

BAB III

PERANCANGAN, PEMBUATAN DAN PENGUJIAN

3.1 Perancangan

Sebelum melakukan perancangan terlebih dahulu yang harus dilakukan adalah menganalisa kebutuhan alat yang akan dibuat. Agar dalam pembuatan alat sesuai dengan kebutuhan dan dapat berfungsi dengan baik sehingga tujuan dapat tercapai.

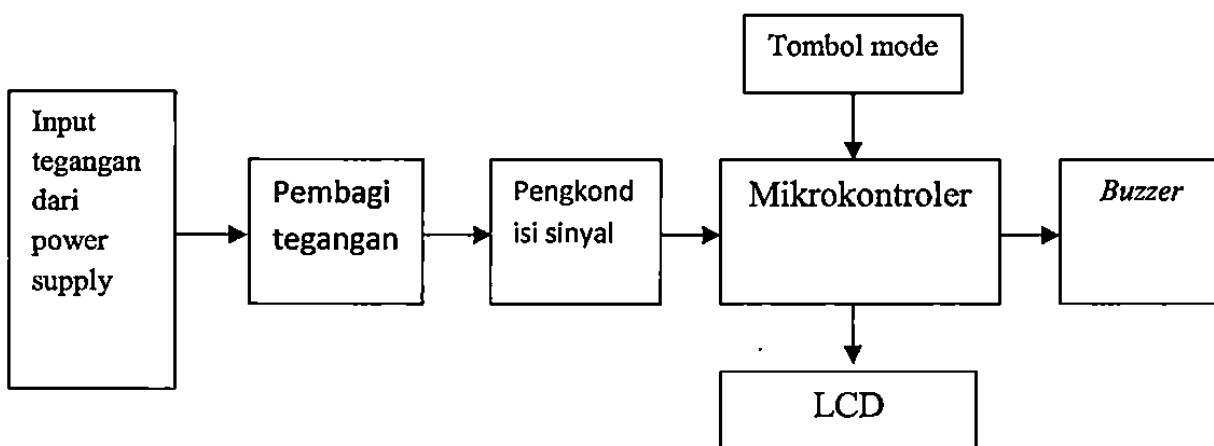
Analisis kebutuhan merupakan batasan masalah pada tujuan yang diharapkan dari sistem yang di bangun yaitu Alat Pendeteksi Tegangan Power Supply Komputer. Analisis kebutuhan dari alat yang akan di bangun adalah sebagai berikut:

- Alat ini menggunakan sistem pembagi tegangan untuk membaca tegangan output power supply.
- Sistem mampu menampilkan informasi besarnya tegangan yang terukur dan memberikan keterangan normal atau error dan dilengkapi dengan indikator suara buzzer
- Tegangan yang diukur oleh sistem hanya pada power supply komputer

Setelah menganalisis kebutuhan dari alat yang dibuat, kita dapat menentukan spesifikasi alat. Secara umum Alat Pendeteksi Tegangan Power Supply Komputer spesifikasi sebagai berikut:

1. Tegangan yang masuk dibaca oleh adc yang sebelumnya telah dikuatkan oleh pengkondisi sinyal.
2. Rangkaian mikrokontroler sebagai pengolah input dari rangkaian power supply.
3. Tombol digunakan untuk melakukan interaksi antar pengguna dengan mikrocontroller.
4. *Buzzer* berfungsi sebagai indikator normal dan error
5. LCD sebagai penampil.

Penjelasan spesifikasi diatas dapat dilihat pada Gambar 3.1 Diagram blok sistem Alat Pendeteksi Tegangan Power Supply Komputer

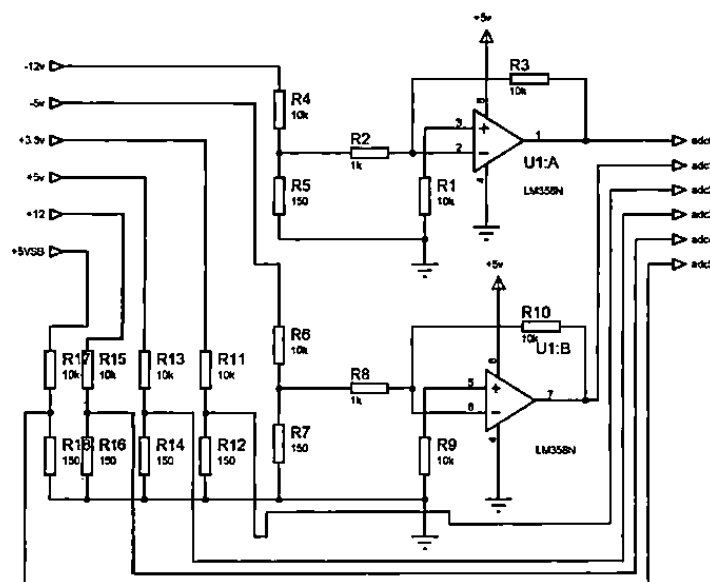


Gambar 3.1 Blok Diagram Sistem

3.1.1 Perancangan Perangkat Keras

3.1.1.1 Pengkondisi sinyal dan pembagi tegangan

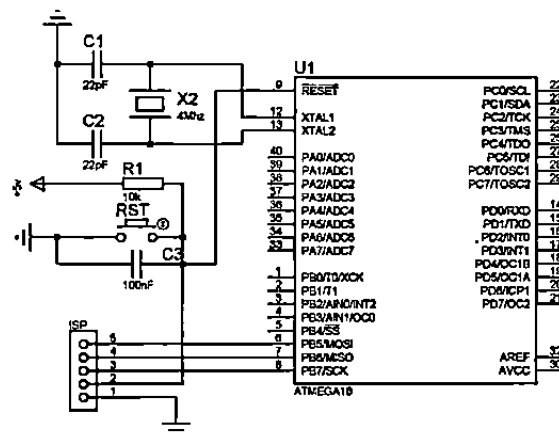
Untuk melakukan pembacaan tegangan dari power supply ke mikrokontroller dibutuhkan suatu rangkain pengkondisi sinyal yang terdiri dari rangkain op-amp dan pembagi tegangan. Rangkain ini berfungsi untuk mengubah tegangan yang besar dari power supply kedalam tegangan level adc yang besarnya antara 0-5 volt. Untuk mengukur tegangan dengan level positif seperti +5, +3.3 dan +12 volt cukup digunakan rangkain pembagi tegangan, akan tetapi untuk tegangan dengan level negatif seperti -5 dan -12 dibutuhkan op-amp dengan jenis inverting yang berfungsi untuk membalik level dan menguatkan tegangan.



Gambar 3.2 Rangkaian Op-amp dan pembagi tegangan

3.1.1.2 Microcontroller ATmega16

Microcontroller ATmega16 memerlukan minimal catu daya 5V, *clock*, dan reset untuk dapat bekerja. Sumber *clock* diperoleh dari sebuah kristal 4Mhz yang dipasang pada kaki 12 dan 13, seperti terlihat pada Gambar 3.2. Sedangkan tombol reset yang bersifat aktif *low* digunakan untuk me-reset pelaksanaan program dalam *microcontroller* sehingga dimulai dari awal (*restart*). Resistor R2 yang dipasang pada kaki reset dan terhubung pada VCC (+5V) digunakan *pull-up*, yaitu untuk mempertahankan nilai 1 (*high*) pada kaki reset selama tombol reset tidak ditekan.



Gambar 3.3 Sistem Minimum ATmega16

3.1.1.3 Rangkaian Penampil LCD 16X2

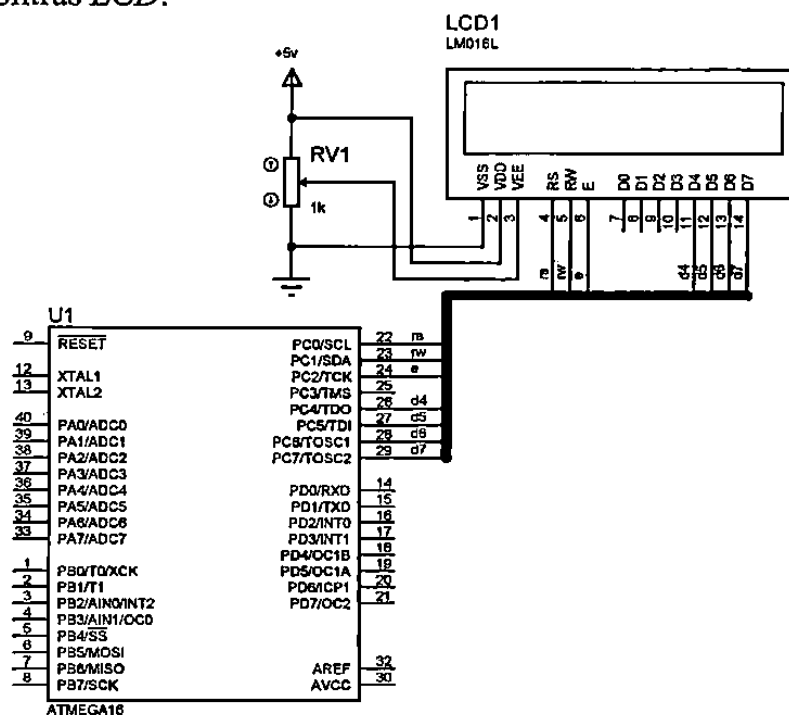
Rangkaian penampil menggunakan LCD pada penampilnya. Rangkaian LCD sebagai penampil dihubungkan

ke mikrokontroler. Seperti terlihat pada Gambar 3.4, interaksi

antara *microcontroller* dengan modul *LCD* menggunakan sistem pengiriman data 4 bit. Sehingga hanya 4 pin dari *bus* data LCD yang digunakan yaitu D4, D5, D6, dan D7.

Pin E, RS, dan R/W digunakan untuk mengendalikan operasi *LCD*. Untuk semua operasi *LCD*, pin E (*enable*) harus dalam kondisi 1 (*high*). RS digunakan untuk menentukan jenis input, yaitu *Data Input* atau *Instruction Input*. Sedangkan R/W digunakan untuk menentukan jenis operasi yaitu *Read* atau *Write* dengan mengeset *high* atau *low*.

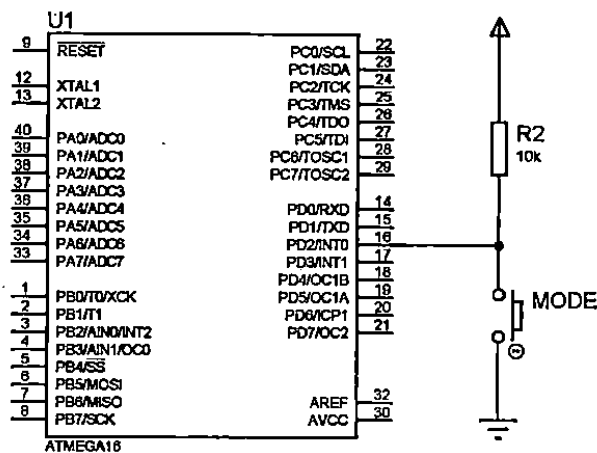
Pin VDD dihubungkan dengan sumber tegangan +5V dan VSS dihubungkan dengan GND. Sedangkan VEE digunakan untuk mengatur kontras *LCD*.



Gambar 3.4 Penampil LCD 16x2

3.1.1.4 Tombol mode

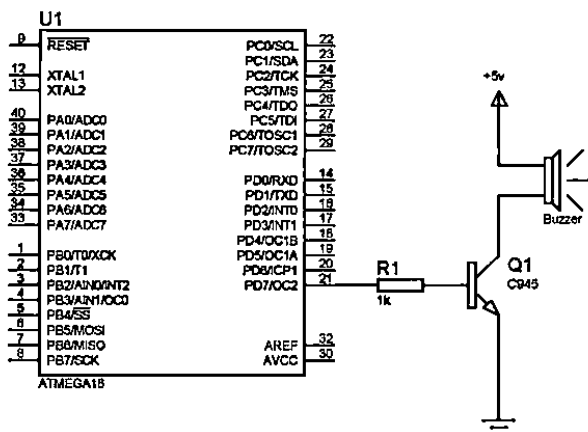
Tombol mode berfungsi untuk memindahkan pengamatan tegangan yang di ukur, setiap tegangan yang diukur ditampilkan dalam satu layar sehingga perlu di switch dengan tombol mode



Gambar 3.5. Rangkaian tombol mode

3.1.1.5 Rangkaian Buzzer

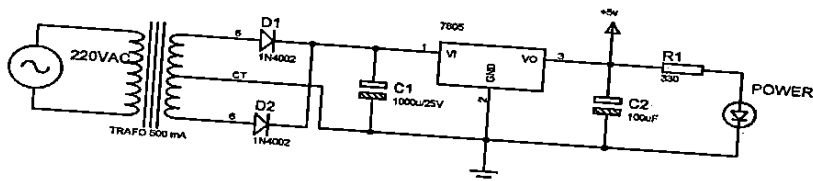
Rangkaian buzzer berfungsi sebagai indikator suara apabila ada salah satu dari tegangan yang diukur dari power supply mengalami kerusakan.



Gambar 3.6. Rangkaian buzzer

3.1.1.6 Rangkaian Catu Daya

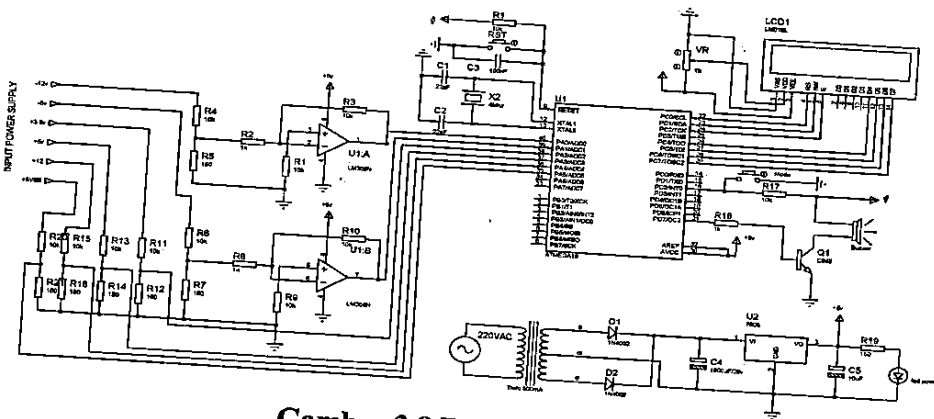
Catu daya yang dibuat terdiri dari sumber yaitu dari jala-jala PLN, Adaptor 12 V, dan power supply yang diukur. Tegangan yang dibutuhkan untuk rangkaian ini adalah 5 v stabil, sehingga untuk memenuhi kebutuhan tersebut dipasang IC regulator 7805.



Gambar 3.7 Catu Daya

3.1.1.7 Rangkaian Keseluruhan

Rangkaian keseluruhan merupakan gabungan dari sistem-sistem yang telah dijelaskan diatas. Sehingga dengan penggabungan rangkaian sistem yang terdiri dari catu daya, op-amp, penampil, tombol push button dan buzzer terbentuklah suatu sistem kesatuan yang utuh yaitu Alat uji power supply komputer.



Gambar 3.8 Rangkaian Keseluruhan

3.1.2 Perancangan Perangkat Lunak

3.1.2.1. Spesifikasi Perangkat Lunak

Pemrograman *microcontroller* harus memperhatikan skema rangkaian yang dibuat. Karena program harus sesuai dengan definisi fungsi masing-masing port / pin yang terhubung dengan komponen lain sebagai pendukung operasi *microcontroller*. Apabila program yang dibuat tidak sesuai dengan definisi fungsi port / pin maka sistem tidak akan bekerja dengan benar.

Perangkat lunak untuk sistem ini dibangun dengan bahasa C dan menggunakan *CodeVisionAVR* versi 1.25.9 Standard sebagai kompilernya. Dalam IDE (*Integrated Development Environment*) *CodeVisionAVR* telah disertakan berbagai *library* untuk mendukung kemudahan pemrograman. *CodeVisionAVR* juga dilengkapi dengan *tool* tambahan seperti *CodeWizardAVR* dan Programmer. *CodeWizardAVR* digunakan untuk membuat kerangka program dengan pendefinisian fungsi per langkah (*wizard*). Sedangkan Programmer digunakan untuk mentransfer program hasil kompilasi ke dalam chip AVR.

Pendefinisian port / pin dan fungsi-fungsi *library* yang digunakan dalam pemrograman dijelaskan sebagai berikut:

a. ADC

Inisialisasi ADC diletakkan pada fungsi main dengan statemen sebagai berikut:

```
// ADC initialization
```

```
// ADC Clock frequency: 31.250 kHz
```

```
// ADC Voltage Reference: AREF pin
```

```
ADMUX=ADC_VREF_TYPE & 0xff;
```

```
ADCSRA=0x87;
```

ATMega8535 mampu mengkonversi data tegangan analog ke dalam data digital dalam 10 bit. Rumus untuk ADC pada ATMega8535 adalah:

$$ADC = \frac{V_{IN} \cdot 1024}{V_{REF}}$$

Sehingga ketelitian input untuk mengubah bit LSB

hasil konversi ADC adalah: ($V_{REF} = 5 \text{ V}$)

$$\text{ADC} = \frac{V_{\text{IN}} \cdot 1024}{V_{\text{REF}}}$$

$$V_{\text{IN}} = \frac{\text{ADC} \cdot V_{\text{REF}}}{1024}$$

$$V_{\text{IN}} = \frac{\text{ADC} \cdot 5}{1024}$$

$$V_{\text{IN}} = 0,0048 \text{ ADC}$$

Dari persamaan di atas diketahui bahwa setiap perubahan tegangan input sebesar 4,8mV akan mengubah bit LSB pada ADC 10 bit.

Konversi ADC diatur dalam mode *free running*, yaitu *interrupt* khusus pada ADC internal ATmega8535 yang akan mencuplik data analog menjadi data digital secara terus menerus. Proses tersebut dikerjakan oleh statemen sebagai berikut:

```
// Read the AD conversion result
unsigned int read_adc(unsigned char adc_input)
{
    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;
```

```
}

```

b. LCD

LCD dipasang pada port C dan menggunakan *library* standar CodeVisionAVR sehingga didefinisikan sebagai berikut:

```
// Alphanumeric LCD Module functions

```

```
#asm

```

```
.equ __lcd_port=0x15 ;PORTC

```

```
#endasm

```

```
#include <lcd.h>

```

Fungsi-fungsi *library* lcd.h yang digunakan dalam operasi *microcontroller* adalah:

- unsigned char lcd_init(unsigned char lcd_columns);

Fungsi ini digunakan untuk menginisialisasi LCD, membersihkan tampilan dan meletakkan posisi tulis pada baris 0 dan kolom 0. Dalam perintah inisialisasi ini jumlah kolom LCD harus ditentukan,

sehingga untuk LCD 16x2 diinisialisasi dengan

`lcd_init(16);`. Fungsi inisialisasi ini akan memberikan nilai 1 apabila modul LCD terdeteksi dan memberikan nilai 0 apabila modul LCD tidak berhasil dideteksi. Fungsi inisialisasi ini harus dijalankan sebelum memanggil fungsi LCD yang lainnya.

- `void lcd_clear(void);`

Fungsi ini digunakan untuk membersihkan tampilan dan meletakkan posisi tulis pada baris 0 dan kolom 0.

- `void lcd_puts(char *str);`

Fungsi ini digunakan untuk menampilkan string `str`, yang terletak di SRAM, pada posisi *cursor* LCD.

- `void lcd_putsf(char flash *str);`

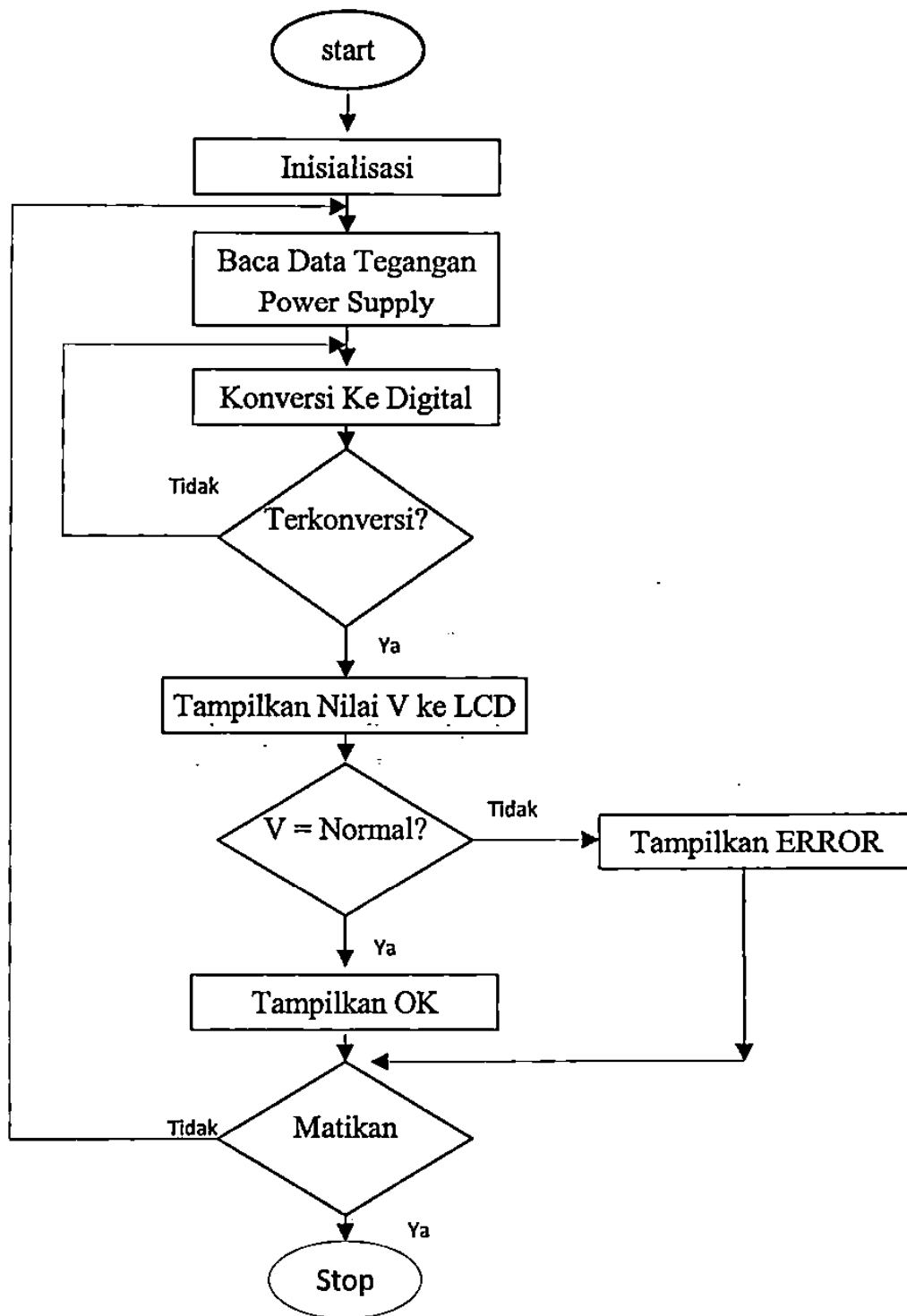
Fungsi ini digunakan untuk menampilkan string `str`, yang terletak di memori Flash, pada posisi *cursor* LCD.

- `void lcd_gotoxy(unsigned char x, unsigned char y);`

Fungsi ini digunakan untuk meletakkan posisi tulis LCD pada kolom x dan baris y. Nomor kolom dan baris dimulai dari 0 (nol).

3.1.2.2. Operasional Perangkat Lunak

Saat pertama kali sistem dinyalakan, *microcontroller* akan menjalankan program dari awal, yaitu dari inisialisasi hingga proses pengiriman data ke LCD. Urutan kerja program pada saat pertama kali dijalankan ditunjukkan oleh arah panah dalam Gambar 3.9. Pada proses tersebut dilakukan seluruh inisialisasi dan pengecekan semua komponen library yang dipergunakan. Setelah proses inisialisasi selesai dilanjutkan dengan pembacaan tegangan power supply dan dikonversi oleh adc menjadi bentuk digital dan dikonversi kembali menjadi tampilan tegangan yang ditampilkan di lcd. Kemudian tegangan ini akan dibandingkan dengan tegangan normal untuk kemudian di informasikan kedalam bentuk ERROR atau OK.



Gambar 3.0 Alur Program

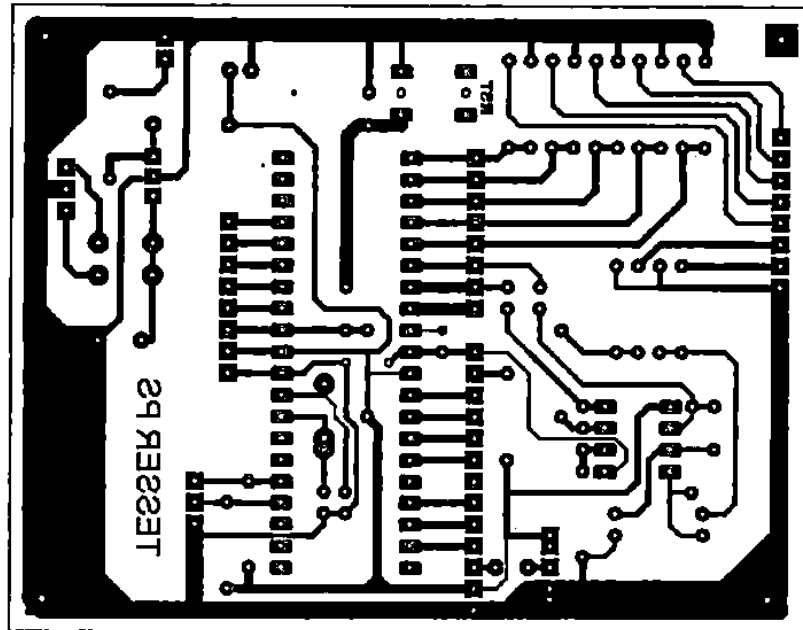
3.2 Proses Pembuatan dan Pengerjaan Alat

3.2.1 Pengadaan Alat dan Bahan

- **Peralatan**
 1. Solder
 2. Timah, Pelarut
 3. Papan PCB
 4. Bor, Gergaji besi
 5. Komputer
 6. Software pendukung AvrCodevision
- **Bahan**
 1. LM358
 2. Catu Daya
 3. Relay
 4. Pusbuuton
 5. AT Mega 16
 6. LCD
 7. Komponen pendukung (Elco, resistor, dioda, Kapasitor, dll)

3.2.2 Proses Pengerjaan

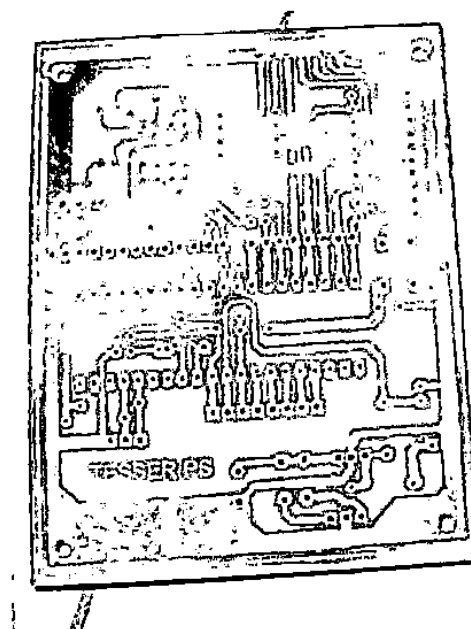
1. Membuat rangkaian pada program Proteus-ISIS
2. Membuat rangkaian PCB pada Proteus-ARES



Gambar 3.10 Lay out PCB

3. Mengkonversi gambar PCB dari proteus ARES kedalam PCB

Yaitu dengan cara mencetak gambar kedalam kertas glosy kemudian gambar tersebut disetrika pada papan PCB polos, dengan demikian jalur PCB yang dibuat dapat menempel dalam papan PCB

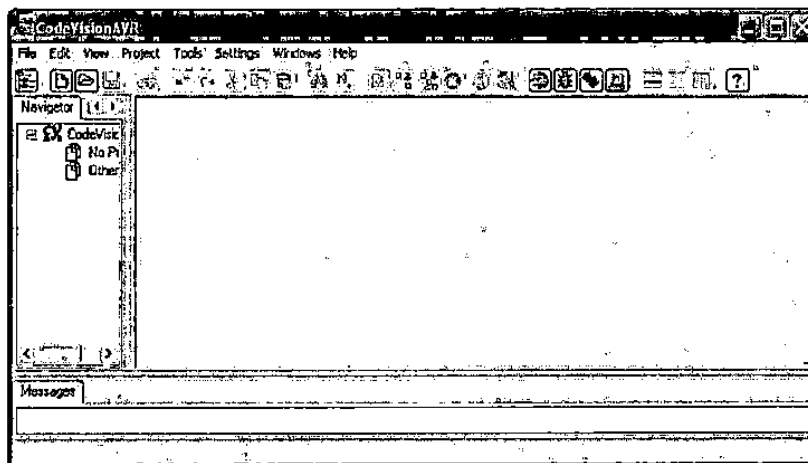


Gambar 3.11 PCB yang telah di jadi

4. Melarutan papan PCB yang telah tertempel papan dengan Ferric Chloride (F_3CL_3).
5. Pengeboran papan PCB
6. Penyolderan

3.2.3 Proses Pengerjaan Perangkat Lunak AVRCodevision 1.25.9

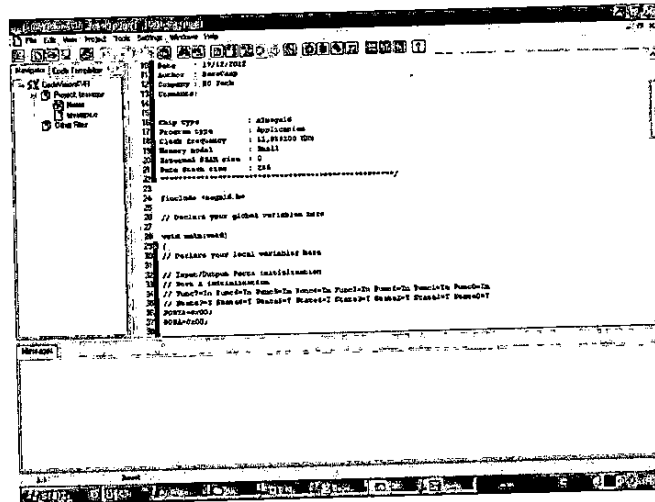
Untuk memulai pemrograman C dengan AVR ,Buka program CodeVisionAVR caranya klik Start- AllPrograms- CodeVisionAVR- CodeVisionAVR C Compiler.



Gambar 3.12. Jendela CodevisonAVR

Untuk memulai membuat project baru klik File-New maka akan keluar 2 pilihan yaitu source atau project. Karena kita akan membuat project maka pilih Project. Setelah itu akan keluar kotak

Kemudian akan dihasilkan tampilan sebagai berikut



Gambar 3.15. Project yang siap dikerjakan

3.3 Pengujian

3.3.1 Pengujian Catu Daya

Tegangan yang dibutuhkan untuk pembuatan alat adalah 5 volt. Untuk tegangan 5 volt menggunakan IC *regulator* LM7805. Pengujian dilakukan dengan menggunakan multimeter, dan adaptor range 0 - 24 V.

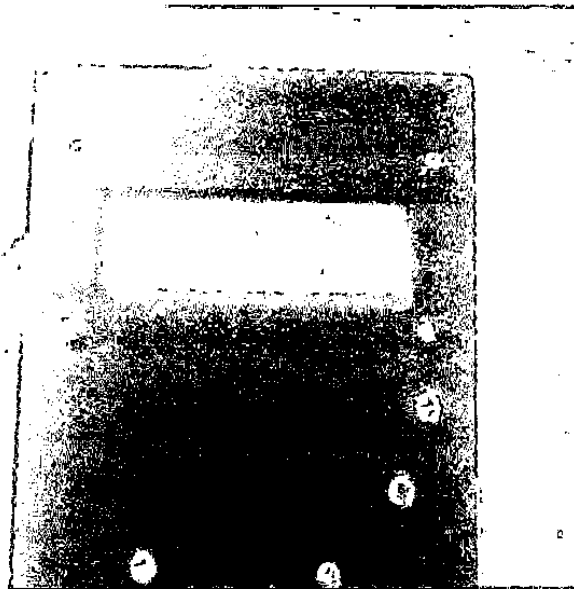
Tabel 3.1. Hasil Pengujian untuk Regulator LM7805

No	Tegangan Input (DC)	Tegangan Output	Keterangan
1	2,79 volt	0,13 volt	Gagal
2	4,58 volt	1,68 volt	Gagal
3	5,87 volt	4,83 volt	OK
4	7,26 volt	4,95 volt	OK
5	9,45 volt	4,96 volt	OK

Berdasarkan data pengujian menunjukkan bahwa hubungan antara tegangan *input* dan tegangan *output* LM7805 bersifat stabil. Tegangan keluaran yang berbeda disebabkan oleh banyak hal seperti kondisi pengukuran yang berbeda saat pengambilan data atau dapat pula disebabkan oleh kondisi IC LM7805 itu sendiri karena hasil produksi pabrikan tak ada yang sempurna tepat mencapai tegangan 5 Volt. Tetapi berdasarkan data hasil pengukuran prosentase nilai *error* masih jauh dari batas nilai *error* yang diperbolehkan untuk IC LM7805 yaitu sebesar 4%

3.3.2 Pengujian Penampil

Pengujian penampil bertujuan untuk mengetahui bekerja tidaknya display pada LCD, bagian yang diuji termasuk ketajaman tampilan dan lampu backlight sehingga dapat bekerja maksimal. Cara pengujian dilakukan dengan cara memutar trimpot yang terhubung pada kaki VEE / Kontras LCD pada pin 3 untuk mengatur ketajaman karakter.

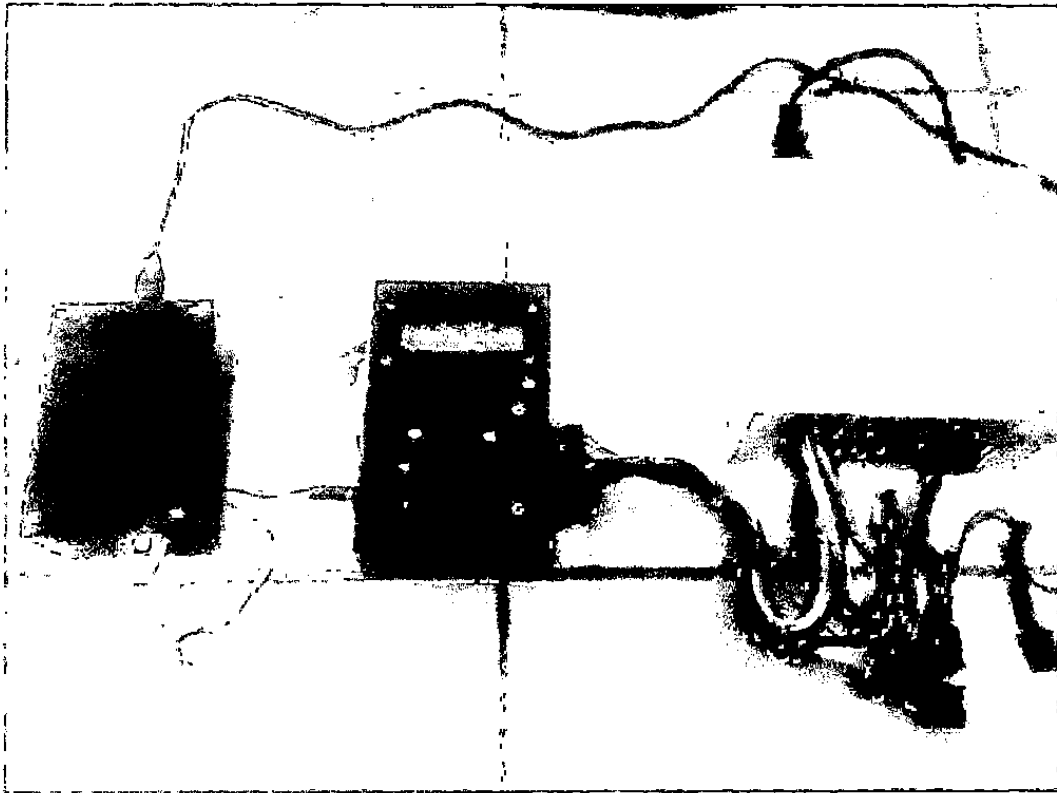


Gambar 3.16 Tampilan LCD

3.3.3 Pengujian Keseluruhan Alat

Pengujian kali ini melibatkan keseluruhan rangkaian yang telah dirancang. Pengujian rangkaian mikrontroler adalah pengujian terhadap semua fungsi yang ada dalam rangkaian

tersebut yang telah terintegrasi dalam suatu rangkaian yang utuh, meliputi pengujian LCD , pengujian op-amp, catudaya, penampil, dan pengujian tombol. Hasil dari pengujian ini secara keseluruhan dapat dilihat pada tabel sebagai berikut :



Gambar 3.17 Alat Keseluruhan

Tabel 3.2. Hasil Validasi Terhadap Fungsi Bagian-bagian Sistem

No	Kerja Alat	Kondisi	Deskripsi kerja	Status
1	Saklar reset	OFF	Alat bekerja normal	OK
		ON	Mereset <i>microcontroller</i> dan mengulang pelaksanaan program dari awal (<i>restart</i>)	OK
2	Tombol mode		Mengatur perpindahan mode	OK
3	LCD sebagai penampil		<ul style="list-style-type: none"> Menampilkan Nilai V 	OK

	menu dan informasi		<ul style="list-style-type: none"> • Menampilkan ERROR • Menampilkan OK 	
4	OP-amp		Menguatkan tegangan input, merubah fase tegangan negative menjadi positif	OK
5	Catudaya		Menghasilkan tegangan stabil 5 volt	OK

Hasil Pengujian Alat

Tabel3.3 Pengujian tegangan Power Supply 1 merk Q-STAR Kondisi Normal

No	Jenis Tegangan (V)	Terukur di LCD (V)	Kondisi	Buzzer
1	+3.3	+3.3	OK	Diam
2	-12	-11.9	OK	Diam
3	+5VSB	+4.9	OK	Diam
4	+12	+11.9	OK	Diam
5	+5	+4.9	OK	Diam

Tabel 3.4 Pengujian tegangan Power Supply merk Q-STAR Kondisi Normal

No	Jenis Tegangan (V)	Terukur di LCD (V)	Kondisi	Buzzer
1	+3.3	3.3	OK	Diam
2	-12	-12.2	OK	Diam
3	+5VSB	+5.1	OK	Diam
4	+12	+12.1	OK	Diam
5	+5	+5.1	OK	Diam

Tabel 3.5 Pengujian tegangan Power Supply merk BIONIC Kondisi Rusak

No	Jenis Tegangan (V)	Terukur di LCD (V)	Kondisi	Buzzer
1	+3.3	+3.3	OK	Diam
2	-12	0	ERROR	Bunyi
3	+5VSB	+4.9	OK	Diam
4	+12	+10	ERROR	Bunyi
5	+5	+4.9	OK	Diam