

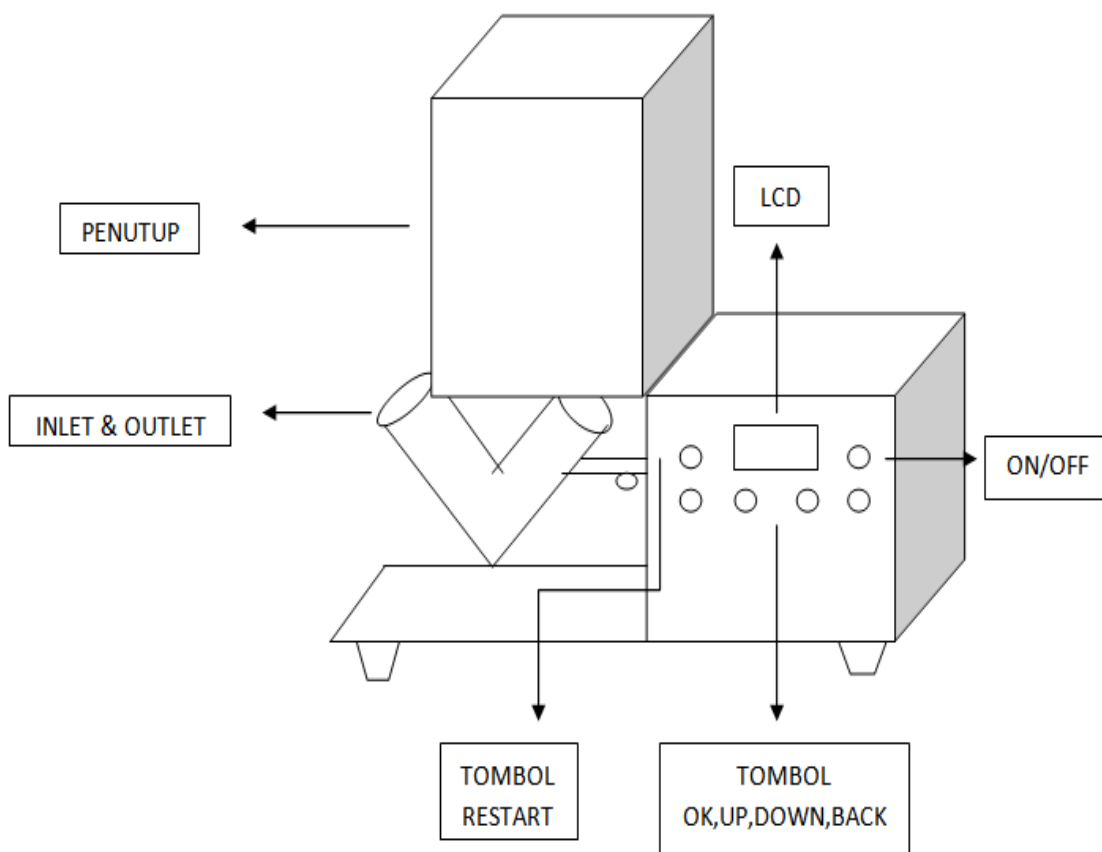
BAB III

METODE PERANCANGAN

3.1 Diagram Mekanis Sistem

Untuk memudahkan dalam pembuatan alat *Mixer* menggunakan tabung V maka penulis membuat diagram dan mekanis *system* sebagai gambaran ketika melakukan pembuatan *box* dan penempatan komponen. Berikut merupakan gambaran alat yang akan dibuat.

b

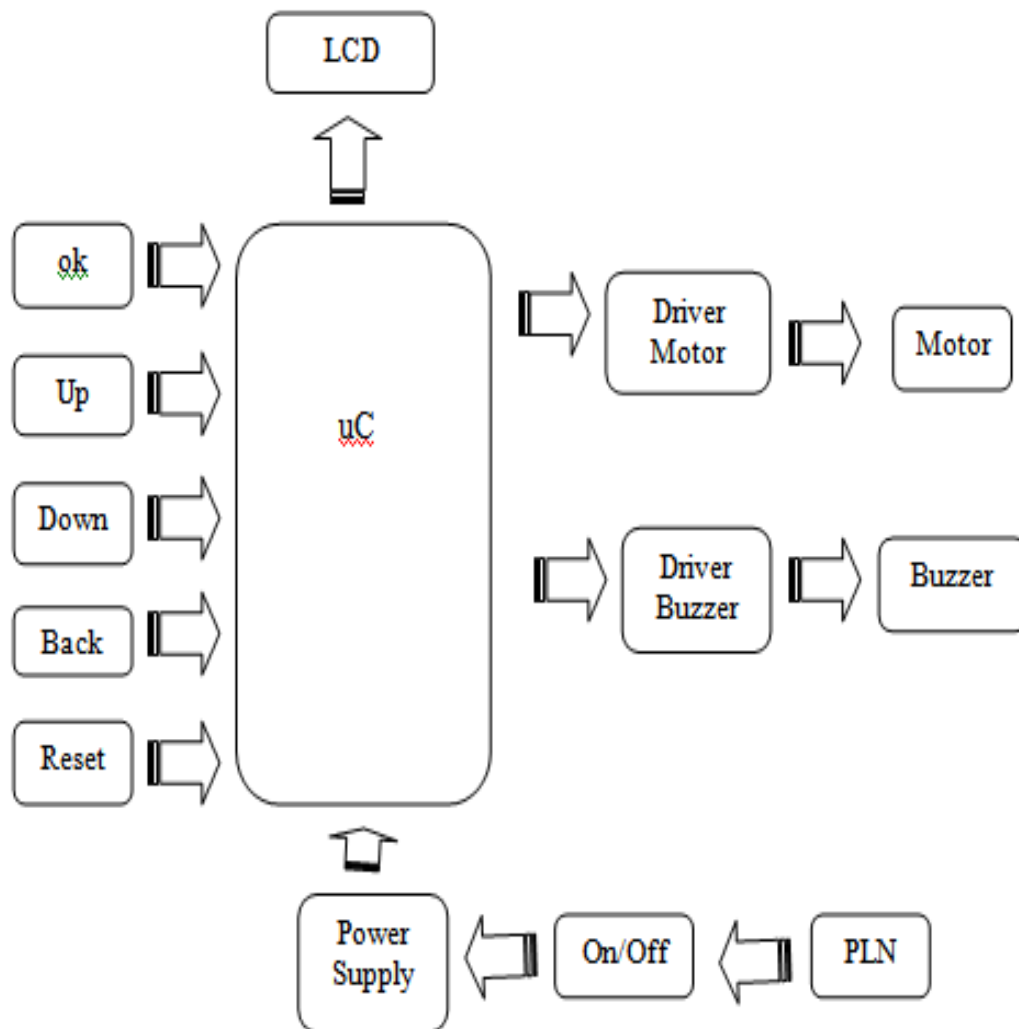


Gambar 3.1 *Desain model mixer tabung V*

Ukuran dimensi modul :

Panjang : 54 cm
Lebar : 24 cm
Tinggi : 32 cm
Dimensi Wadah V : 6,3 cm

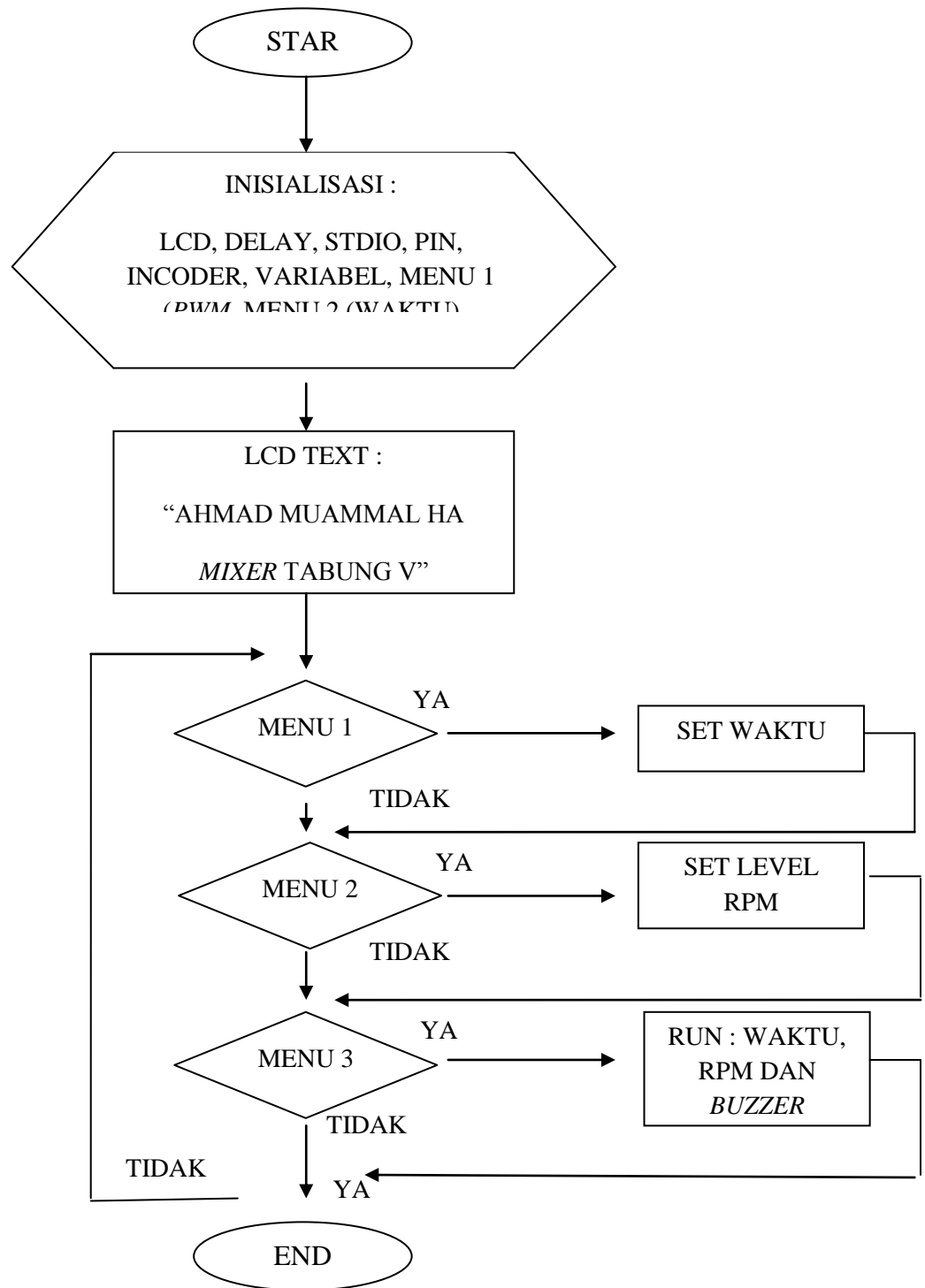
3.2 Diagram Blok Sistem



Gambar 3.2 Diagram blok sistem

Cara kerja diagram blok pada modul TA *Mixer Tabung V* ini, yaitu ketika PLN masuk dan *power ON/OFF* dalam posisi *ON* maka seluruh rangkaian akan mendapatkan tegangan dari *power supply* sebesar +5V DC untuk *microcontroller* dan +12V DC untuk *driver* motor. Kemudian, Inisialisasi *LCD* dan masuk ke menu, ada tiga menu, menu pertama untuk memilih waktu dengan *up* dan *down*, menu kedua untuk memilih level RPM dengan *up* dan *down*, ketika pemilihan RPM ini motor akan berputar otomatis untuk sistem pencampuran dengan *speed* naik turun, menu ketiga (*Run*) untuk mengeksekusi perintah pencampuran sesuai dengan waktu dan kecepatan yang sudah di pilih. Ketika menu ketiga (*Run*) sudah selesai maka *buzzer* akan berbunyi sebanyak tiga kali. Tekan *Ok* jika telah selesai pencampuran maka akan kembali pada menu utama dan *Mixer* siap di gunakan dengan pencampuran yang lainnya.

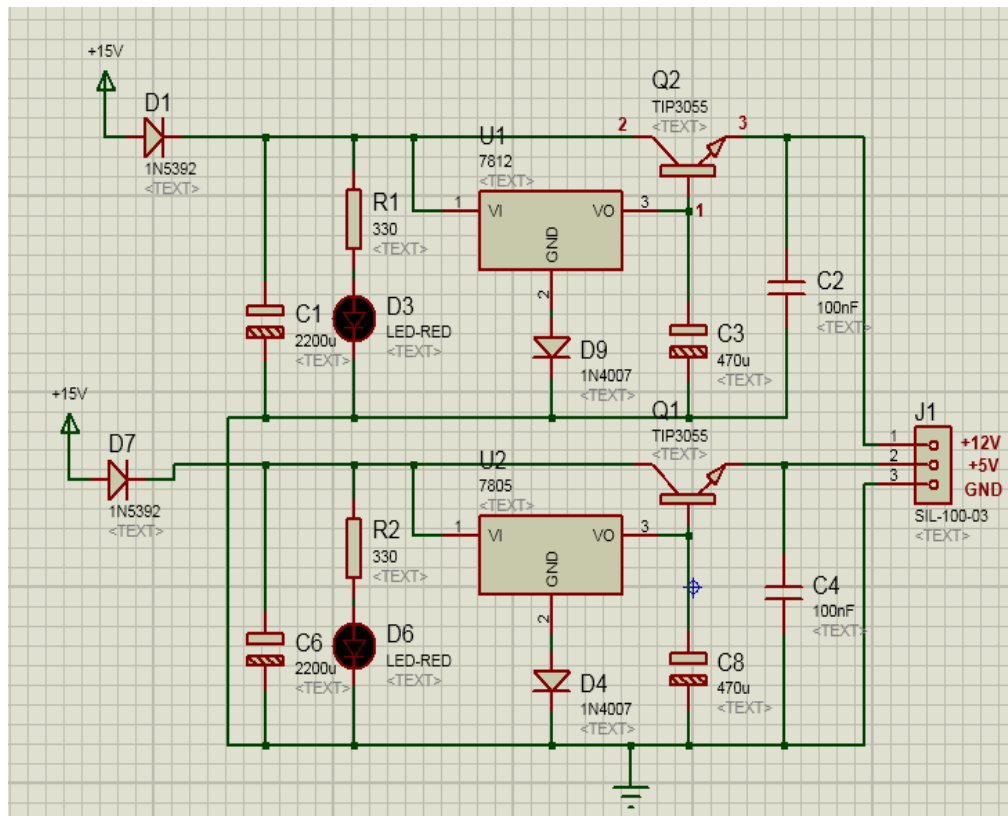
3.3 Diagram Alir Proses



Gambar 3.3 Diagram Alir

Ketika saklar *On* maka *LCD Text* akan otomatis muncul sesaat lalu menu akan muncul, menu 1 untuk mengatur waktu putaran mulai dari 1 menit sampai dengan 30 menit, menu 2 untuk mengatur volume RPM yang diinginkan mulai dari level 16 RPM sampai dengan level 25 RPM, menu 3 Run untuk memulai proses pencampuran dengan waktu dan level RPM yang sudah dipilih dengan hitungan mundur, ketika waktu habis maka *buzzer* akan hidup otomatis sebanyak tiga kali.

3.4 Rangkaian Power Supply



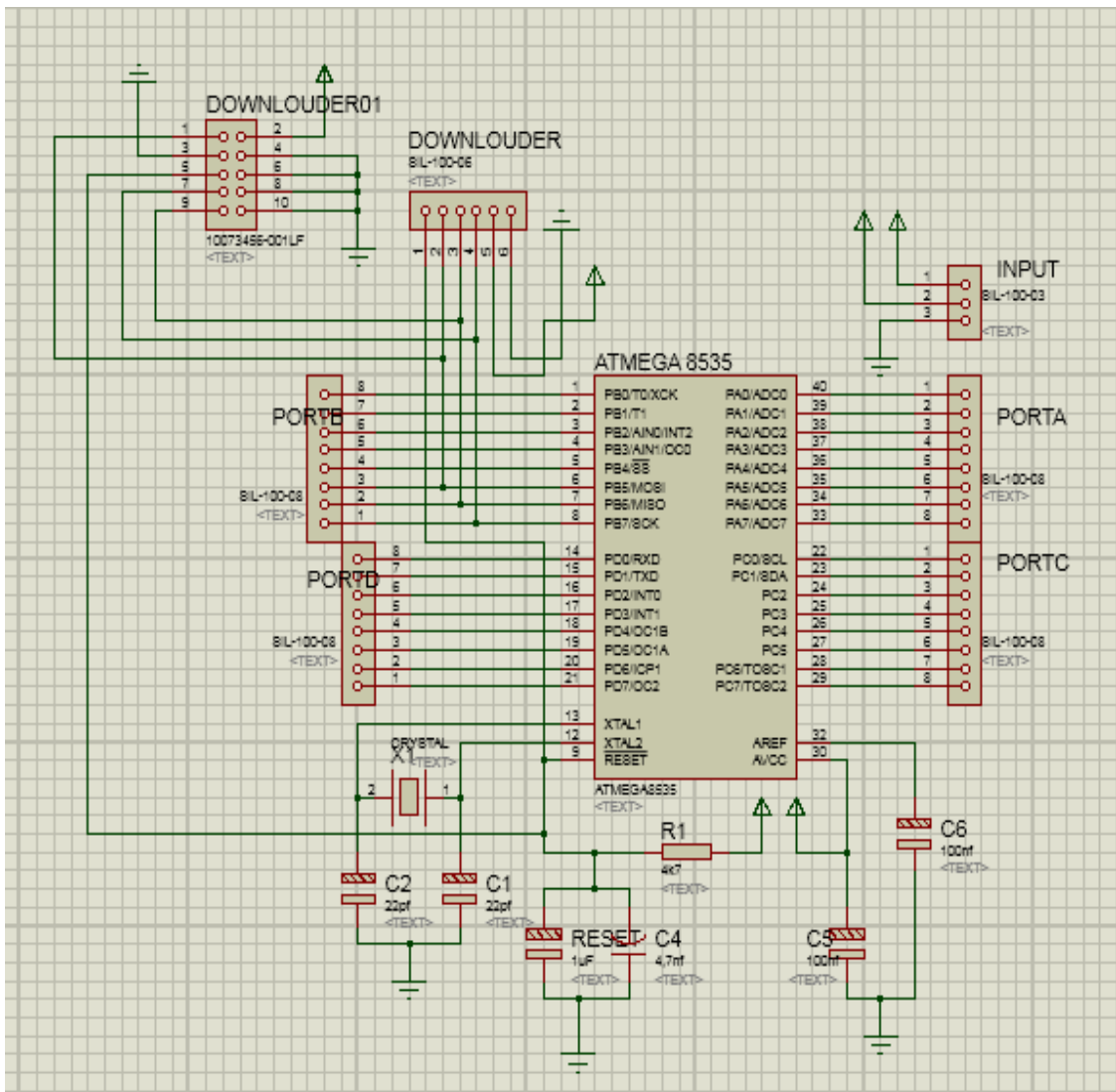
Gambar 3.4. Power Supply 12volt dan 5volt

Tegangan ini akan diumpangkan ke *transformator* penurun tegangan T1. *Transformator* T1 ini akan menurunkan tegangan 220 VAC menjadi 12

VAC. Tegangan ini kemudian disearahkan oleh dioda penyearah D1 dan D2 menjadi tegangan 12 VDC, dimana tegangan ini akan diratakan oleh kapasitor perata tegangan *ripple*. Tegangan 12 VDC ini diumpankan ke IC regulator 7812 dan regulator 7805, dimana IC regulator ini akan mengeluarkan tegangan DC sebesar 12 VDC dan 5 VDC yang stabil. Tegangan DC 12 Volt yang stabil ini digunakan sebagai tegangan *driver Motor*, dan 5 VDC sebagai catu daya bagi IC-IC *digital* dan *microcontroller* yang ada pada rancangan alat ini.

Pada rangkaian ini peneliti membuat dua *output*, 12 VDC dan 5 VDC, walaupun peneliti mempuat rangkaian *power supply* 5 VDC lagi pada rangkaian *minimum sistem*. Karena ini berguna sebagai *emergency* ketika ada kerusakan pada rangkaian *minimum sistem*.

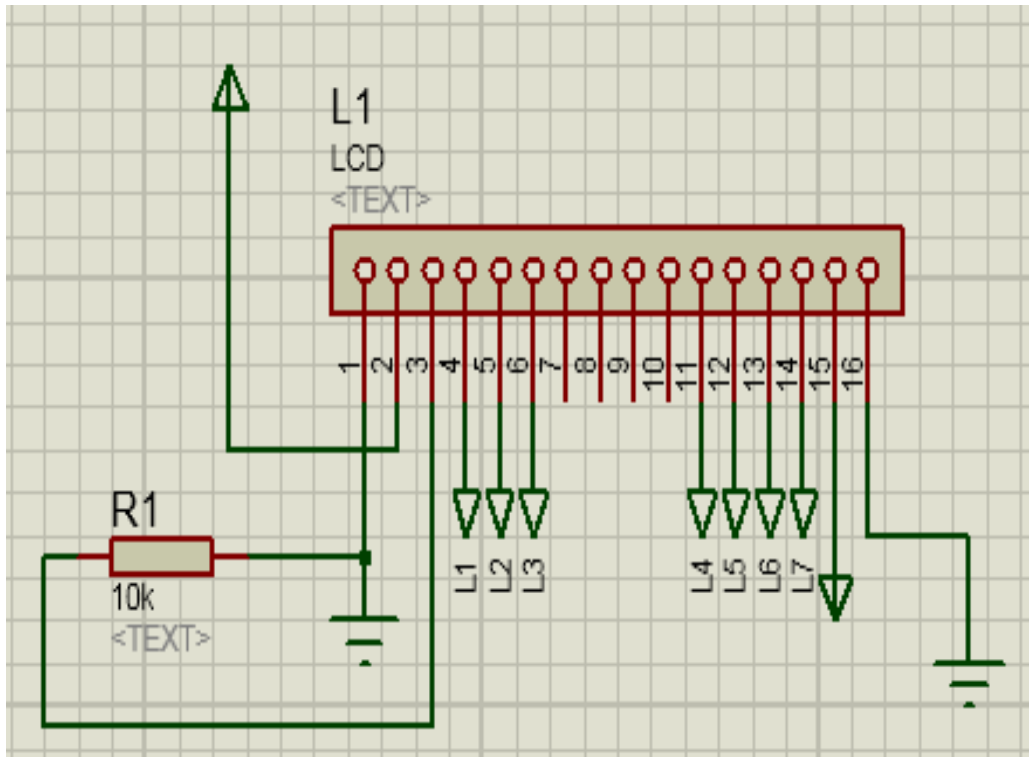
3.5 Rangkaian *ATMega 8535*



Gambar 3.5. *Minimum system ATMega 8535*

Rangkaian *minimum system* adalah sebuah *hardware* berfungsi sebagai rangkaian target untuk mendownload atau menghapus sebuah program dan sebagai eksekutor jalannya alat, dimana terdapat komponen aktif IC *ATMega 8535* sebagai tempat program ditanam.

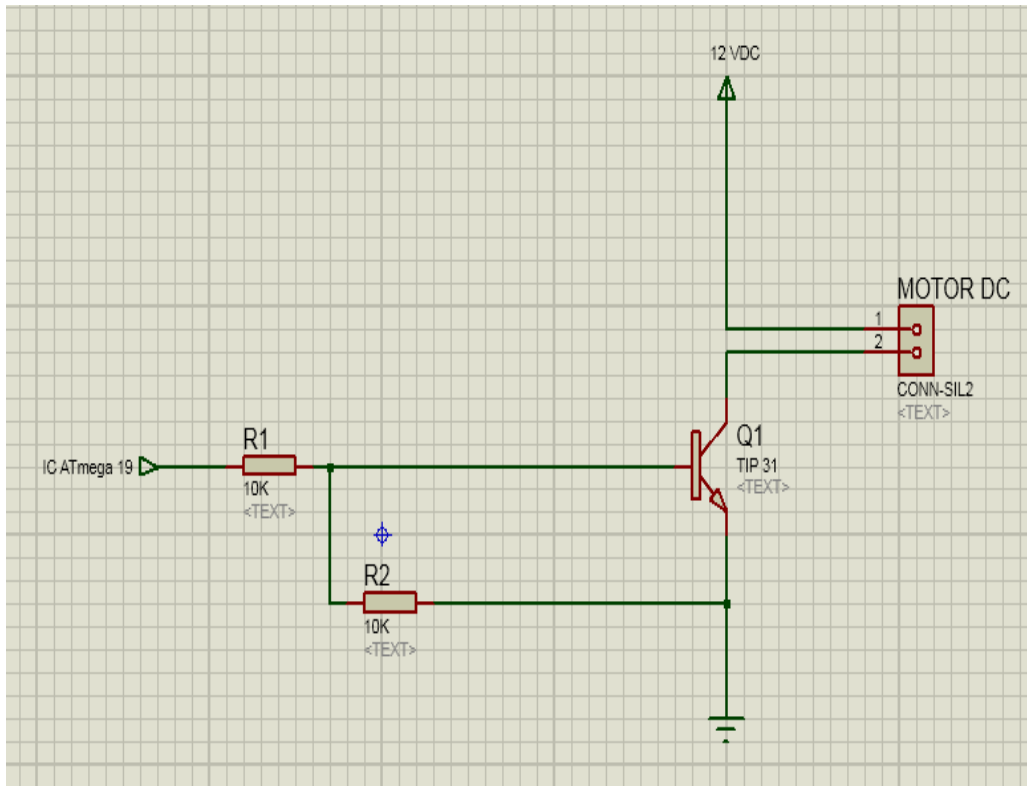
3.6 Rangkaian LCD



Gambar.3.6. Rangkaian LCD

Rangkaian *Liquid Cristal Display (LCD) 2x16* terdiri dari bagian penampil karakter (*LCD*) yang berfungsi menampilkan karakter dan bagian sistem prosesor *LCD* dalam bentuk modul dengan *microcontroller* yang diletakan dibagian belakang *LCD* tersebut yang berfungsi untuk mengatur tampilan *LCD* serta mengatur komunikasi antara *LCD* dengan *microcontroller* yang menggunakan modul *LCD* tersebut. Dan berikut adalah rangkaiannya dengan *input 5 volt*, *ground* dan *resistor 10k* untuk mengatur intensitas cahaya.

3.7 Rangkaian *Driver Motor DC*

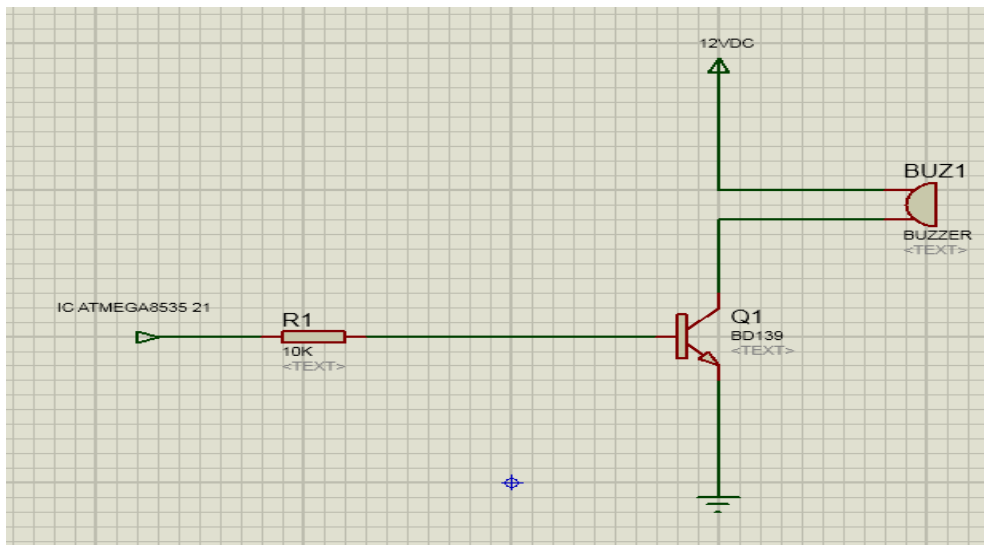


Gambar 3.7. *Driver Motor DC*

Driver motor merupakan bagian yang berfungsi untuk menggerakkan Motor DC dimana perubahan arah motor DC tersebut bergantung dari nilai tegangan yang di-*input* pada *input* dari *driver* itu sendiri. Atau bisa didefinisikan sebagai piranti yang bertugas untuk menjalankan motor baik mengatur arah putaran motor maupun kecepatan putar motor.

Dengan kontrol *PWM* kita dapat mengatur kecepatan motor dengan memberikan pulsa dengan frekwensi yang tetap ke motor, sedangkan yang digunakan untuk mengatur kecepatan adalah *duty cycle* dari pulsa yang diberikan.

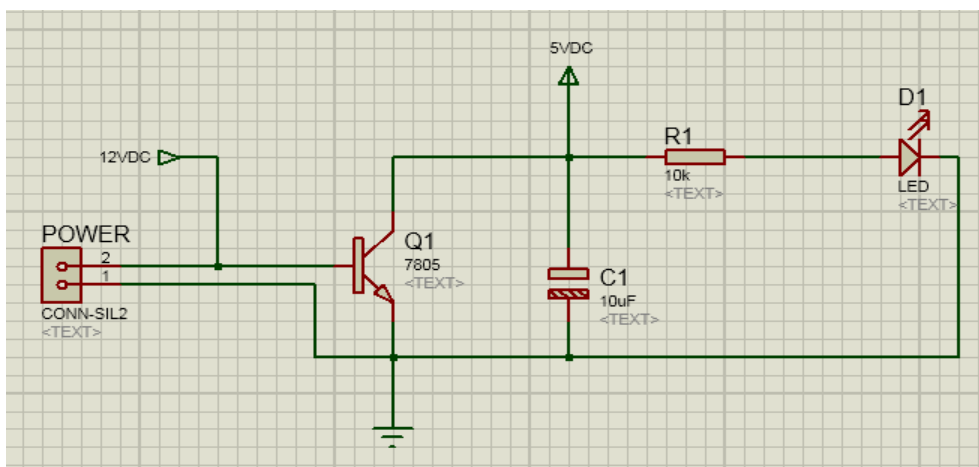
3.8 Rangkaian *Driver Buzzer*



Gambar.3.8. *Driver buzzer*

Rangkaian *Buzzer* atau biasa disebut rangkaian alarm pengingat pesan dan tanda, tentu sudah sering anda temukan di beberapa perangkat elektronik. Pada rangkaian ini *driver buzzer* berfungsi sebagai pertanda waktu *timer* selesai.

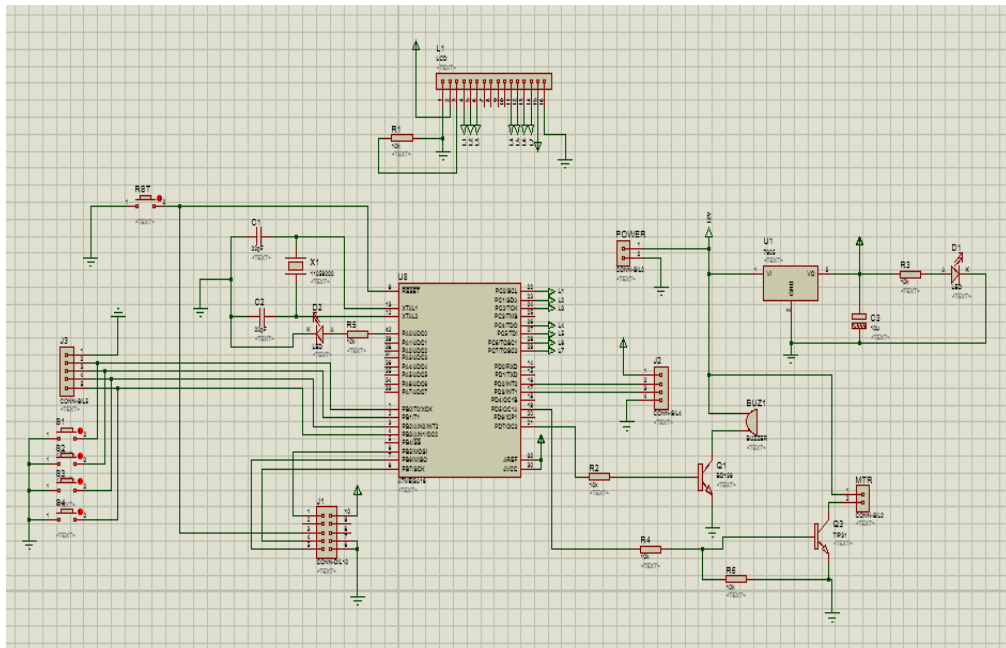
3.9 Rangkaian *Power Supply 5VDC*



Gambar.3.9. *Power Supply 5VDC*

Rangkaian ini berfungsi untuk mensupply arus 5VDC kepada ic *ATMega 8535*. Dengan rangkaian ini akan lebih praktis dan memudahkan dalam pembuatan *PCB* dengan arus yang lebih stabil.

3.10 Rangkaian *ATMega 8535* Keseluruhan



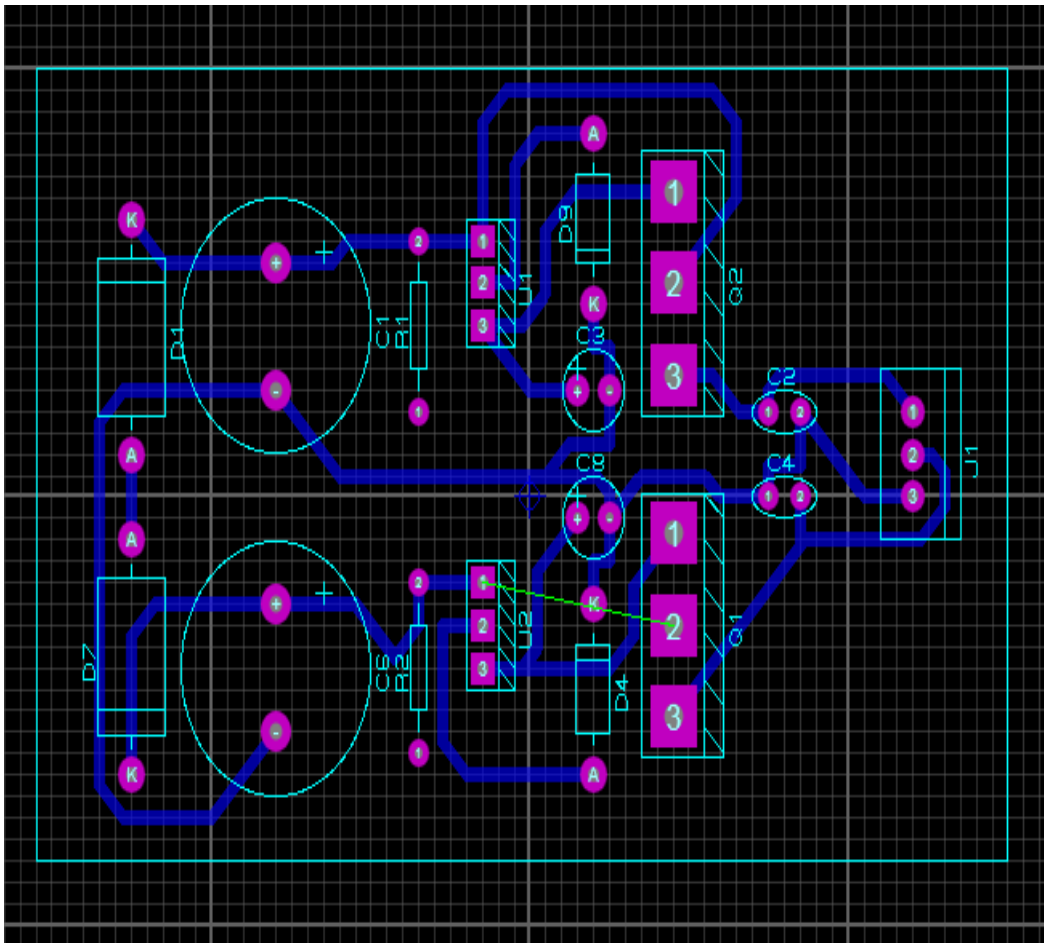
Gambar.3.10. Rangkaian keseluruhan

Berikut adalah rangkaian keseluruhan dengan masing-masing pembagian PORT C sebagai *LCD*, PORT D sebagai *driver* motor dan *driver buzzer* karena memiliki OCR dan tersambung dengan *supply* 5 VDC untuk menjalankan motor DC, PORT B sebagai *downloader* dan tombol *push On*, dan PORT A sebagai rangkaian *crystal*.

3.11 Pembuatan *Layout*

1. *Layout Power Supply*

Peneliti menggunakan *Proteus 8* dalam membuat *Desain layout PCB*, dan berikut adalah hasil *Desain layout PCB* dari *Proteus 8* :

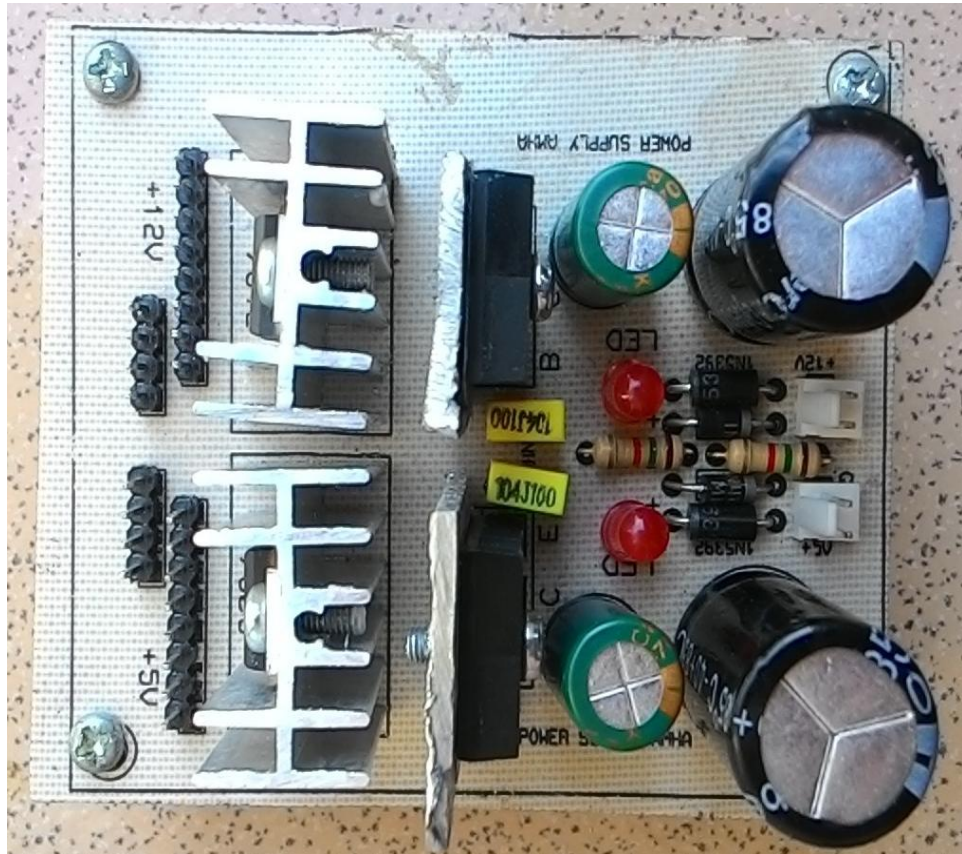


Gambar.3.11. *Layout PCB Power Supply*

Daftar komponen:

1. Whaitousing 3pin.....	1 buah
2. Capacitor 100nf.....	2 buah
3. Capacitor 470uf.....	2 buah
4. TIP 3055.....	2 buah
5. Diode 1N4002.....	2 buah
6. Lm7805.....	1 buah
7. Lm7812.....	1 buah
8. Resistor 330.....	2 buah

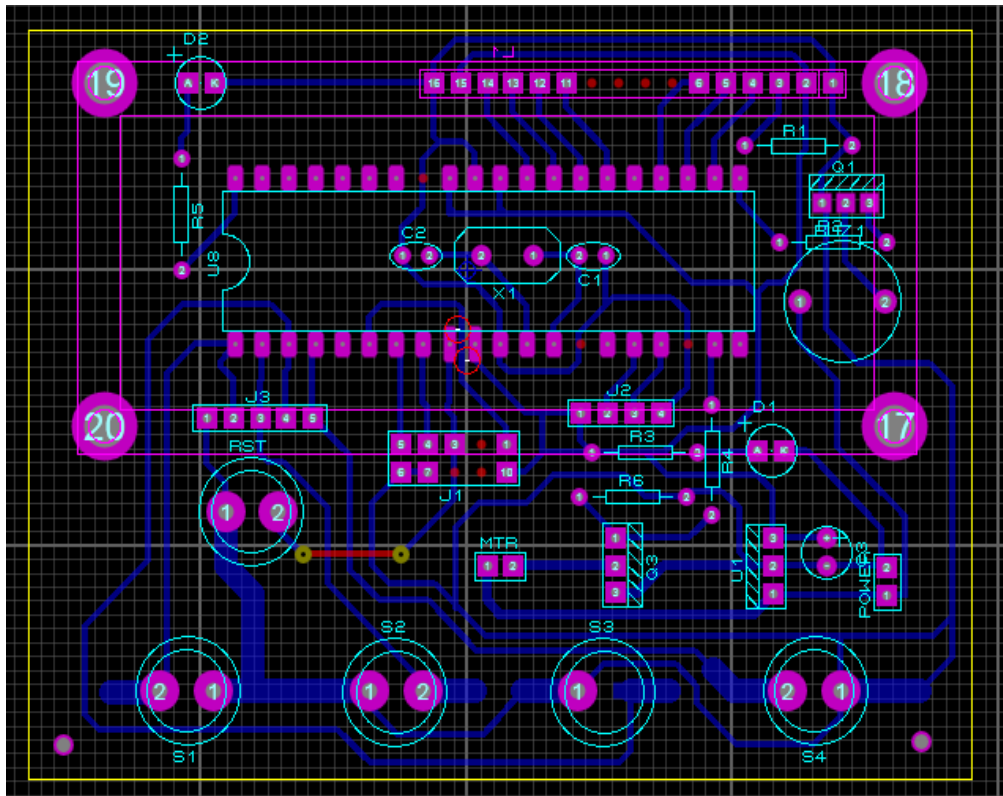
- | | |
|-----------------------------------|--------|
| 9. <i>Led Red</i> | 2 buah |
| 10. <i>Capasitor 2200uf</i> | 2 buah |
| 11. <i>Diode In5392</i> | 2 buah |
| 12. <i>Pin sisir</i> | 20 pin |



Gambar.3.12. Foto hasil rakitan

2. *Layout PCB ATMega 8535 Keseluruhan*

Berikut *Desain layout* rangkaian *ATMega 8535* keseluruhan yang peneliti buat menggunakan program *Proteus 8*. Ini adalah hasil dari *Desain* yang peneliti buat :

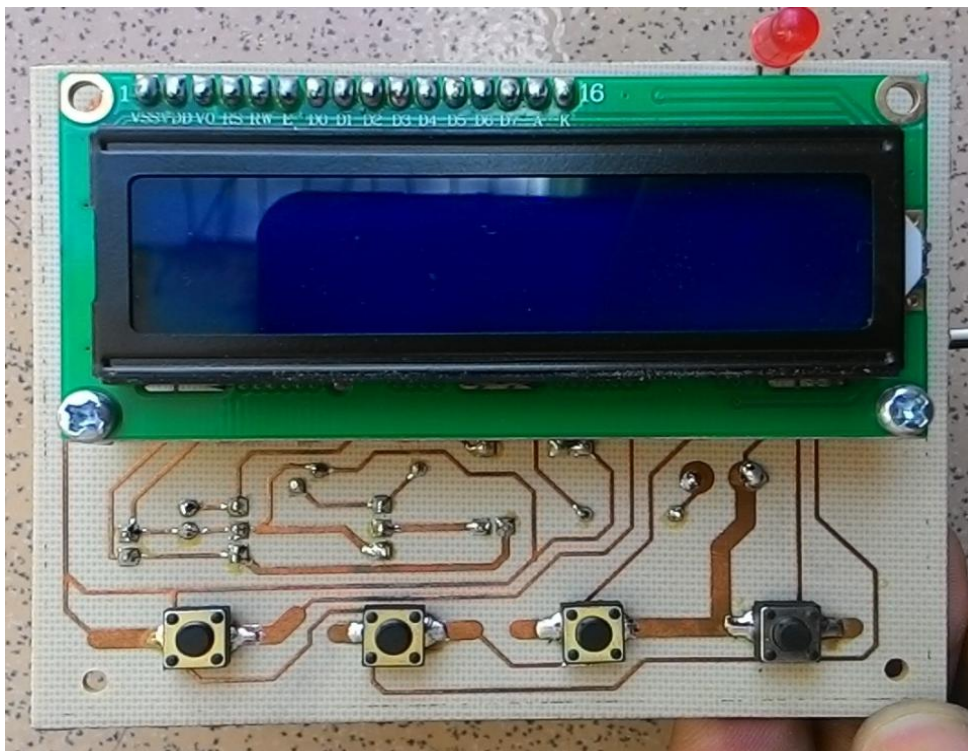


Gambar.3.13. *Layout PCB ATmega 8535 Keseluruhan*

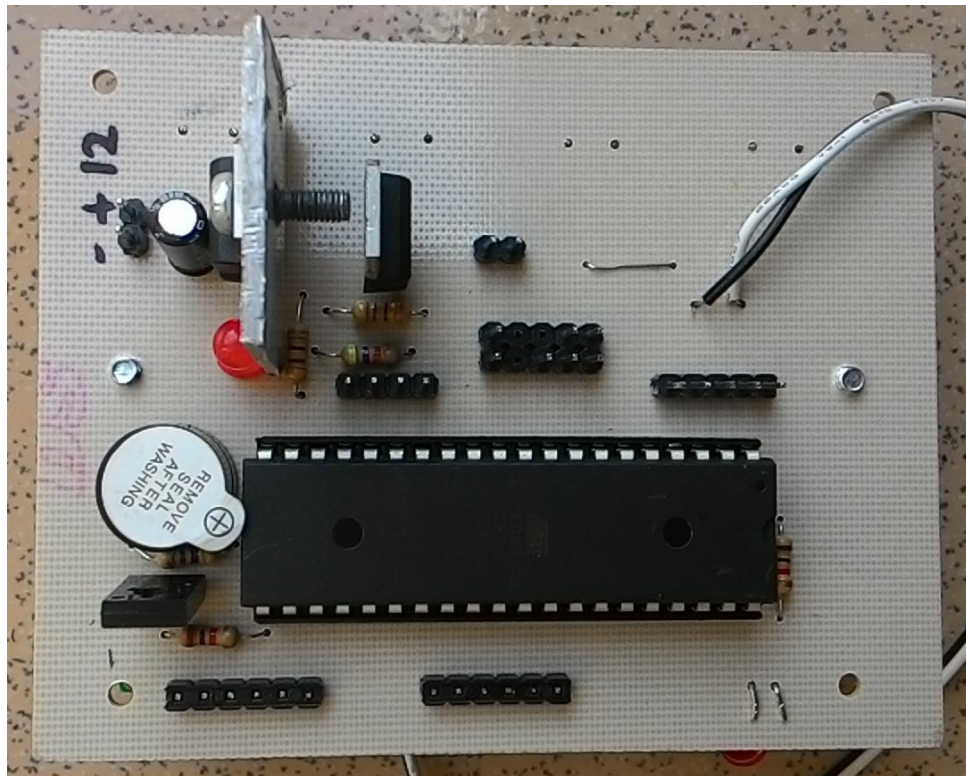
Daftar komponen:

1. *ATmega 8535*..... 1 buah
2. *Motor DC girbox*..... 1 buah
3. *Buzzer*..... 1 buah
4. *LCD 2x16*..... 1 buah
5. *IC Lm 7805*..... 1 buah
6. *IC BD 139*..... 1 buah
7. *IC TIP 31*..... 1 buah
8. *Capasitor 10uf*..... 1 buah
9. *Diode Led Red*..... 2 buah
10. *Crystal 12.000*..... 1 buah

11. *Capasitor 22pf*..... 2 buah
12. *Resistor 10k*..... 1 buah
13. *Resistor 220*..... 1 buah
14. *Resistor 470*..... 1 buah
15. *Resistor 47k*..... 1 buah
16. *Resistor 42k*..... 1 buah
17. *Puss On*..... 5 buah
18. *Puss On/Off*..... 1 buah
19. *Pin sisir*..... 21 pin



Gambar.3.14. Foto hasil rakitan *minimum sistem* tampak depan



Gambar.3.15. Foto hasil rakitan *minimum sistem* tampak belakang

3.12 Pembuatan Box Mixer

Pembuatan *box* bertujuan sebagai tempat *power supply*, rangkaian *minimum sistem*, beserta Motor DC dan dudukannya. Disini peneliti membuat *box* dengan bahan *stainless steel* agar lebih *steril*, rapih dan layak digunakan dalam industri kecil. Peneliti juga menambahkan penutup tabung V dengan bahan *acrylic* untuk melindunginya dari suhu yang berlebihan dan tetap dapat memantau perputaran tabung V. Dan berikut bahan-bahannya :

1. Bahan :
 - a. Lembaran *stainless steel* secukupnya
 - b. Tabung *stainless steel* berdiameter 6,3cm

- c. Lembaran *acrilik* secukupnya
 - d. Baut dan mur secukupnya
 - e. Papan triplek secukupnya
2. Alat :
- a. Mesin las *stenlis*
 - b. Mesin bubut
 - c. Mesin bor
 - d. Mesin *grenda*
3. Proses Pembuatan :
- a. Siapkan alat dan bahan
 - b. Gambar *Desain box* dan tabung
 - c. Potong *stenlis* menggunakan *grenda*
 - d. Bor lubang sesuai *Desain*
 - e. Las *stenlis* sesuai *Desain*
 - f. Pasang dudukan motor
 - g. Buat tabung V sesuai *Desain*
 - h. Pasang penutup *acrilik*
 - i. Pasang motor dc *girbox*
 - j. Pasang *power supply* pada papan triplek
 - k. Pasang rangkaian *minimum sistem*
 - l. Pasang *puss on* dan *puss on/off*

3.13 Pembuatan Program

Dalam pembuatan program penulis menggunakan pemrograman bahasa C CV AVR dimana isi programnya pada halaman terlampir.

3.14 Rumus Statistik

Pengukuran untuk kalibrasi dilakukan sebanyak 3 kali atau ganjil dalam percobaan dengan membandingkan dengan alat yang berstandar dan dicari nilai standar *deviasi (STDV)*, angka ketidakpastian dan juga *Error* dengan rumus sebagai berikut:

1. Rata-rata

Rata – rata adalah nilai atau hasil pembagian dari jumlah data yang diambil atau diukur dengan banyaknya pengambilan data atau banyaknya pengukuran.

$$\text{Rata – Rata } (\bar{X}) = \frac{\sum Xi}{n} \quad (3.1)$$

Dimana :

$$\bar{X} = \text{rata – rata}$$

$$\sum Xi = \text{Jumlah nilai data}$$

$$n = \text{Banyak data } (1,2,3,\dots,n)$$

2. Simpangan

Simpangan adalah selisih dari rata-rata nilai harga yang dikehendaki dengan nilai yang diukur. Berikut rumus dari simpangan :

$$\text{Simpangan} = Y - \bar{X} \quad (3.2)$$

Dimana :

Y = suhu *setting*

\bar{X} rerata

3. Error (%)

Error (kesalahan) adalah selisih antara *mean* terhadap masing-masing data. Rumus *Error* adalah:

$$\text{Error}\% = \frac{\text{Rata-ratapembanding} - \text{modul}}{\text{Rataratanilaipembanding}} \times 100\% \quad (3.3)$$

4. Standar *Deviasi*

Standar *deviasi* adalah suatu nilai yang menunjukkan tingkat (derajat) variasi kelompok data atau ukuran standar penyimpangan dari *mean* suatu data.

Rumus standar *deviasi* (SD) adalah:

$$SD = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{(n-1)}} \quad (3.4)$$

Dimana :

SD = standar *deviasi*

\bar{x} = nilai yang dikehendaki

n = banyak data

5. Ketidakpastian

Ketidakpastian adalah kesangsian yang muncul pada tiap hasil.

Atau pengukuran biasa disebut sebagai kepresisian data satu dengan data yang lain.

Rumus dari ketidakpastian adalah sebagai berikut:

$$\text{Ketidakpastian} = \frac{\text{stdv}}{\sqrt{n}} \quad (3.5)$$

Dimana :

STDV = Standar *Deviiasi*

n = banyaknya data

3.15 Pengukuran Volume Tabung

Volume tabung harus di ukur sehingga dapat diketahui kapasitas volume dari 50% kemampuan pencampuran dari tabungV.

Rumus volume tabung sebagai berikut : $\pi r^2 \cdot t$ (3.6)

Jika di tarik garis lurus 60° maka di dapat panjang tabung adalah 32cm dengan jari-jari 3,15cm dan $\pi = 22/7$.

Maka $= 22/7 \times 3,15^2 \times 32$
 $= 997,92 \text{ cm}^3$: 50% dari kapasitas maksimal pencampuran
pada tabung, maka di dapat $498,96 \text{ cm}^3$.

3.16 Pengukuran Alat

Setelah perangkat keras selesai dibuat dan dirancang, langkah selanjutnya adalah menguji alat apakah alat berjalan sesuai dengan perancangan yang diinginkan.

Sebelum melakukan pendataan, peneliti melakukan beberapa persiapan agar dalam pelaksanaannya nanti dapat berjalan dengan semestinya, kegiatan tersebut meliputi:

1. Mencari dan mempelajari beberapa literatur yang berkaitan dengan masalah yang akan dibahas untuk digunakan sebagai bahan referensi.
2. Menganalisa serta memahami cara kerja dari rangkaian yang penulis rancang.

3.17 Persiapan Alat

Adapun persiapan yang harus dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Modul *Mixer*
2. *Avometer Digital*

Merk : *Cadik*

Model : 32 B

Tegangan AC/DC : 220Volt/80-15KHz

3. *Stopwatch Digital*

Merk : *Jupiter Apps*

Satuan : Sekon

Accuracy : 0,5%

4. *Tachometer*

Merk : *Dekko DT-2236B*

Satuan : RPM

Accuracy : 0,05% + 1 digit

3.18 **Persiapan Bahan**

Daftar komponen yang dipersiapkan pada alat *Mixer*

1. Tombol *puss On/Off, back, down, up, ok, reset*

a. *Puss On/Off* (1 buah)

b. *Puss On* (4 buah)

c. *Reset* (1 buah)

2. Rangkaian *Power Supply*

a. *Trafometer CT 1 Amper* (1 buah)

b. *Whaithousing 3pin* (1 buah)

c. *Capasitor 100nf* (2 buah)

d. *Capasitor 470uf* (2 buah)

e. *TIP 3055* (2 buah)

- f. *Diode 1N4002* (2 buah)
- g. *Lm7805* (1 buah)
- h. *Lm7812* (1 buah)
- i. *Resistor 330* (2 buah)
- j. *Led Red* (2 buah)
- k. *Capasitor 2200uf* (2 buah)
- l. *Diode 1n5392* (2 buah)
- m. *Pin sisir* (20 pin)

3. Rangkaian *Minimum sistem Microcontroller*

- a. *ATMega 8535* (1 buah)
- b. *Motor DC girbox* (1 buah)
- c. *Bazzer* (1 buah)
- d. *LCD 2x16* (1 buah)
- e. *IC Lm 7805* (1 buah)
- f. *IC BD 139* (1 buah)
- g. *IC TIP 31* (1 buah)
- h. *Capasitor 10uf* (1 buah)
- i. *Diode Led Red* (2 buah)
- j. *Crystal 12.000* (1 buah)
- k. *Capasitor 22pf* (2 buah)
- l. *Resistor 10k* (1 buah)
- m. *Resistor 220* (1 buah)

- n. *Resistor 470* (1 buah)
- o. *Resistor 47k* (1 buah)
- p. *Resistor 42k* (1 buah)
- q. *Puss On* (5 buah)
- r. *Puss On/Off* (1 buah)
- s. *Pin sisir* (21 pin)