



Rancang Bangun Timbangan Bayi Digital dengan Sensor Flexiforce Berbasis Mikrokontroler ATMEGA 8535

Meidy Fajar Wahyu

Universitas Pamulang

dosen02614@unpam.ac.id

Kata kunci:

Sensor Flexiforce, Penguat Amplifier, ATMEGA 8535, LCD

Abstrak

Rancang bangun timbangan bayi digital dengan sensor Flexiforce berbasis mikrokontroler ATmega 8535. Penelitian dilakukan untuk mengurangi kesulitan dalam menimbang. Dan pada Tugas Akhir ini dilakukan yaitu Rancang Bangun Timbangan Bayi Digital berbasis Mikrokontroler ATMEGA 8535. Untuk itu, alat dirancang agar dapat bekerja secara teliti dan akurat agar alat mudah dipakai namun apabila ada kerusakan dapat segera diperbaiki dengan mudah. Timbangan ini cukup sederhana dalam penggunaannya serta perbaikannya, dan sensor yang digunakan adalah Sensor Flexiforce A201-25lbs yang dapat mengukur berat badan sampai dengan 11 Kg. Sensor *Flexiforce* merupakan sensor yang sensitif, karena bentuknya yang tipis. Maka perlu dirancang bahan yang tidak mudah melukai daerah sensing (sensitif) Sensor *Flexiforce*. Dalam penelitian ini alat timbangan bayi digital yang diketengahkan adalah penelitian yang dilakukan dengan memakai rangkaian Mikrokontroler ATMEGA 8535. Mikrokontroler ATMEGA 8535 merupakan dari Atmel ini menggunakan arsitektur RISC (*Reduced Instruction Set Computer*) yang artinya prosesor tersebut memiliki set instruksi program yang lebih sedikit dibandingkan dengan MCS – 51 yang menerapkan arsitektur CISC (*Compleks Instruction Set Computer*). Data yang dikirim ke Mikrokontroler dan diolah pada IC ini, Hasil yang sudah diolah ditampilkan pada layar LCD (Liquid Crystal Display). Hasil yang ditampilkan belum semua sempurna tetapi cukup akurat, karena adanya derau yang sulit dihilangkan pada Sensor Flexiforce tersebut.

Pendahuluan

Perkembangan teknologi sekarang sangat cepat seiring dengan waktu untuk membantu kepentingan manusia. Berbagai penelitian telah dilakukan oleh berbagai institusi dari seluruh penjuru dunia untuk menemukan teknologi baru. Penemuan baru tersebut sebagai modal awal untuk menciptakan teknologi yang lebih mutakhir dari teknologi sebelumnya. Penelitian terus dilakukan untuk menghasilkan teknologi baru dengan tujuan meningkatkan kesejahteraan manusia. Semakin berkembangnya teknologi semakin banyak

penelitian yang dilakukan dan menghasilkan alat – alat yang serba otomisasi.

Salah satunya adalah Rancang Bangun Timbangan Balita Digital, alat ini berbasis Mikrokontroler ATmega 8535 menggunakan Sensor *Flexiforce* A201-25lbs. Timbangan atau pengukur berat merupakan alat yang sangat banyak digunakan dalam kehidupan manusia, misalnya : dalam perdagangan, dalam mengukur berat badan bayi, dan bidang lainnya yang berhubungan dalam mengukur berat.

Sensor *Flexiforce* berbentuk PCB yang sangat tipis dan fleksibel, sensor ini dapat mengukur besarnya gaya tekan yang diterimanya. Nilai konduktansi ($1/R$) *Flexiforce* akan berbanding lurus dengan untuk besarnya gaya tekan yang diterimanya. Sensor *flexiforce* merupakan sebuah sensor gaya (*force*) atau beban (*load*), sensor ini berbentuk *printed circuit* yang sangat tipis dan fleksibel. Sensor *Flexiforce* sangat mudah diimplementasikan untuk mengukur gaya tekan antara 2 permukaan dalam berbagai aplikasi. Salah satu cara untuk mengintegrasikan gaya A201 sensor menjadi sebuah aplikasi untuk menggabungkan itu menjadi kerangkaan. Sebuah sarana kalibrasi kemudian harus dibentuk untuk mengubah output ke unit teknik yang sesuai. Tergantung pada pengaturan, penyesuaian kemudian bisa dilakukan untuk menambah atau mengurangi kepekaan sensor gaya.

Dan terkait implementasi terhadap Sensor *Flexiforce*, akan digunakan Penguat Amplifier merupakan salah satu komponen analog yang sering digunakan dalam berbagai aplikasi rangkaian elektronika. Aplikasi op-amp yang paling sering dipakai antara lain adalah rangkaian inverter, non-inverter, integrator dan differensiator. Pada pokok bahasan kali ini akan dipaparkan aplikasi operational amplifier yaitu rangkaian penguat inverting bertipe LM741. Operational yang digunakan disini adalah bertipe LM741, dengan rangkaian inverting. Dan Operational Amplifier bertipe LM741 ini membutuhkan tegangan minimal -5 volt dan +5 volt DC, hingga batas maksimal tegangan yang dibutuhkan adalah -12volt dan +12volt. Dengan kata lain, Penguat Amplifier bertipe LM741 memerlukan dua tegangan yaitu positif dan negative. Operational Amplifier bertipe LM741 sangat umum digunakan untuk rancangan rangkaian.

Dan Selanjutnya akan diolah pada Mikrokontroler AVR ATmega 8535 merupakan mikrokontroler produksi Atmel dengan 8 Kbyte *In – System Programmable – Flash*, 512 Byte EEPROM dan 512 Bytes Internal SRAM. AVR ATmega 8535 memiliki seluruh fitur yang dimiliki AT90S8535. Dan Hasil akan ditampilkan pada LCD (*Liquid Crystal Display*).

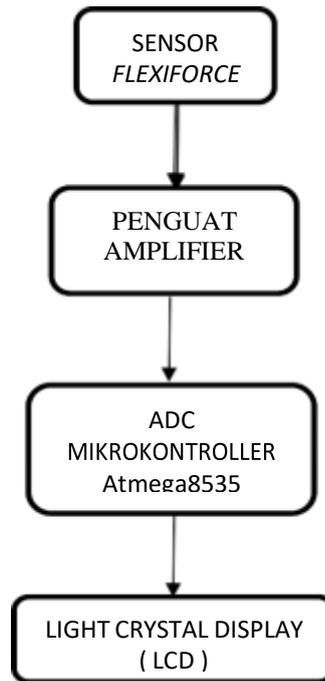
Rumusan masalah dalam Rancang Bangun Bayi Digital berbasis Mikrokontroler menggunakan Sensor *Flexiforce* dapat meliputi, Pemrosesan Sensor *Flexiforce* dengan rangkaian inverting amplifier. Pemrosesan dan pengiriman data ke ADC (*Analog to Digital Converter*) pada Mikrokontroler ATmega 8535. Penulisan program pada IC Mikrokontroler. Dan Menampilkan nilai atau hasil data pada LCD (*Liquid Crystal Display*).

Batasan masalah Penelitian yang akan dilakukan mencakup Rancang Bangun Timbangan Bayi Digital berbasis Mikrokontroler ATmega 8535 menggunakan Sensor *Flexiforce* A201-25lbs.

Tujuan penelitian yang dilakukan berharap dapat menghasilkan, untuk memberikan sistem otomisasi, untuk mengukur berat badan, untuk meningkatkan teknologi agar semakin berkembang.

Metode penelitian ini menggunakan beberapa tahap, yaitu : Studi Literatur yang dimana berisikan pembahasan teoritis melalui studi literatur dari buku-buku atau jurnal ilmiah yang berkaitan dengan Alat Pengukur Berat. Desain dan Implementasi terkait hal ini Perancangan alat pengukur berat disesuaikan dengan kemudahan dalam rancangannya, dan bahasa pemrograman yang digunakan Bahasa Pemrograman Codevision AVR. Analisa sistem yang merupakan sistem diuji cobakan dan dilakukan pengambilan data. Selanjutnya dilakukan analisa. [1]

Metode



Gambar 2.1 Blok Diagram Sistem

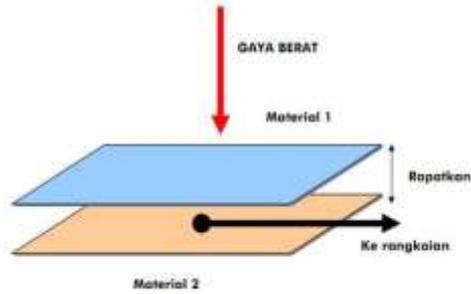
Blok Diagram diatas ini adalah mewakili semua proses perancangan yang telah dirancang untuk membuat Rancang Bangun Timbangan Balita Digital Berbasis Mikrokontroller Atmega 8535. Blok Diagram rangkaian Gambar 2.1 secara garis besar terbagi menjadi 4 bagian utama, yaitu :

1. Sensor Flexiforce
2. Penguat Amplifier LM741, bagian penguatinverting
3. ADC Mikrokontroller Atmega 8535, bagian pemrosesan data dan pengolahan data
4. Light Crystal Display (LCD), bagian tampilan atau display

Blok Diagram diatas merupakan urutan rangkaian yang digunakan dalam Rancang Bangun Timbangan Bayi Digital dengan berbasis Mikrokontroller ATmega 8535 menggunakan Sensor *Flexiforce* A201-25lbs. Dalam blok diatas akan dijelaskan dimana rangkaian tersebut berkolaborasi dan mendapatkan data yang diubah menjadi tegangan atau nilai terakhir yang dicari. Blok diagram diatas juga mewakili atas perancangan sistem yang akan dipaparkan, perancangan tersebut disusun agar memudahkan dalam mengetahui tahapan – tahapan dalam penyusunan Rancang Bangun Timbangan Balita berbasis Mikrokontroller Atmega 8535. Terutama disusun secara praktis dan simple dalam bentuk blok diagram maupun perancangan secara rinci.[2]

2.1 Sensor *Flexiforce*

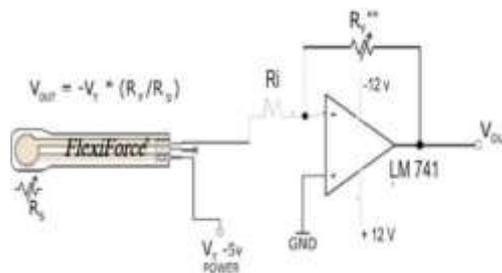
Sensor *Flexiforce* merupakan sensor yang sensitif, karena bentuknya yang tipis. Maka perlu dirancang bahan yang tidak mudah melukai daerah sensing (sensitif) Sensor *Flexiforce*.



Gambar 2.2
 Instalasi Bahan untuk Sensor *Flexiforce*

Penjelasan daripada bentuk rangka mekanik untuk konstruksi Sensor *Flexiforce* karena Sensor tersebut merupakan bahan yang sangat sensitif, yaitu :

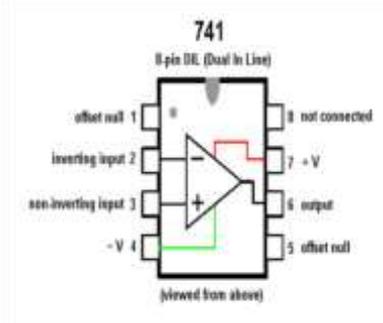
1. Material 1 bisa berupa plastik kaku tipis. Bisa juga dilapisi sedikit lapisan karet di atasnya.
2. Material 2 bisa berupa alas kaku, tebal & keras.
3. Flexiforce diselipkan di antara kedua materiil
4. Daerah sensing *Flexiforce* adalah ring/lingkaran.
5. Pastikan seluruh lingkaran mendapat tekanan yang merata. [3]



Gambar 2.3
 Rangkaian Sensor *Flexiforce*

Dari rangkaian Sensor *Flexiforce* diatas, merupakan rangkaian pengaplikasian dalam penggunaan sensor tersebut. Dimana rangkaian Penguat Amplifier LM 741 merupakan rangkaian Inverting, yang digunakan untuk pembacaan nilai tegangan yang dikeluarkan oleh sensor *Flexiforce* sekaligus juga perubahan polaritas. Dimana kita lihat rangkaian diatas, adalah Sensor *Flexiforce* mendapatkan tegangan awal adalah -5 Volt (tegangan negatif), dan langsung dikirim dan diterima oleh Penguat Amplifier LM 741. Dari penguat Amplifier, LM741 inilah data akan dikirim ke Mikrokontroler ATmega8535 pada PORT A.[4]

2.2 Penguat Amplifier LM741 (Penguat Inverting)



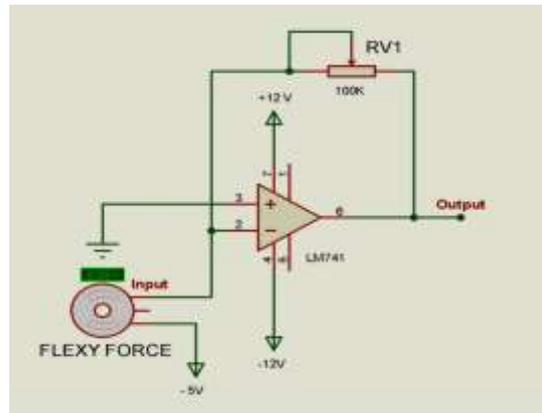
Gambar 2.4
 Diagram Konfigurasi Penguat Amplifier 741

Karakteristik Penguat Amplifier 741

Simbol penguat operasional pada rangkaian operational amplifier 741, yaitu :

1. Pin 1 = Null Offset
2. Pin 2 = Pembalikan Input
3. Pin 3 = Non – Inverting Input
4. Pin 4 = Tegangan Negatif Vcc
5. Pin 5 = Null Offset
6. Pin 6 = Output
7. Pin 7 = Tegangan Positif Vcc
8. Pin 8 = Tidak ada koneksi

Penguat Amplifier, dimana rangkaian dari rangkaian tersebut adalah rangkaian Inverting. Dari rangkaian tersebut penguat amplifier yang digunakan adalah LM741. Rangkaian inilah yang mengeluarkan hasil dari Sensor *Flexiforce* yang akan dikirim datanya ke ADC Mikrokontroler Atmega 8535. Karena masukan Sensor *Flexiforce* menerima tegangan sebesar -5 volt (tegangan negatif), diolah terhadap Operational Amplifier LM741 dengan menggunakan rangkaian inverting dan hasilnya akan positif. Atau juga dapat kita katakan sebagai perubahan polaritas. Rangkaiannya Gambar 2.4 adalah seperti pada gambar berikut ini :



Gambar 2. 5
Rangkaian Inverting

Rangkaian Inverting diatas merupakan rangkaian untuk yang dihubungkan pada Mikrokontroler dan masukan inputannya dihubungkannya kepada Sensor Flexiforce. [5]

Rumusnya :

$V_o = -V_{in} * (R_f / R_s)$ Dimana,

R_s = Hambatan yang dikeluarkan kepada Sensor Flexiforce

R_f = Hambatan

V_{in} = Tegangan Input

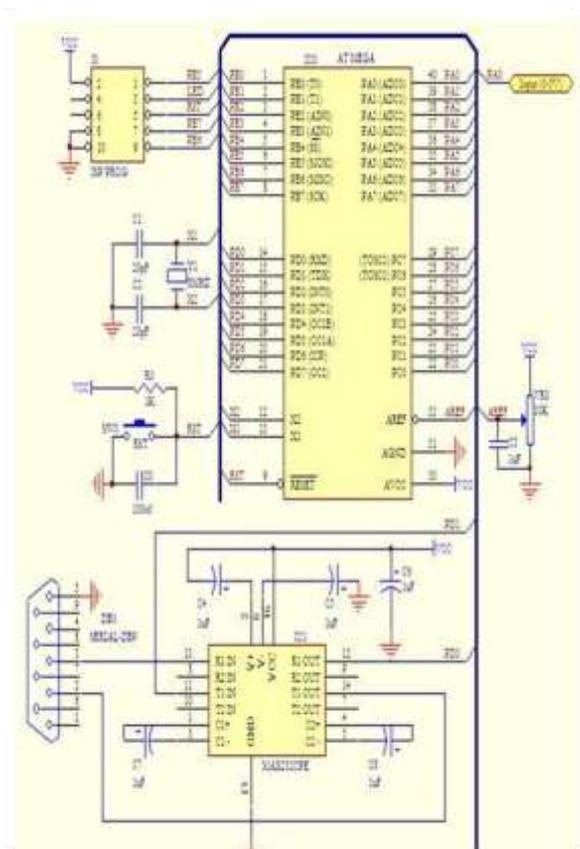
V_o = Tegangan Output

2.3 Mikrokontroler ATmega 8535

Mikrokontroler AVR (*Alf and Vegard's Risc Pocessor*) dari Atmel ini menggunakan arsitektur RISC (*Reduced Instruction Set Computer*) yang artinya prosessor tersebut memiliki set instruksi program yang lebih sedikit dibandingkan dengan MCS – 51 yang menerapkan arsitektur CISC (*Compleks Instruction Set Computer*). Mikrokontroler Atmega8535 memiliki fitur – fitur utama, seperti berikut :

1. Saluran I/O sebanyak 32 buah yaitu Port A, Port B, Port C, dan Port D
2. ADC 10 Bit sebanyak 8 saluran
3. Tiga unit Timer / Counter dengankemampuan perbandingan
4. CPU yang terdiri atas 32 buah register
5. *Watchdog Timer* dengan osilator *internal*
6. SRAM sebesar 512 *byte*
7. Memori *Flash* sebesar 8 *kbytes* dengankemampuan *Read While Write*
8. Unit Interupsi *internal* dan *eksternal*
9. Port antarmuka SPI
10. EPROM sebesar 512 *byte* yang dapat diprogram saat operasi
11. Antarmuka komparator analog
12. Port USART untuk komunikasi serial[6]

Mikrokontroler 8535, yang digunakan pada Port A dan B. Dibawah ini gambar port yang akan digunakan pada Mikrokontroler Atmega 8535.



Spesifikasi :

1. Dapat digunakan untuk jenis AVR ATmega 8535(L), ATmega16(L), Atmega32(L), ATmega163(L), ATmega323(L)
2. Koneksi ADC sudah disiapkan (AVCC, AGND, dan AREF) sehingga system sudah siap untuk menerima input Analog pada PORTA
3. Memiliki IC Max232 sehingga dapat langsung dihubungkan pada PORT SERIAL DB9 komputer
4. Tersedia untuk mempermudah koneksi yang membutuhkan [7]

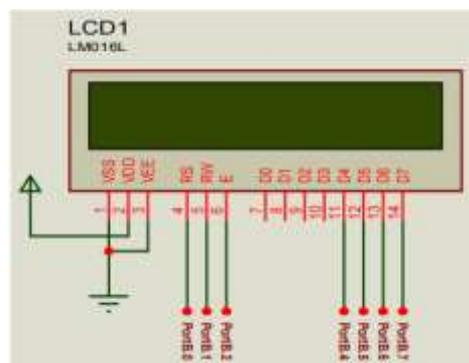
Dimana Port yang digunakan adalah PORT A untuk ADC (*Analog to Digital Converter*), dan PORT B digunakan untuk tampilan dari pada LCD (*Liquid*

Crystal Display). Rangkaian pada PORTA ADC Mikrokontroler Atmega 8535, yaitu Penguat Amplifier LM 741, dimana rangkaian tersebut terhubung pada Sensor *Flexiforce*. Dan hasil yang sudah diperoleh langsung dikirim dan diterima pada Mikrokontroler Atmega 8535. Dan hasil pun dapat langsung ditampilkan pada LCD untuk mengetahui hasil yang didapat.

Rancangan rangkaian Mikrokontroler diatas adalah modul DI – Smart System yang digunakan dalam pengaplikasian dalam rancang bangun Timbangan Bayi Digital dengan Sensor *Flexiforce* berbasis Mikrokontroler ATmega 8535. Dari spesifikasi yang telah dijelaskan diatas. Modul rancangan rangkaian ATmega 8535 ini mudah digunakan untuk aplikasi apapun tergantung yang kita butuhkan. Disini yang digunakan adalah PORTA untuk masukan data ADC, dan PORTB untuk LCD (*Light Crystal Display*) dimana LCD ini untuk menampilkan data yang sudah diolah dari perancangan dari awal hingga hasil akhir yang sudah jadi. Port – port yang tidak digunakan dibiarkan saja.

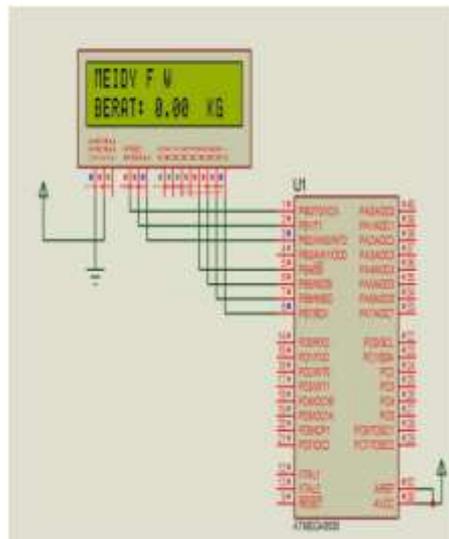
2.4 Rangkaian LCD (*Light Crystal Display*)

Rangkaian LCD dihubungkan pada Mikrokontroler ATmega 8535, dirangkaian ATmega kita memakai PORT B untuk tampilan pada LCD. Dimana hasil akhir yang kita dapat akan tampil dalam LCD tersebut. Konfigurasi pin telah dipaparkan pada bab sebelumnya. Disini akan dijelaskan rancangan rangkaian LCD bagaimana cara untuk menampilkannya agar terkoneksi dengan mudah. Dibawah ini adalah gambar PortB yang digunakan dalam penggunaan LCD. Dapat dilihat kaki nomor berapa saja atau konfigurasi apa saja yang akan kita hubungkan pada Mikrokontroler ATmega 8535 sebagai tampilan olahan data yang telah diproses dengan susunan perancangan yang dibuat dari pembahasan sebelumnya. Konfigurasi PORT untuk LCD symbol kaki – kaki LCD yang ingin dihubungkan terhadap Mikrokontroler ATmega 8535. Kita dapat lihat, yang digunakan untuk pengkoneksian rangkaian dibawah ini adalah PORTB.



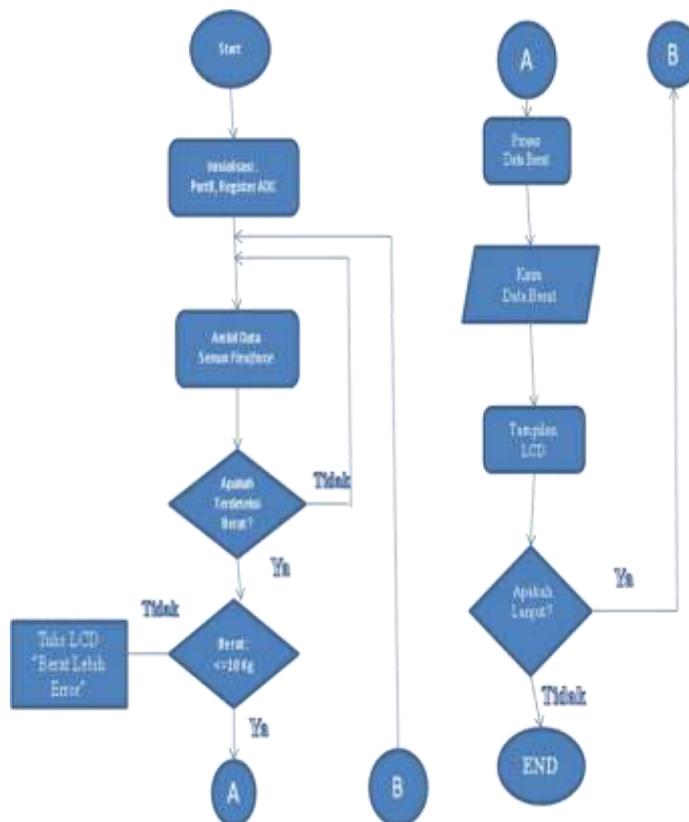
Gambar 2.7
Konfigurasi PORT untuk LCD

Setelah perancangan diatas sudah kita ketahui, barulah kita pasang terhadap ATmega 8535 pada PORTB yang kita gunakan. Rangkaian yang terhubung dibawah ini, rangkaian tersebut apabila program kita sesuai dengan apa yang kita butuhkan pada PORTB akan menghasilkan tampilan seperti dibawah ini. Rangkaian dibawah ini juga merupakan penempatan pada PortB yang kita gunakan. Dan bagaimana data yang dapat ditampilkan. [8]



PORTB yang dihubungkan pada LCD

2. 5 Diagram Alir



Gambar 2.9
 Diagram Alir

2.6 Penulisan Program C AVR dengan Codevision

Untuk dasar pemrograman AVR ini Penulis menggunakan bahasa Codevision AVR

yang mana dalam aplikasinya program dapat dibuat dan di compile hanya dengan Codevision AVR dalam satu program ini kita dapat membuat program chip dan mengcompilanya secara langsung. CodeVisionAVR merupakan sebuah cross-compiler C, Integrated Development Environment (IDE), dan Automatic Program Generator yang didesain untuk mikrokontroler buatan Atmel seri AVR. CodeVisionAVR dapat dijalankan pada sistem operasi Windows 95, 98, Me, NT4, 2000, dan XP. [9]

Berikut program yang telah dibuat untuk menjalankan perintah kepada Mikrokontroler Atmega 8535. [10]

```
adc_data=read_adc(0); //untuk membaca nilai ADC
data_jadi=(11.0*adc_data)/1024; //proses hitungan yang
dilakukan
if(data_jadi>10.1) //program keputusan
{
  lcd_clear(); //untuk menghilangkan tampilan
  lcd_gotoxy(3,1); LCD
  lcd_putsf("ERROR COY"); //untuk menuliskan data pada
  printf("ERROR\n\r"); LCD
}
else
{
  printf("%f\n\r",data_jadi);
  delay_ms(10); //tunda waktu 10 ms
  lcd_clear();
  lcd_gotoxy(0,0);
  lcd_putsf("MEIDY F W"); //tulis Aplikasi ADC di LCD
  lcd_gotoxy(0,1);

  lcd_puts(buf); //untuk menampilkan data
string
}; //dalam memori SRAM ke
LCD

delay_ms(1000);
};
}
```

```
Pendeklarasian Instruksi :
#include <mega8535.h> //menentukan Atmega yang dipakai
#include <stdio.h> //meyertakan fungsi pustaka
#include <delay.h> //waktu tunda
#define ADC_VREF_TYPE 0x40 //Mulai konversi ADC

//asm //untuk mendefinisikan koneksi LCD
.equ __lcd_port=0x18 ;PORTB //terhadap Mikrokontroler ATmega
//endasm //8535
#include <lcd.h> //dan Port yang digunakan adalah B

unsigned int adc_data; //untuk mendeklarasikan variable atau
float data_jadi; //merubah data buffer ke string
char buf[16];
unsigned int read_adc(unsigned char adc_input)

Main Program : Program Utama
{
  ADMUX=adc_input | (ADC_VREF_TYPE & 0xff);
  delay_us(10);
  ADCSRA|=0x40; //mulai konversi ADC
  while ((ADCSRA & 0x10) != 0); //tunggu konversi sampai
  selesai
  ADCSRA|=0x10;
  return ADCW;
}
ADMUX=ADC_VREF_TYPE & 0xff;
ADCSRA=0xA2;
SFIOR&=0x0F;

lcd_init(16); //untuk menginisialisasi LCD
//dan juga memanggil lcd_init, untuk
//lcd 16 karakter yang kita pakai

while (1)
{
```

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian dari Rancangan Bangun Timbangan Bayi Digital berbasis Mikrokontroler Atmega 8535 akan dijelaskan beberapa hasilnya setelah dirancang sebagaimana dengan yang dijelaskan padabab perancangan sistem.

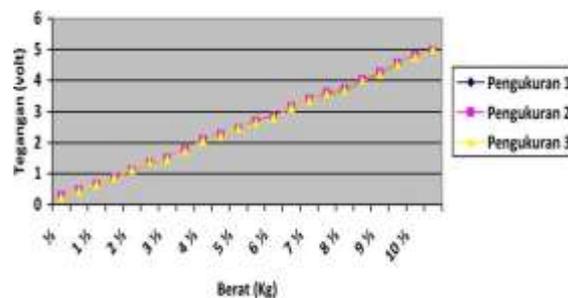
Alat – Alat yang digunakan saat pengujian, yaitu :

1. Catu Daya.
2. Sensor Flexiforce
3. Penguat Operasional bertipe LM741, dengan rangkaian Penguat Inverting
4. Mikrokontroler Atmega 8535
5. LCD (*Light Crystal Display*), untuk tampilan hasil
6. Multitester, untuk mengukur pada tegangan LM741

3. 1 Hasil Pengukuran dengan PenguatOperasional LM741

No.	Berat (Kg)	Tegangan (Volt)			Rata - Rata	Deviasi Standar
		Pengukuran 1	Pengukuran 2	Pengukuran 3		
1.	½	0,20	0,28	0,25	0,24	0,032
2.	1	0,45	0,46	0,45	0,45	0,004
3.	1 ½	0,66	0,65	0,66	0,66	0,004
4.	2	0,88	0,87	0,88	0,88	0,004
5.	2 ½	1,13	1,12	1,14	1,13	0,008
6.	3	1,35	1,34	1,36	1,35	0,008
7.	3 ½	1,50	1,49	1,48	1,49	0,008
8.	4	1,75	1,76	1,74	1,75	0,008
9.	4 ½	2,09	2,08	2,07	2,08	0,008
10.	5	2,24	2,25	2,23	2,24	0,008
11.	5 ½	2,45	2,44	2,46	2,45	0,008
12.	6	2,70	2,69	2,66	2,68	0,008
13.	6 ½	2,85	2,83	2,81	2,83	0,008
14.	7	3,13	3,15	3,14	3,14	0,016
15.	7 ½	3,39	3,38	3,37	3,38	0,016
16.	8	3,55	3,61	3,58	3,58	0,008
17.	8 ½	3,69	3,71	3,70	3,70	0,008
18.	9	3,97	4,02	3,99	4,00	0
19.	9 ½	4,20	4,25	4,21	4,22	0,021
20.	10	4,51	4,55	4,53	4,52	0
21.	10 ½	4,82	4,81	4,77	4,80	0,021
22.	11	4,98	4,97	4,99	4,98	0,008

Tabel 3.1
Hasil Pengukuran dengan Penguat Operasional LM741



Grafik 3.2
Pengukuran dengan Penguat LM 741

Data yang didapat pada penguat amplifier bertipe LM 741 dengan jenis Penguat Inverting, merupakan data yang telah di hitung dari berat yang ada yang telah dipaparkan diatas. Data yang sudah di dapat diatas akan dihitung untuk mencari tegangan rata – rata dan rangkuman kesalahan, serta deviasi standar dari tegangan yang telah diukur. Pengukuran dari berat 1/2 Kg sampai dengan berat 11 Kg, dan tegangan sesuai dengan berat yang diinginkan.

- Tegangan rata – rata :
$$E \text{ rata – rata} = \frac{E_1 + E_2 + E_3 + \dots + E_N}{N}$$

Dimana,

E = Nilai tegangan yang ada

N = Jumlah pengamatan yang dilakukan

Setelah nilai rata – rata sudah didapat, maka kita akan melakukan perhitungan dengan mencari Rangkuman Kesalahan. Rangkuman kesalahan meliputi Nilai Tegangan Maksimal dan Nilai Tegangan Minimal. Dengan melakukan hitungan Rumus [5] :

Rangkuman Kesalahan = $\frac{A + B}{2}$, dengan

A = E max - E rata-rata, dan B = E rata-rata - E minimum Dimana,

Rangkuman Kesalahan = Nilai yang akan dicari

A = Nilai Tegangan Maksimal dikurangi Nilai Rata – rata

B = Nilai Rata – rata dikurangi Nilai Tegangan Minimum

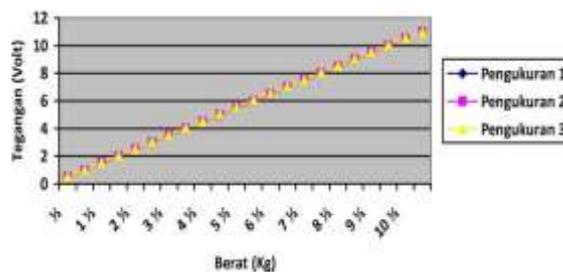
Setelah Rangkuman Kesalahan telah kita cari, maka kita mencari Deviasi Standar. Dengan melakukan perhitungan dengan rumus :

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2},$$

3. 2 Hasil Pengukuran Dengan Tampilan LCD

No.	Berat (kg)	Hasil Tampilan LCD (Kg)			Rata - rata	Defiasi Standar	Rangkuman Kesalahan
		Pengukuran 1	Pengukuran 2	Pengukuran 3			
1.	½	0,52	0,53	0,55	0,53	0,02	0,015
2.	1	0,99	1,01	1,03	1,01	0,02	0,02
3.	1 ½	1,52	1,53	1,55	1,53	0,02	0,015
4.	2	1,99	2,01	2,05	2,02	0,03	0,03
5.	2 ½	2,52	2,51	2,55	2,53	0,02	0,02
6.	3	2,99	3,01	3,05	3,02	0,03	0,03
7.	3 ½	3,52	3,51	3,55	3,53	0,02	0,02
8.	4	3,99	4,01	4,05	4,02	0,03	0,03
9.	4 ½	4,52	4,51	4,55	4,53	0,02	0,02
10.	5	4,99	5,01	5,05	5,02	0,03	0,03
11.	5 ½	5,52	5,51	5,55	5,53	0,02	0,02
12.	6	5,99	6,01	6,05	6,02	0,03	0,03
13.	6 ½	6,52	6,51	6,55	6,53	0,02	0,02
14.	7	6,99	7,01	7,05	7,02	0,03	0,03
15.	7 ½	7,52	7,53	7,55	7,53	0,02	0,02
16.	8	7,99	8,01	8,05	8,02	0,03	0,03
17.	8 ½	8,52	8,51	8,55	8,53	0,02	0,02
18.	9	8,99	9,01	9,05	9,02	0,03	0,03
19.	9 ½	9,52	9,51	9,55	9,53	0,02	0,02
20.	10	9,99	10,01	10,05	10,02	0,03	0,03
21.	10 ½	10,52	10,51	10,55	10,53	0,02	0,02
22.	11	10,99	10,99	10,99	10,99	0,00	0

Tabel 3. 3
Hasil Pengukuran dengan Tampilan LCD



Grafik 3.4

Pengukuran dengan Tampilan LCD

Data yang diatas merupakan data yang sudah jadi dan hasil akhir yang tampil pada LCD. Data tersebut yang suah diolah oleh Mikrokontroler ATmega 8535 dimana data tersebut diolah pada ADC PortA.

3. 3 Pengujian LCD

3. 3. 1 Tujuan

Tujuan pengujian LCD adalah untuk mengetahui apakah LCD dapat menampilkan karakter dengan benar

3. 3. 2 Peralatan yang Digunakan

Peralatan yang digunakan dalam pengujian sensor Ultrasonik yaitu :

- a) Mikrokontroler
- b) LCD
- c) Catu daya

3. 3. 3 Jalannya Percobaan

- a) Hubungkan PORTB dari mikrokontroler ke LCD
- b) Hubungkan semua rangkaian ke catu daya
- c) Aktifkan mikrokontroler yang sebelumnya sudah didownload program
- d) Catat hasil pengujian

3. 3. 3 Hasil Pengujian

Hasil pengujian LCD dengan mengirimkan beberapa karakter dapat di lihat pada gambar.



Gambar 3.5
Hasil pengujian ke LCD

3.4 Analisa Hasil

Setelah melakukan pengujian dengan mengirimkan beberapa karakter ke LCD didapatkan hasil yang diharapkan, yakni :

LCD dapat menampilkan karakter sesuai yang diharapkan.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4. 1 Kesimpulan

Rancang Bangun Timbangan Bayi Digital dengan Sensor *Flexiforce* berbasis mikrokontroler ATmega 8535. Sensor *Flexiforce* ini merupakan sensor yang sangat resistif, Sensor *Flexiforce* ini memerlukan tegangan negative -5volt DC. Setelah itu, Sensor tersebut dihubungkan pada Penguat Amplifier bertipe LM741 dengan

menggunakan rangkaian inverting dan disambungkan pada mikrokontroler ATmega8535 pada Port A dan hasil ditampilkan pada LCD (*Liquid Crystal Display*). Sensor ini mudah diaplikasikannya, namun hasil yang ditampilkan belum semua sempurna tetapi cukup akurat, karena adanya derau yang sulit dihilangkan pada Sensor *Flexiforce* tersebut.

4. 2 Saran

Sensor ini mudah diaplikasikannya, namun hasil yang ditampilkan belum semua sempurna tetapi cukup akurat, karena adanya derau yang sulit dihilangkan pada Sensor *Flexiforce* tersebut. Untuk membuang derau ini penulis belum dapat menemukannya.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih kepada Allah subha wuta'ala dengan segala Rahmat dan Hidayah-Nya penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik, tidak lupa shalawat serta salam tercurahkan kepada Nabi Muhammad shallahu 'alaihi wa sallam, kepada keluarganya, sahabatnya dan insyaa kita semua selaku umatnya. Serta kepada orangtua yang selalu tidak lelahnya mengirinkan do'anya untuk keberhasilan pada saat ini. Serta Dosen-dosen dan teman - teman yang selalu mensupport agar penelitian bisa diselesaikan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

1. F. W. Meidy. "Rancang Bangun Timbangan Bayi Digital dengan Sensor Flexiforce berbasis Mikrokontroler Atmega 8535" S.T. skripsi, Universitas Pamulang, Tangerang, 2011
2. Keterangan Blok Diagram Sensor Felxiforce diambil dari : http://www.innovativeelectronics.com/innovative_electronics/download_files/artikel/AN119.pdf[24 November 2017]
3. Keterangan diambil dari : <http://www.imagesco.com/sensors/flexiforce-faq.html> [24 November 2017]
4. Mardianto. A.P. Ahmad. Warsito. *Alat ukur Massa Menggunakan Flexiforce Berbasis Mikrokontroler ATmega 8535*. Vol. 02, No. 02, pp.184, Juli 2014
5. Keterangan diambil dari : http://en.wikipedia.org/wiki/Operational_amplifier [24 November 2017]
6. R. S. Albertus. "Sistem Penimbang Berat Bayi Berbasis Atmega 8535" S.T. skripsi, Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta, 2016
7. Iswanto. *Mikrokontroler Atmega 8535 dengan Bahasa Basic*, Yogyakarta, 2008, pp. 1-3
8. W. Ardi. *Mikrokontroler AVR Atmega 8/32/16/8535 dan Pemrograman dengan Bahasa C pada WinAVR*, Bandung, 2008, pp, 229-230
9. Hadi, C. *Memahami Struktur dan Elemen pada bahasa. Pemrograman*. www. Ilmu computer.com, 2017
10. Wardhana, Lingga, "Belajar Sendiri Mikrokontroler AVR Seri ATmega 8535 Simulasi, hardware, dan Aplikasi", Penerbit Andi, Yogyakarta, 2006