk perhitungan timer 0 dapat menggunakan rumus :



**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

LAB SHEET PRAKTIK MIKROKONTROLER

Semester 4

TIMER/COUNTER

JOB 7

200 menit

No. EKA/EKA165

Revisi:02

Tgl:25 Feb 2014

Hal 1/1

$$T_{\text{timer0}} = T_{\text{osc}} \cdot (256 - \text{TCNT0}) \cdot N \rightarrow (8 \text{ Bit} = 256 \approx 2^8)$$

Sebenarnya Timer 0 tidak dapat menghasilkan periode selama 1 detik karena keterbatasan jumlah bit nya (8 bit = 256). Namun dengan penggunaan rumus dapat dilakukan pemanipulasian agar timer 0 dapat menghasilkan periode waktu selama 1 detik. Dengan cara membuat timer selama 0.01 detik lalu dilakukan perulangan sebanyak 100 kali sehingga akan menghasilkan waktu 1 detik (0.01 detik x 100 kali = 1 detik).

Counter 0 & 1

Untuk penggunaan fungsi counter pada mikrokontroler lebih mudah jika dibandingkan dengan fungsi timer, karena tidak memerlukan perhitungan untuk penginputan nilai ke register TCNT. Register TCNT akan secara otomatis akan mencacah jika ada input yang masuk, input yang masuk contohnya dapat berupa push button. Pada Counter 0, input berasal dari T0 atau PORT B 0 yang mampu mencacah input hingga 256 (8 Bit). Berikut ini konfigurasi Counter 0 pada Codevision AVR. Pada Counter 1, input berasal dari T1 atau PORT B 1 yang mampu mencacah hingga 65536 (16 Bit). Untuk konfigurasi counter 0 & 1 pada Codevision AVR sama seperti konfigurasi Timer 0 dan 1.

C. ALAT DAN BAHAN

1. Modul AVR Atmega8535/8/16/32
2. AFG
3. Jumper
4. Power supply 5-12V



**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

LAB SHEET PRAKTIK MIKROKONTROLER

Semester 4

TIMER/COUNTER

JOB 7

200 menit

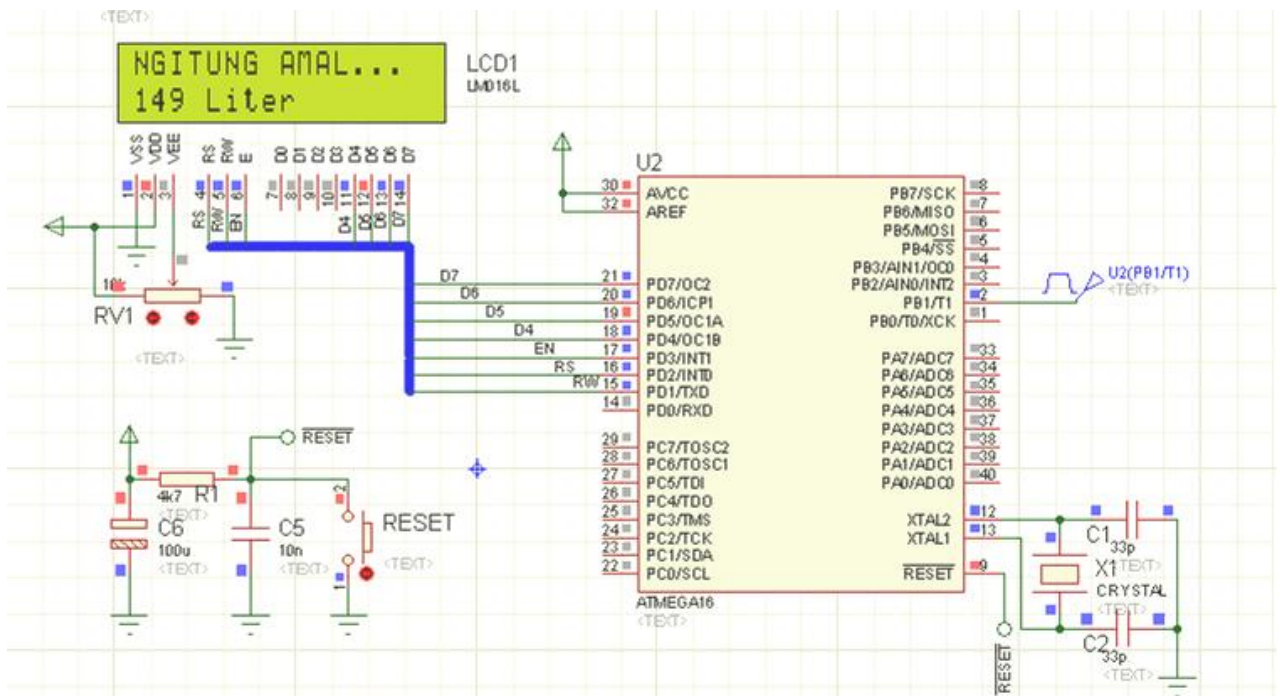
No. EKA/EKA165

Revisi:02

Tgl:25 Feb 2014

Hal 1/1

D. SKEMA RANGKAIAN



E. LANGKAH KERJA DAN PENGAMATAN

1. Buatlah alat dan bahan seperti rangkaian di atas;
2. Sebelum anda menulis program aturlah seperti gambar berikut;



**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

LAB SHEET PRAKTIK MIKROKONTROLER

Semester 4

TIMER/COUNTER

JOB 7

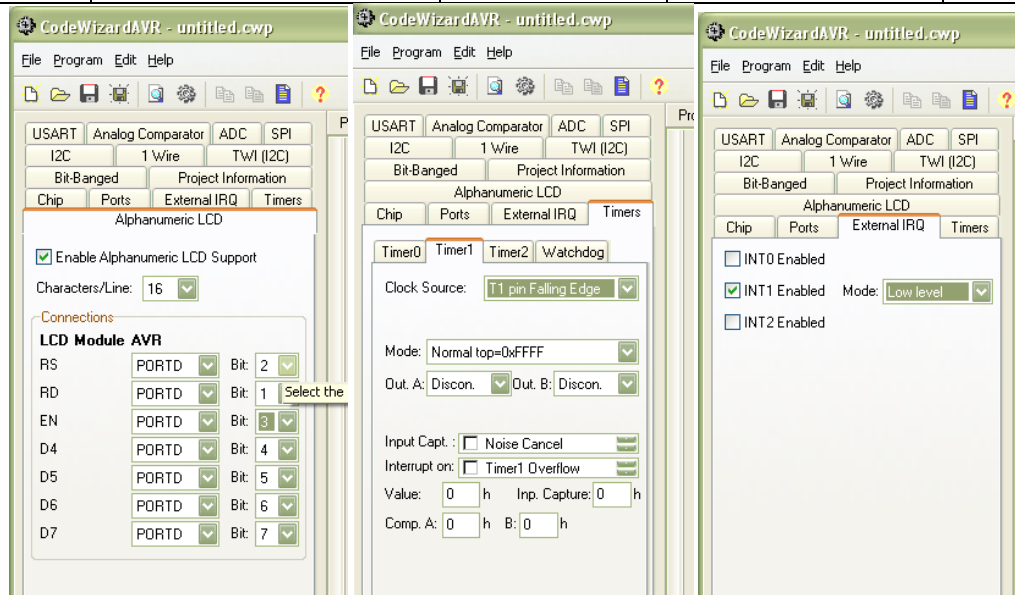
200 menit

No. EKA/EKA165

Revisi:02

Tgl:25 Feb 2014

Hal 1/1



3. Tuliskan list program berikut;

```
#include <mega16.h>
#include <alcd.h>
#include <stdio.h>
unsigned int hitung_naik;
//unsigned int hitunganLSB;
unsigned int counter;
unsigned char bufferCounter[15];
unsigned int hitungan;

interrupt [EXT_INT1] void ext_int1_isr(void)
{
    hitung_naik=hitung_naik+1;
}

// Declare your global variables here

void main(void)
{
    // Timer/Counter 1 initialization
    // Clock source: T1 pin Falling Edge
    // Mode: Normal top=0xFFFF
    // OC1A output: Discon.
    // OC1B output: Discon.
```



**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

LAB SHEET PRAKTIK MIKROKONTROLER

Semester 4

TIMER/COUNTER

JOB 7

200 menit

No. EKA/EKA165

Revisi:02

Tgl:25 Feb 2014

Hal 1/1

```
// Noise Canceler: Off
// Input Capture on Falling Edge
// Timer1 Overflow Interrupt: Off
// Input Capture Interrupt: Off
// Compare A Match Interrupt: Off
// Compare B Match Interrupt: Off
TCCR1A=0x00;
TCCR1B=0x06;
TCNT1H=0x00;
TCNT1L=0x00;
ICR1H=0x00;
ICR1L=0x00;
OCR1AH=0x00;
OCR1AL=0x00;
OCR1BH=0x00;
OCR1BL=0x00;

// Timer/Counter 2 initialization
// Clock source: System Clock
// Clock value: Timer2 Stopped
// Mode: Normal top=0xFF
// OC2 output: Disconnected
ASSR=0x00;
TCCR2=0x00;
TCNT2=0x00;
OCR2=0x00;

GICR|=0x80;
MCUCR=0x00;
MCUCSR=0x00;
GIFR=0x80;

// Timer(s)/Counter(s) Interrupt(s) initialization
TIMSK=0x00;

UCSRB=0x00;
ACSR=0x80;
SFIOR=0x00;
ADCSRA=0x00;
SPCR=0x00;
TWCR=0x00;

lcd_init(16);
lcd_gotoxy(0,0);
lcd_putsf("NGITUNG AMAL...");
// Global enable interrupts
#asm("sei")
```



**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

LAB SHEET PRAKTIK MIKROKONTROLER

Semester 4

TIMER/COUNTER

JOB 7

200 menit

No. EKA/EKA165

Revisi:02

Tgl:25 Feb 2014

Hal 1/1

```
while (1)
{
    hitungan=TCNT1;           //hitunganMSB;
    sprintf(bufferCounter,"%i Liter", hitungan );
    lcd_gotoxy(0,1);
    lcd_puts(bufferCounter);
}
}
```

4. Setelah anda compile, uji cobakan/simulasikanlah di Proteus lalu coba pada *hardware* nyata;
5. Rakitlah hardware mikrokontroller dengan input sinyal dari AFG, amati hasilnya pada LCD.
6. Tugas, buatlah program frekuensi meter yang dilengkapi dengan pin input. Jika pin input ditekan, maka frekuensi meter akan mengukur.
7. Tuliskan hasil praktikum anda sesuai format dan simpulkan hasilnya.