MODUL 7
Monitoring Suhu dan Cahaya ke PC

I. Pendahuluan

Pada praktikum ini, anda akan mencoba memanfaatkan fasilitas komunikasi serial pada mikrokontroler AVR ATmega8535. Modul praktikum sebelumnya adalah membaca nilai tegangan pada LDR untuk ditampilkan ke LCD. Sekarang, nilai hasil konversi tegangan pada LDR dan nilai hasil konversi suhu dari LM35 selain ditampilkan pada LCD juga dikirimkan ke PC secara serial menggunakan protokol RS-232. Inisialisasi ADC dan komunikasi serial dilakukan menggunakan bantuan CodeWizardAVR dan program ditulis dengan bahasa-C.

II. Tujuan

Setelah menyelesaikan praktikum ini, yang anda peroleh adalah :
- dapat mengimplentasikan fungsi masukan analog pada mikrokontroler AVR sebagai sensor suhu dan sensor cahaya.
- dapat mengimplementasikan fungsi kontrol LCD untuk menampilkan nilai tegangan yang diterima LDR.
- dapat mengimplementasikan fungsi komukasi serial RS-232 pada mikrokontroler untuk mengirimkan data pada PC.
- dapat mengimplementasikan sebuah sistem monitoring cahaya dan suhu ke PC pada AVR ATmega8535 dengan pemrograman bahasa-C.

III. Gambaran Disain

Nilai hasil konversi ADC internal pada ATmega8535 yang berasal dari dari LDR sebagai sensor cahaya ditampilkan pada layar LCD dan juga dikirimkan ke PC secara serial. Data yang diterima oleh PC dapat dilihat menggunakan fasilitas terminal pada CodeVisionAVR. Untuk melakukan inisialisasi ADC dan komunikasi serial dapat dilakukan dengan bantuan CodeWizardAVR. Pada tugas yang akan dikerjakan, anda akan membaca nilai dari LDR sebagai sensor cahaya dan nilai dari LM35 sebagai sensor suhu untuk ditampilkan ke LCD dan dikirim ke PC secara serial secara bergantian. Kemampuan pemrograman bahasa-C sangat diperlukan pada praktikum ini.

IV. Dasar Teori

Pada dua modul praktikum sebelumnya telah dibahas bagaimana cara menggunakan fungsi port AVR sebagai input/output, fungsi port AVR sebagai input analog, dan penggunaan rutin LCD yang telah disediakan oleh compiler. Sekarang akan dicoba bagaimana menggunakan rutin komunikasi serial untuk mengirimkan data keluar dari AVR, dalam hal ini data dari AVR akan dikirimkan ke komputer (PC).

Rutin standar input/output untuk pengiriman serial adalah:

`char getchar(void)`
menerima karakter yang diterima oleh UART, menggunakan polling
`void putchar(char c)`
mengirim karakter c ke UART, menggunakan polling

Rutin tersebut berada dalam header **stdio.h** yang harus di-include terlebih dahulu pada program. Sebelum kedua rutin tersebut digunakan anda harus:

- menginisialisasi baud-rate dari UART
- mengaktifkan pengiriman UART
- mengaktifkan penerimaan UART

ketiga prosedur tersebut dapat dengan mudah anda seting melalui CodeWizardAVR.

Seperti rutin **`void puts(char *str)`** digunakan untuk mengirimkan *string* pada SRAM yang diakhiri dengan karakter *null*,

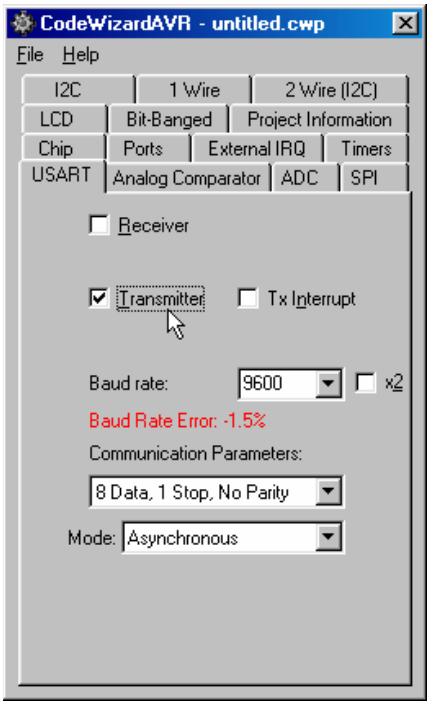
Lebih detilnya anda dapat melihat manual dari CodeVisionAVR.

V. Peralatan

- 1 set PC yang dilengkapi dengan software CodeVision AVR.
- 1 set development board AVR ATMega8535 + kabel serial
- 1 power-supply +9VDC

VI. Prosedur Praktikum

1. Jalankan software CodeVisionAVR
2. Buatlah project baru, dengan menggunakan CodeWizardAVR:
    a. menseting chip menggunakan ATmega8535L pada clock 4MHz
    b. menseting LCD pada portB
    c. menseting ADC 8-bit dengan interrupt
    d. menseting komunikasi serial (USART) seperi pada gambar 1.



Gambar 1. Seting pengiriman USART

3. Pada CodeWizardAVR tersebut pilih **File → Generate, Save and Exit**. Beri nama dan simpan pada direktori baru didalam direktori e:\embedded.

4. Pada source program-C yang dihasilkan, tambahkan header `delay.h` dan `stdio.h`.

5. Pada bagian bawah didalam main-program, tambahkan perintah (yang berwarna merah) berikut

```
// LCD module initialization
lcd_init(16);

// Tambahkan baris berikut
lcd_gotoxy(0,0);
lcd_putsf("Mengirim ke PC");
lcd_gotoxy(0,1);
lcd_putsf("data LDR =");

// Pilih ADC channel ke-7
ADMUX = ADMUX | 0x07;

// Start ADC !
ADCSRA = ADCSRA | 0x40;

// Global enable interrupts
#asm("sei")
```

6. Pada rutin layanan interupsi ADC, tambahkan perintah berikut

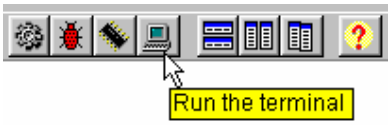
```
// ADC interrupt service routine
interrupt [ADC_INT] void adc_isr(void)
{
unsigned char adc_data;
char kalimat[10];
// Read the 8 most significant bits
```

```
// of the AD conversion result
adc_data=ADCH;
// Place your code here

//menampilkan nilai adc ke LCD
sprintf(kalimat,"%d ",adc_data);
lcd_gotoxy(11,1);
lcd_puts(kalimat);

//mengirim nilai adc ke PC secara serial
putchar('L');
putchar('D');
putchar('R');
putchar('=');
sprintf(kalimat,"%d \n",adc_data);
puts(kalimat);

delay_ms(500);

// Start ADC again !
ADCSRA = ADCSRA | 0x40;

}
```

7. Pengaktifan rutin serial UART RS-232 menyebabkan dua pin pada PortD yaitu PD.0 dan PD.1 berubah fungsi masing-masing menjadi RX dan TX. Untuk keperluan ini yakinkan bahwa posisi jumper J4 dan J5 pada board development AVR berada pada posisi 1-2 semua.

8. Lakukan check syntax, compile dan make. Bila tidak ada error, programkan kedalam flash.

9. Hubungkan kabel serial dari board ke PC. Pada software CodeVisionAVR telah disediakan terminal untuk komunikasi serial. Pilih **Tool → Terminal**. Atau menekan icon terminal.



Gambar 2. mengaktifkan fungsi terminal serial

10. Cobalah untuk membuka dan menutup LDR, perhatikan tampilan pada layar LCD dan pada terminal PC.

VII. Laporan sementara

Tugas berikut dikerjakan sebagai laporan sementara.

Modifikasilah program yang sudah anda coba, untuk mengirimkan dua data yaitu nilai tegangan yang berasal dari sebuah LDR dan nilai tegangan yang berasal dari LM35 secara serial ke PC.

VIII. Laporan resmi

Sebagai analisa pada laporan resmi, gambarkan dan jelaskan diagram alir dari tugas yang anda kerjakan. Berilah keterangan pada program yang telah dibuat.

IX. Tambahan

Berikan saran atau komentar guna pengembangan lebih lanjut praktikum ini.