



**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

LAB SHEET PRAKTIK MIKROKONTROLLER

| | | | |
|------------|---------------------------------------|-------|-----------|
| Semester 4 | ADC (ANALOG TO DIGITAL CONVERTION) | JOB 4 | 200 menit |
|------------|---------------------------------------|-------|-----------|

EKA165

Revisi:02

Tgl:25 Feb 2014

Hal 1/5

A. TUJUAN

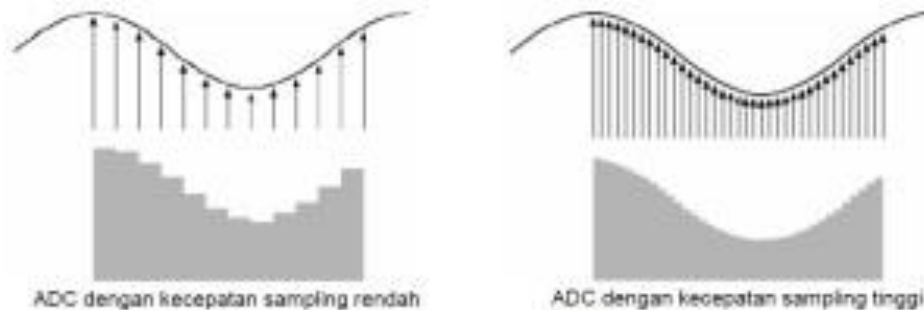
Setelah melakukan praktik mahasiswa diharapkan dapat:

1. Memahami konfigurasi ADC
2. Menguasai pemrograman ADC untuk aplikasi input sensor

B. TEORI DASAR

ADC (*Analog To Digital Converter*) adalah perangkat elektronika yang berfungsi untuk mengubah sinyal analog (kontinyu) menjadi sinyal digital (deskret). Perangkat ADC dapat berbentuk suatu modul atau rangkaian elektronika maupun suatu chip IC. ADC berfungsi untuk menjembatani pemrosesan sinyal analog oleh sistem digital.

Kecepatan sampling suatu ADC menyatakan “seberapa sering sinyal analog dikonversikan ke bentuk sinyal digital pada selang waktu tertentu”. Kecepatan sampling biasanya dinyatakan dalam *sample per second* (SPS).



Gambar. Kecepatan sampling ADC dalam ketelitian

Resolusi ADC menentukan “ketelitian nilai hasil konversi ADC”. Sebagai contoh: ADC 8 bit akan memiliki output 8 bit data digital, ini berarti sinyal input dapat dinyatakan dalam 255 ($2^8 - 1$) nilai diskrit, ADC 10 bit memiliki 1023 nilai deskret. ADC 12 bit memiliki 12 bit output data digital, ini berarti sinyal input dapat dinyatakan dalam 4096 nilai diskrit. Dari contoh diatas ADC 12 bit akan memberikan ketelitian nilai hasil konversi yang jauh lebih baik daripada ADC 8 bit.



**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

LAB SHEET PRAKTIK MIKROKONTROLLER

Semester 4 ADC (ANALOG TO DIGITAL
CONVERTION) JOB 4 200 menit

EKA165 Revisi:02 Tgl:25 Feb 2014 Hal 2/5

$$\text{Resolusi ADC} = V_{\text{ref}} / (\text{nilai bit} - 1)$$

Contoh

$$\text{Jika diketahui } V_{\text{ref}} = 5 \text{ V}$$

$$\text{Prosesor} = \text{ATmega16 (8bit)}$$

$$\begin{aligned} \text{Resolusi ADC} &= 5 / (256 - 1) \\ &= 0,0196 \text{ V} \end{aligned}$$

Artinya setiap kenaikan 0,0196 V maka nilai ADC akan bertambah 1 nilai deskret ADC. Dengan cara sebaliknya akan diperoleh nilai tegangan input. Resolusi dapat ditingkatkan dengan memperkecil nilai referensi, misalnya:

$$\begin{aligned} \text{Jika diketahui } V_{\text{ref}} &= 2,5 \text{ V} \\ \text{Prosesor} &= \text{ATmega16 (8bit)} \\ \text{Resolusi ADC} &= 2,5 / (256 - 1) \\ &= 0,0098 \text{ V} \end{aligned}$$

Dengan demikian dapat diartikan bahwa setiap kenaikan 0,0098 V maka nilai deskret ADC akan naik 1 poin. Prinsip kerja ADC mengkonversi sinyal analog ke dalam bentuk besaran yang merupakan rasio perbandingan sinyal input dan tegangan referensi. Sebagai contoh, bila tegangan referensi 5 volt, tegangan input 3 volt, rasio input terhadap referensi adalah 60%. Jadi, jika menggunakan ADC 8 bit dengan skala maksimum 255, akan didapatkan sinyal digital sebesar $60\% \times 255 = 153$ (bentuk decimal) atau 10011001 (bentuk biner).

$$\begin{aligned} \text{Sinyal Analog} &= (\text{sample}/\text{max_value}) * \text{reference voltage} \\ &= (153/255) * 5 \\ &= 3 \text{ Volts} \end{aligned}$$

C. ALAT DAN BAHAN

1. Modul AVR Atmega8535/8/16/32
2. PC (Personal computer)/laptop
3. Jumper
4. Power supply 5-12V

Dibuat oleh:
Muslikhin, M.Pd.

Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa
ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Diperiksa oleh:

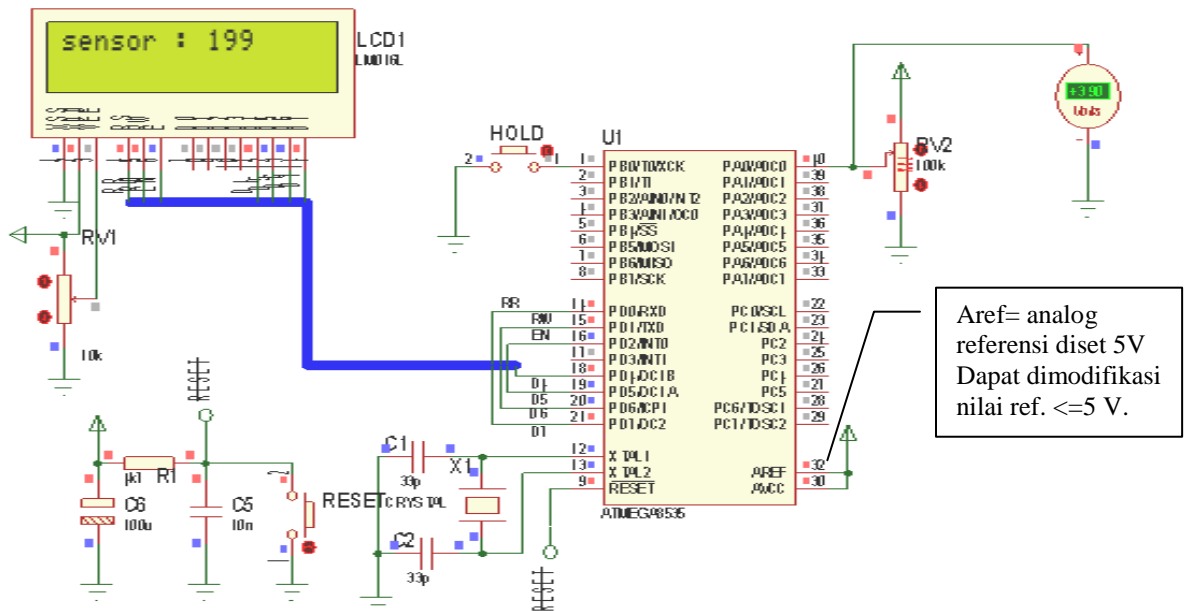


**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

LAB SHEET PRAKTIK MIKROKONTROLLER

| | | | |
|------------|------------------------------------|-----------------|-----------|
| Semester 4 | ADC (ANALOG TO DIGITAL CONVERSION) | JOB 4 | 200 menit |
| EKA165 | Revisi:02 | Tgl:25 Feb 2014 | Hal 2/5 |

D. SKEMA RANGKAIAN



E. LANGKAH KERJA DAN PENGAMATAN

1. Buatlah alat dan bahan seperti rangkaian di atas;
2. Buatlah program seperti yang tertulis berikut, uji cobakan/simulasikanlah di Proteus lalu coba pada *hardware* nyata;
3. Cobalah list program berikut;

```
#include <mega8535.h>
#include <delay.h>
#include <stdio.h>
#asm
    .equ __lcd_port=0x12 ;PORTD
#endasm
#include <lcd.h>
#include <delay.h>
#define ADC_VREF_TYPE 0x20

// Read the 8 most significant bits
// of the AD conversion result
unsigned char read_adc(unsigned char adc_input)
{
```

| | | |
|----------------------------------|--|-----------------|
| Dibuat oleh: Muslikhin, M.Pd. | Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta | Diperiksa oleh: |
|----------------------------------|--|-----------------|



**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

LAB SHEET PRAKTIK MIKROKONTROLLER

Semester 4

ADC (ANALOG TO DIGITAL
CONVERTION)

JOB 4

200 menit

EKA165

Revisi:02

Tgl:25 Feb 2014

Hal 2/5

```
ADMUX=adc_input | (ADC_VREF_TYPE & 0xff);
// Delay needed for the stabilization of the ADC input voltage
delay_us(10);
// Start the AD conversion
ADCSRA|=0x40;
// Wait for the AD conversion to complete
while ((ADCSRA & 0x10)==0);
ADCSRA|=0x10;
return ADCH;
}

// Declare your global variables here
unsigned char data=0;
char kata[16];
void main(void)
{
PORTA=0x00;
DDRA=0x00;

PORTB=0x00;
DDRB=0x00;

PORTC=0x00;
DDRC=0x00;

PORTD=0x00;
DDRD=0x00;

// External Interrupt(s) initialization
// INT0: Off
// INT1: Off
// INT2: Off
MCUCR=0x00;
MCUCSR=0x00;

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

// Analog Comparator initialization
// Analog Comparator: Off
// Analog Comparator Input Capture by Timer/Counter 1: Off
ACSR=0x80;
SFIOR=0x00;

// ADC initialization
// ADC Clock frequency: 750.000 kHz
// ADC Voltage Reference: AREF pin
// ADC High Speed Mode: Off
// ADC Auto Trigger Source: Free Running
// Only the 8 most significant bits of
```

Dibuat oleh:
Muslikhin, M.Pd.

Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa
ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Diperiksa oleh:



**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

LAB SHEET PRAKTIK MIKROKONTROLLER

Semester 4

ADC (ANALOG TO DIGITAL
CONVERTION)

JOB 4

200 menit

EKA165

Revisi:02

Tgl:25 Feb 2014

Hal 2/5

```
// the AD conversion result are used
ADMUX=ADC_VREF_TYPE & 0xff;
ADCSRA=0xA4;
SFIOR&=0x0F;

// LCD module initialization
lcd_init(16);

while (1)
{
data=read_adc(0); //baca data yang masuk pada ADC0 (PINA0)
sprintf(kata,"suhu : %d",data); //tampilkan data pada LCD
lcd_gotoxy(0,0); //posisi pada layar lcd
lcd_puts(kata);
delay_ms(100); //waktu tunda biar nggak kecepatan
lcd_clear(); //clear layar LCD
};
}
```

4. Berikan input ADC Anda berupa potensiometer, amatai apa yang terjadi.
5. Tugas, buatlah program dengan untuk membuat termometer dengan sensor LM35 DZ.
6. Tuliskan hasil praktikum anda sesuai format dan simpulkan hasilnya.

Dibuat oleh:
Muslikhin, M.Pd.

Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa
ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Diperiksa oleh: