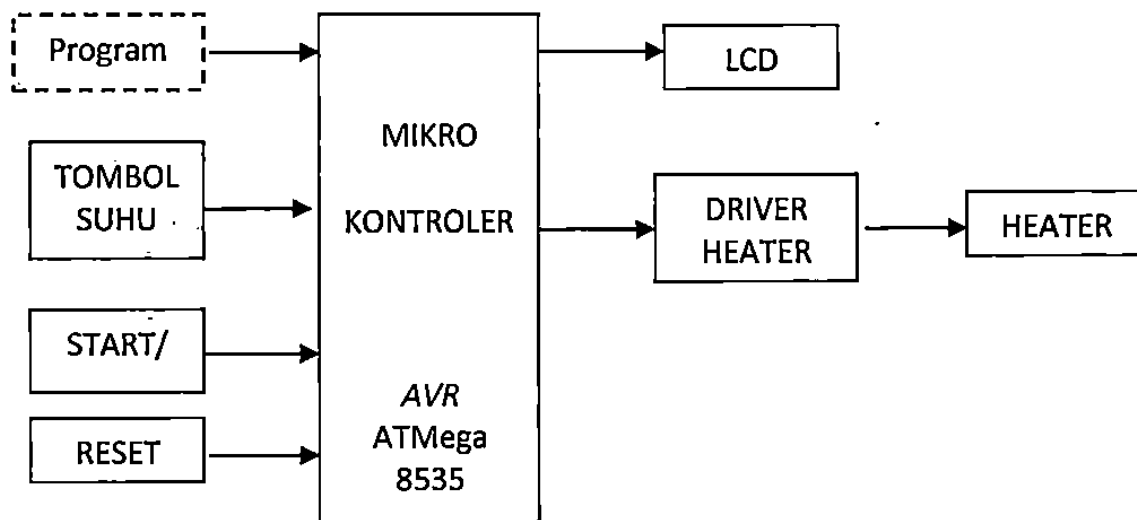


BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Blok Diagram *Hot Plate*



Gambar 3.1. Blok Diagram *Hot Plate*

Fungsi masing-masing blok tersebut adalah :

1. Tombol Suhu

Tombol suhu digunakan untuk pemilihan suhu yang akan digunakan.

Tersedia tombol *UP* untuk menaikkan suhu dan tombol *DOWN* untuk menurunkan suhu.

2. Blok Reset

Reset berfungsi untuk mereset (mengulang dari “nol”) tampilan *display*.

3. Blok *START*

START berfungsi untuk memulai atau menjalankan program yang bertujuan memanaskan *Heater*.

4. Blok Mikrokontroler *AVR* ATMega8535

Pada blok ini terdapat IC yang berfungsi sebagai otak atau pusat pengendali utama dari rangkaian keseluruhan. Mikrokontroler *AVR* ATMega8535 akan diisi program yang telah diinginkan untuk menjalankan pesawat *Hot Plate*. Masukan yang didapat oleh Mikrokontroler *AVR* ATMega8535 berasal dari tombol *up* dan *down* yang berfungsi sebagai pengatur pemanasan sesuai dengan suhu yang diinginkan. Keluaran dari Mikrokontroler *AVR* ATMega8535 akan ditampilkan pada *display LCD* sesuai dengan perintah *input*.

5. Blok *Heater*

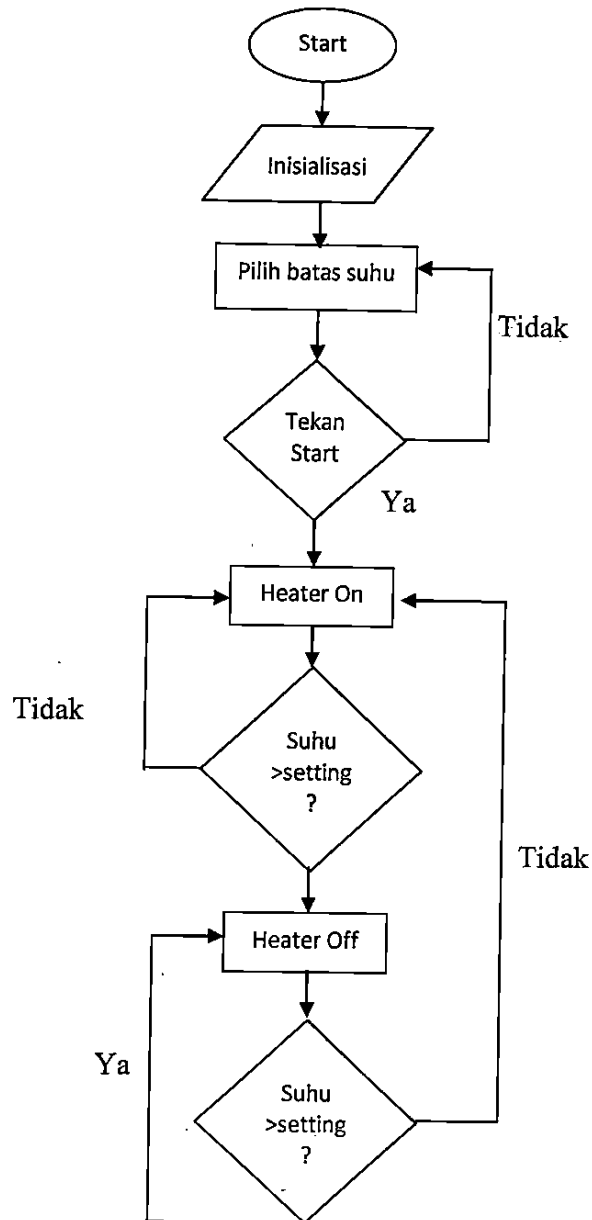
Heater yang digunakan pada rangkaian alat ini adalah jenis *heater* kering yang biasanya digunakan pada setrika. *Heater* ini dapat digunakan langsung dengan menggunakan sumber 220V AC.

Cara kerja pada alat *Hot Plate* ini terdapat tombol pemilihan suhu yang berfungsi untuk mengatur suhu yang diperlukan. Sebelum dilakukan pemanasan, *setting* terlebih dahulu suhu yang akan digunakan, kemudian tekan tombol *START*, program akan berjalan sebagai pengontrol *Driver Heater* untuk memanaskan *Heater*. Mikrokontroler diisi program untuk pengaturan suhu yang akan ditampilkan pada *display LCD*. Pada Display

LCD 16x2 yang terdapat pada alat ini, OFF jika suhu yang diinginkan telah

tercapai, itu bertanda bahwa proses pemanasan telah selesai. Setelah itu perlu di *RESET* supaya tampilan *display* kembali seperti semula seperti sebelum dilakukan pemilihan suhu.

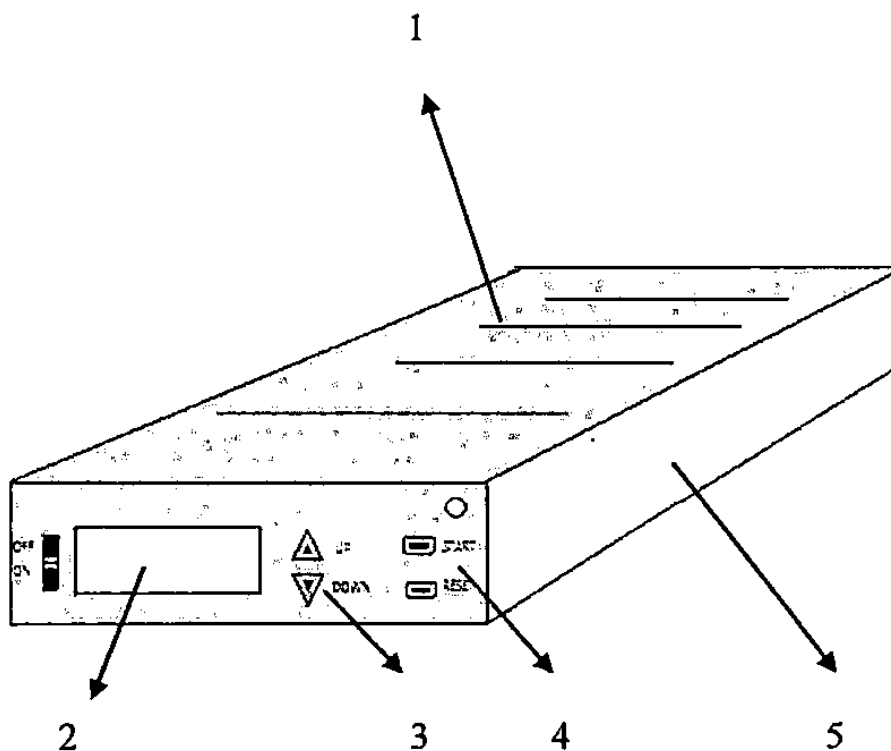
3.2. Flowchart



Gambar 3.2. Flowchart

Cara kerja dari *Flowchart* diatas yaitu langkah awal nyalakan alat *Hot Plate*, setelah menyalah *display* juga menyala tetapi belum menampilkan besar suhu. Setelah itu lakukan *setting* suhu sesuai dengan suhu yang diinginkan maka *display* akan menampilkan besar suhu yang telah *disetting*. Apabila *display* tidak menampilkan suhu maka ulangi ke tahap *setting* suhu sampai *display* dapat menampilkan suhu yang diinginkan. Kemudian tekan tombol *START* untuk memulai pemanasan dan setelah pemanasan selesai, tekan tombol *STOP* untuk mengakhiri pengoperasian

3.3. Desain Alat



Gambar 3.3. Desain Alat Hot Plate

Keterangan :

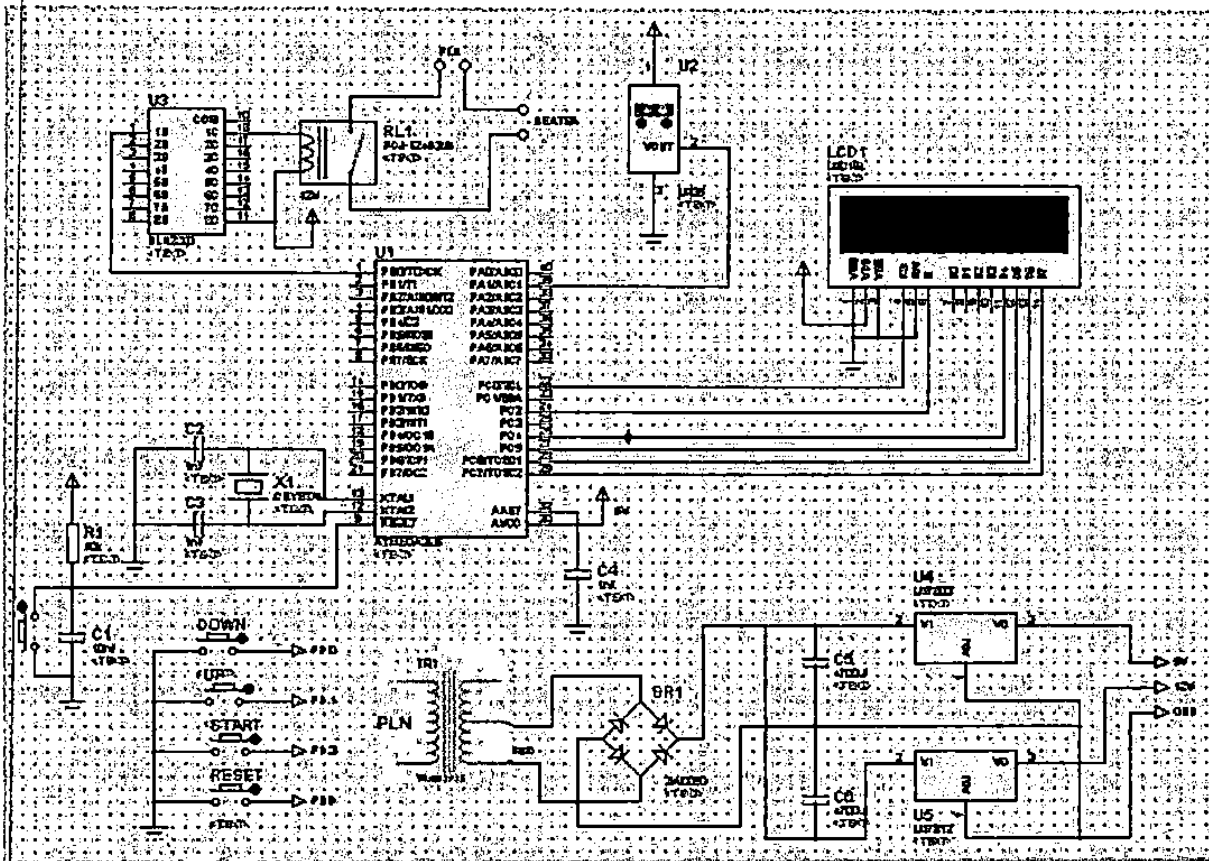
1. Plat *Hot Plate*
2. *LCD*
3. Tombol pemilihan suhu
4. Tombol *START* dan *STOP*
5. *Box* rangkaian *Hot Plate*

3.4. Perancangan Perangkat Keras

Perancangan perangkat keras ini dilakukan sebagai tata cara untuk menentukan program yang akan dimasukkan kedalam mikrokontroler yang berfungsi sebagai pengontrol perangkat keras ini.

Adapun perangkat keras yang dibutuhkan pada pembuatan alat *Hot Plate* ini adalah terdiri dari: Rangkaian satu daya, rangkaian tombol, rangkaian *Mikrokontroler*, rangkaian kendali *Heater*, dan rangkaian *driver LCD*.

Rangkaian perangkat keras dapat ditunjukkan pada gambar 3.4 dibawah ini:



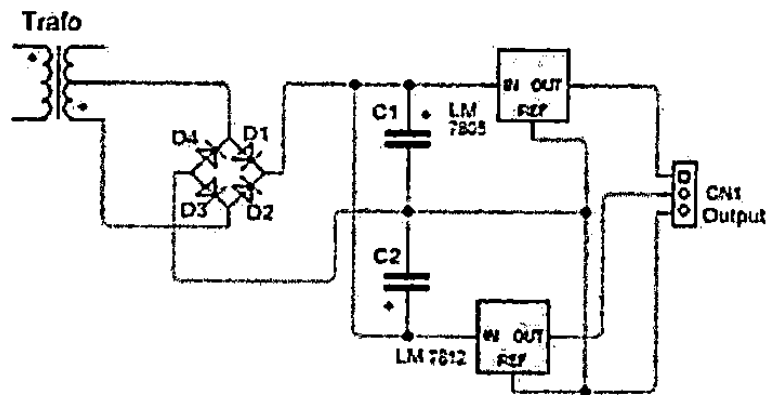
Gambar 3.4. Rangkaian Keseluruhan

3.4.1. Rangkaian Catu Daya

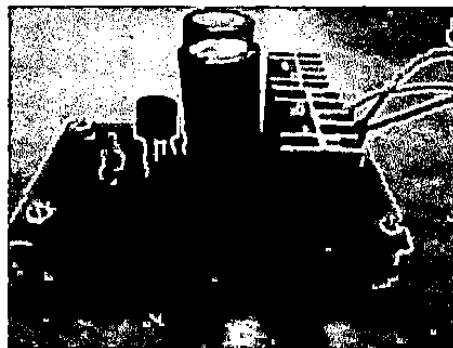
Catu daya berfungsi untuk memberikan *supplay* tegangan, khususnya ke IC mikrokontroler ATmega8535 dan *relay*. Catu daya yang digunakan untuk memberi tegangan pada mikrokontroler adalah 5 Volt DC, sedangkan untuk memberi tegangan ke *relay* sebesar 12 Volt DC. Untuk menurunkan tegangan trafo dari 12 V menjadi 5 V, maka digunakan IC *voltage* regulator LM7805, sedangkan untuk menstabilkan trafo agar tetap 12 V dengan menggunakan IC *voltage* regulator LM7812. Pada rangkaian catu daya, dioda bridge digunakan untuk menyearahkan

dioda bridge dihidupkan oleh IC DC. Sedangkan kapasitor 4700 μ F berfungsi

sebagai *filter* tegangan yang dihasilkan oleh dioda *bridge*. Berikut adalah gambar skema dan perangkat keras rangkaian catu daya:



Gambar 3.5. Skema Rangkaian Catu Daya



Gambar 3.6. Perangkat keras Catu Daya

Prinsip kerja dari rangkaian Catu daya (*power supply*) di atas yaitu tegangan jala-jala 220 volt dari listrik PLN diturunkan oleh transformator penurun tegangan (*step down*) yang menerapkan perbandingan lilitan. Dimana perbandingan lilitan dari suatu transformator akan mempengaruhi perbandingan tegangan yang dihasilkan. Tegangan yang dihasilkan oleh

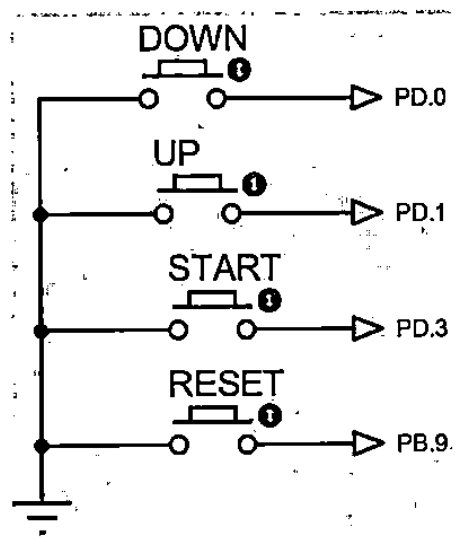
trafo masih berbentuk gelombang *AC* dan harus disearahkan dengan menggunakan penyearah. Rangkaian penyearah yang digunakan adalah memanfaatkan dioda *bridge* yang terdiri dari 4 kaki, yang telah dirancang untuk bisa meloloskan kedua siklus gelombang *AC* menjadi satu arah (*DC*).

Gelombang *AC* yang telah diubah menjadi gelombang *DC* keluaran dari dioda *bridge* masih memiliki amplitudo tegangan yang tidak rata. Hal ini dikarenakan dioda *bridge* hanya menghilangkan siklus negatif dan menjadikannya siklus positif tetapi tidak merubah bentuk gelombang sama sekali dimana masih memiliki lembah dan bukit. Untuk itu dimanfaatkan kapasitor yang mempunyai kapasitansi yang cukup besar untuk membuat rata gelombang tersebut. Hal ini dikarenakan lamanya proses pelepasan muatan oleh kapasitor sehingga seolah-olah amplitudo dari gelombang tersebut menjadi rata. Tingkat kerataan dari gelombang yang dihasilkan masih dipengaruhi oleh impedansi beban yang nanti akan dihubungkan dengan rangkaian *power supply* tersebut. Semakin kecil impedansi beban maka akan menjadikan proses pelepasan muatan pada kapasitor akan semakin cepat, sehingga dengan begitu maka bisa dipastikan gelombang yang semula rata akan berubah kembali menjadi memiliki riak akibat proses pelepasan muatan yang begitu cepat. Kemudian tegangan tersebut diubah menjadi + 12 *VDC* ketika melalui regulator LM7812 dan diubah

3.4.2. Rangkaian Tombol

Rangkaian tombol merupakan sarana *input* bagi mikrokontroler. Sarana *input* tersebut berupa sinyal rendah untuk pengisian maupun pemilihan data. Seperti pada gambar 3.7, adanya masukan sinyal rendah ke kaki mikrokontroler ketika salah satu tombol ditekan sehingga terhubung ke *ground*. Jika salah satu tombol tidak ditekan, maka kaki mikrokontroler dalam keadaan sinyal tinggi karena memiliki *internal pull up resistance*.

Pada saat tombol ditekan maka mikrokontroler menerima data sesuai dengan tombol yang ditekan sehingga mikrokontroler dapat mengolah kemudian ditampilkan ke *display LCD* sesuai dengan perintah tombol yang dilakukan. Tombol harus disambungkan ke pin mikrokontroler yang berupa inputan dari mikrokontroler. Berikut gambar rangkaian tombolnya.



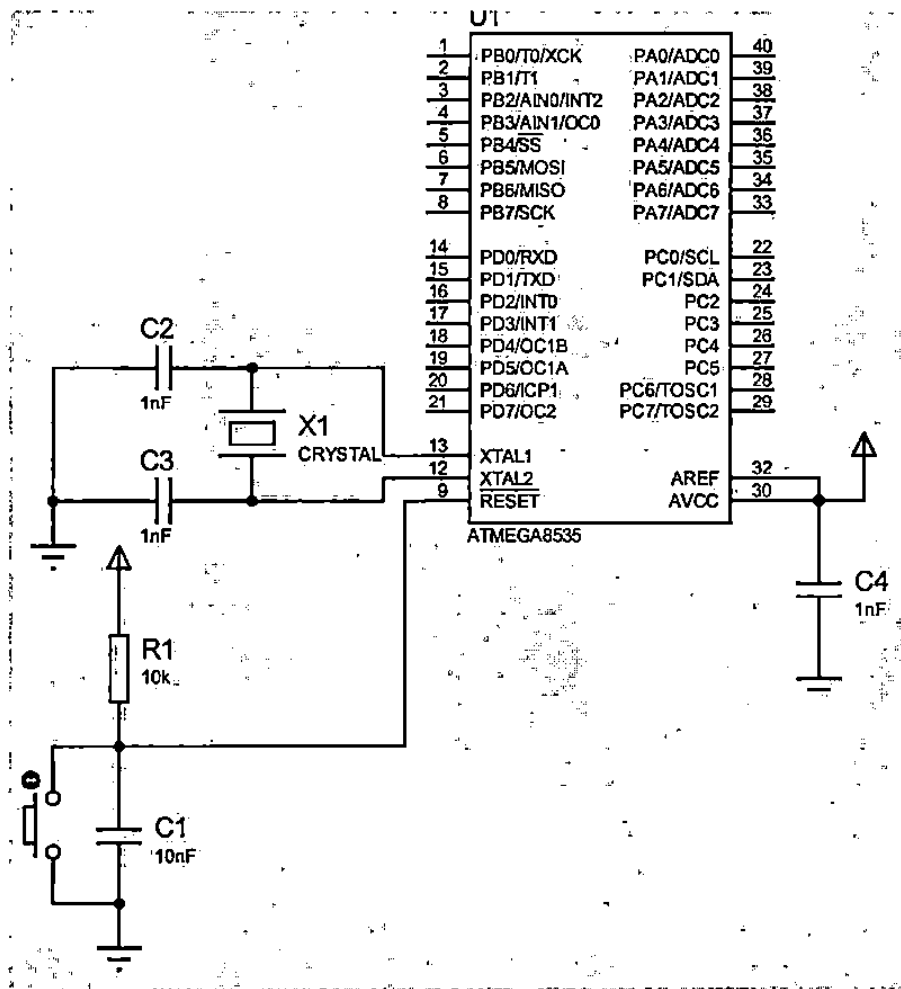
Gambar 3.7 Rangkaian Tombol

Rangkaian tombol terdiri dari 4 tombol, yaitu :

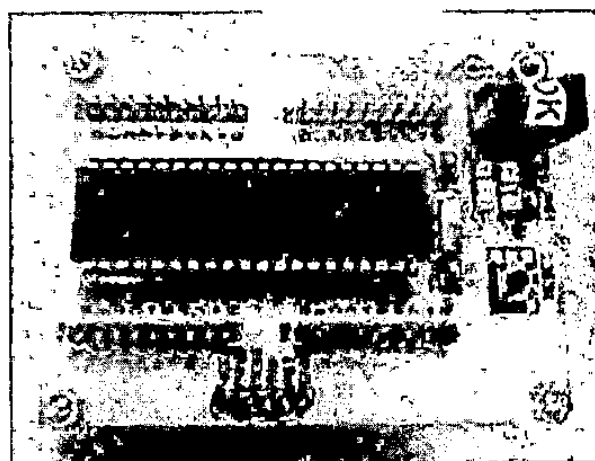
1. Tombol *UP* digunakan untuk pengaturan/pemilihan suhu dengan cara menaikkan suhu dari 0 °C ke suhu yang diinginkan.
2. Tombol *DOWN* digunakan untuk pengaturan suhu dengan cara menurunkan suhu sehingga sesuai dengan suhu yang diinginkan.
3. Tombol *START* digunakan untuk memulai pemanasan *heater* dengan suhu yang telah ditentukan.
4. Tombol *RESET*, digunakan untuk mengembalikan kondisi display ke posisi semula.

3.4.3. Rangkaian Minimum Sistem (Mikrokontroler)

Rangkaian sistem minimum mikrokontroler ini adalah rangkaian utama yang digunakan untuk memfungsikan mikrokontroler, dimana merupakan pengontrol utama dalam *Hot Plate*. Rangkaian ini difungsikan juga sebagai salah satu media untuk melakukan *programming*. Dalam rangkaian ini, menggunakan kristal 16MHz sebagai pembangkit sinyal *eksternal*. Kristal berlaku seperti sebuah induktor yang beresonansi dengan C1 dan C2. Frekuensi resonansi ini ada diantara harga-harga resonansi seri dan paralel.[2] Skema rangkaian sistem minimum mikrokontroler dapat

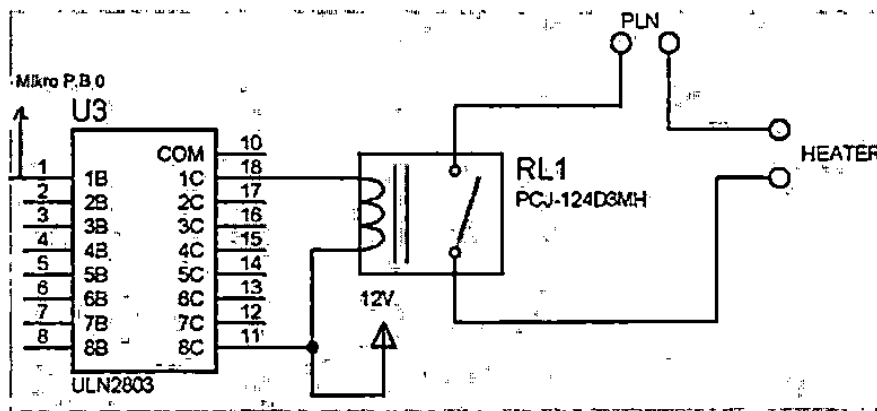


Gambar 3.8. Skema Rangkaian Minimum Sistem (Mikrokontroler)

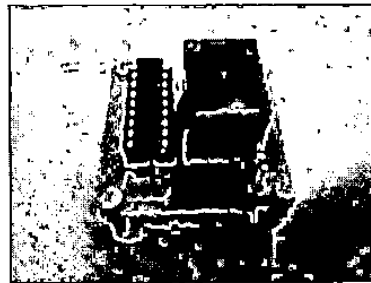


3.4.4. Rangkaian Kendali *Heater*

Rangkaian kendali *heater* berfungsi sebagai penghubung sinyal dari mikrokontroler dengan arus *AC*. Dalam rangkaian ini terdapat IC ULN2803 dan *relay* 12 volt *DC* sebagai sakelar. Berikut gambar rangkaiannya:



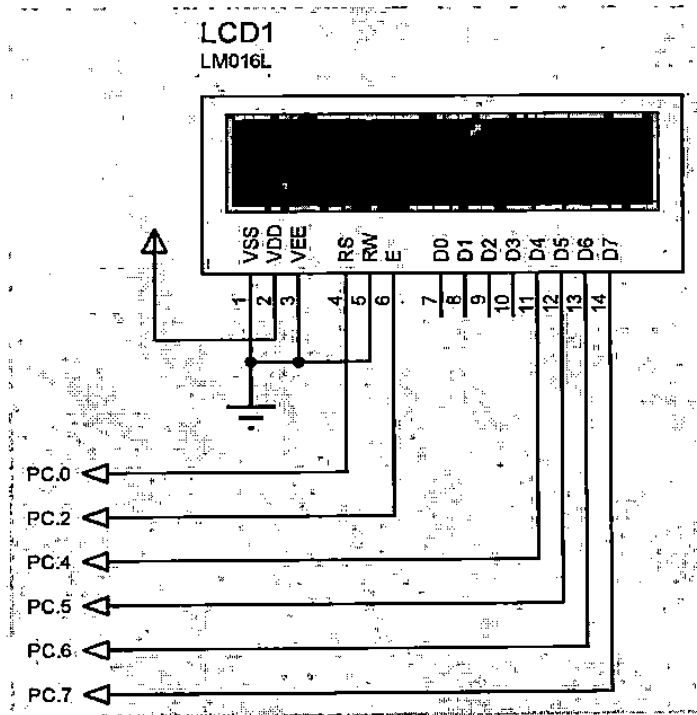
Gambar 3.10. Rangkaian Kendali *Heater*



Gambar 3.11. Perangkat Keras Kendali *Heater*

3.4.5. Rangkaian *Driver LCD*

Rangkaian *driver LCD* ini digunakan sebagai media penampil dari



Gambar 3.12. Skema Rangkaian LCD

Tabel 3.1. Fungsi Pin pada LCD Karakter 16x2

NO PIN	NAMA	KETERANGAN
1	<i>GND</i>	<i>Ground</i>
2	<i>VCC</i>	+ 5v
3	<i>VEE</i>	<i>Kontras LCD</i>
4	<i>RS</i>	<i>Control</i>
5	<i>RW</i>	<i>Control</i>
6	<i>E</i>	<i>Control</i>
7-14	<i>DB0-DB7</i>	<i>Data bit 1-7</i>
15	<i>A</i>	<i>Anoda (back light)</i>
16	<i>K</i>	<i>Katoda (back light)</i>

3.5. Perancangan Perangkat Lunak

Perangkat lunak merupakan suatu program yang berhubungan dengan perangkat keras. Perangkat lunak sifatnya pun berbeda dengan *hardware* atau perangkat keras, jika perangkat keras adalah komponen yang nyata yang dapat dilihat dan disentuh secara langsung oleh manusia, maka *software* atau Perangkat lunak tidak dapat disentuh dan dilihat secara fisik, *software* memang tidak tampak secara fisik dan tidak berwujud benda namun bisa untuk dioperasikan. Perangkat lunak bersifat tidak terpisah dengan mikrokontroler.

Perangkat keras yang sudah tertata dengan benar, tidak akan berfungsi dengan baik jika terdapat kesalahan pada perangkat lunak. Oleh karena itu, dibutuhkan ketelitian dan ketepatan dalam penyusunan perangkat lunak yang akan diprogram ke mikrokontroler. [4]

3.5.1. Program Pendukung

Pemrograman perangkat lunak pendukung ATmega8535 dilakukan dengan menulis *source code* program pada aplikasi *bascom avr*. *Source code* program yang sudah ditulis lalu disimpan dan di *compile* sehingga ber-*ekstensi hex*. Kemudian di *download* ke dalam mikrokontroler menggunakan program *progisp*. [4]

Program digunakan untuk menjalankan alat sesuai dengan yang telah dibuat. Dimana program terdiri dari pemrograman pengaturan suhu, ... dari data analog ke data digital sehingga dapat ditampilkan

3.5.2. Listing Program

```
$regfile = "m8535.dat"
$crystal = 16000000
Config Lcdpin = Pin , Rs = Portc.0 , E = Portc.2 , Db4
= Portc.4
Config Lcdpin = Pin , Db5 = Portc.5 , Db6 = Portc.6 ,
Db7 = Portc.7
Config Lcd = 16 * 2
Cursor Off
Cls
Locate 1 , 2
Lcd "Siswi Tri Utami"
Locate 2 , 3
Lcd "ELEKTROMEDIK"
Wait 3
'Inisialisasi data
Relay Alias Portb.0
Ddrb.0 = 1
Relay = 0
Ddrd.1 = 0
Portd.1 = 1
Ddrd.0 = 0
Portd.0 = 1
Ddrd.3 = 0
Portd.3 = 1
Config Int1 = Low Level
```

On Int1 Jalan

Enable Int1

Enable Interrupts

Config Adc = Single , Prescaler = Auto , Reference =

Avcc

Dim W As Word , Volt As Word , Temp As Word

Dim Ch As Byte , Atemp As Byte , Dtemp As Byte , Dac As


```
End If

Cursor Off

Locate 1 , 5

Lcd "HOTPLATE      "

Locate 2 , 1

Lcd ; "Setting Suhu:" ; Atas ; Chr(&Hdf) ; "C      "

Loop

End

'mulai

If Pind.3 = 0 Then

Waitms 200

End If

Do

Jalan:

Start Adc

W = Getadc(1)

Volt = W * 5

Temp = Volt / 10

Cls

Locate 1 , 3

Lcd "HEATING " ; Atas ; Chr(&Hdf) ; "C"

Locate 2 , 1

Lcd "Suhu : " ; Temp ; Chr(&Hdf) ; "C"

If Temp > Atas Then

Relay = 0

Locate 2 , 11
```

```
Lcd "OFF"  
  
Elseif Temp < Atas Then  
  
Relay = 1  
  
Locate 2 , 11  
  
Lcd "ON"  
  
End If  
  
Wait 1  
  
Loop  
  
Return
```

Diatas merupakan List Program yang digunakan untuk menjalankan alat

U-1. Blok gambar dengan menggunakan