

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 BAHAN

Bahan komponen yang digunakan untuk pembuatan rangkaian modul adalah sebagai berikut :

3.1.1 Rangkaian *Minimum System*

Komponen yang digunakan pada rangkaian *minimum system* adalah sebagai berikut :

1. Resistor 10K
2. Crystal 16 MHz
3. Kapasitor 22nF dan 10nF
4. ATMega8
5. *Multiturn 5V*
6. *LCD Character 2x16*
7. Jumper
8. *Pin sisir*
9. *Push button*

3.1.2 Rangkaian *Power Supply*

Komponen yang digunakan pada rangkaian *Power Supply* adalah sebagai berikut :

1. IC 7805

2. Kapasitor 2200 nF 25V dan 220nF /16v
3. *Diode Bridge* 3A
4. *Pin* sisir
5. Teblok
6. Jumper

3.1.3 Rangkaian *Buzzer*

Komponen yang digunakan pada rangkaian *buzzer* adalah sebagai berikut :

1. *Buzzer*
2. Transistor bc 557
3. Resistor 10k
4. *Pin* deret
5. Jumper

3.1.4 Rangkaian *Driver*

Komponen yang digunakan pada rangkaian *Driver* adalah

Solid State Relay

3.2 ALAT

Dalam pembuatan rangkaian modul ini peralatan yang diperlukan diantaranya adalah sebagai berikut :

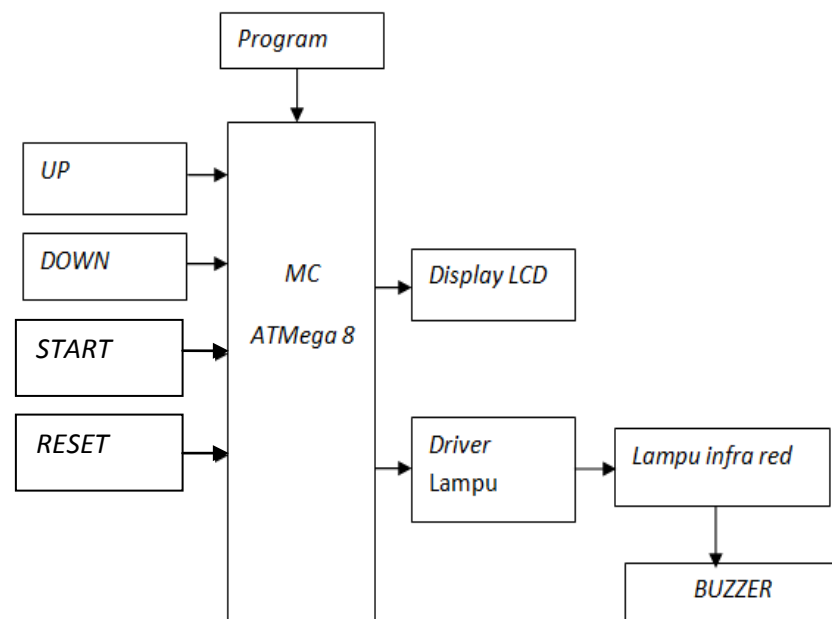
1. Adaptor
2. Bor

3. Tenol
4. Solder
5. Multimeter
6. Tang Potong
7. Gerenda
8. Gergaji

3.3 Perancangan Perangkat Keras

3.3.1. Sistem Rancang Bangun Terapi Infra Merah

Diagram blok dari Modul ditunjukkan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Diagram Blok Modul

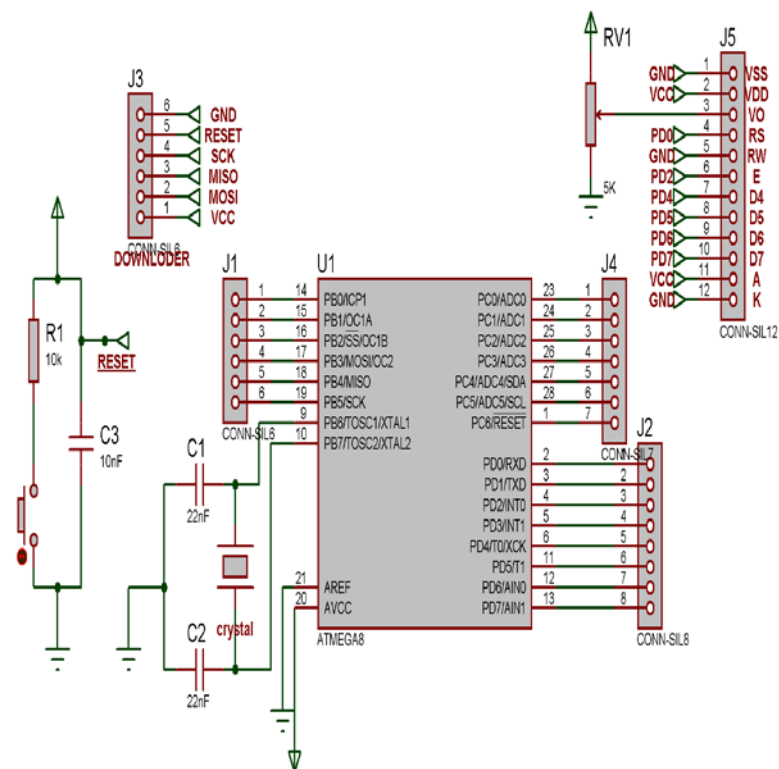
Dari gambar 3.1 dapat dijelaskan cara kerja dari diagram blok terapi infra merah adalah alat dihubungkan ke PLN dan tombol switch *On* ditekan maka seluruh rangkaian akan mendapatkan tegangan dari *supply* PLN. Ketika *switch* dalam kondisi *On*, terjadi inisialisasi dari *input-output microcontroller* dan antarmuka *LCD 2 X 16*. Kemudian setelah proses inisialisasi, selanjutnya atur waktu yang dibutuhkan untuk proses terapi. Lamanya waktu proses terapi akan ditampilkan pada *display LCD*. Setelah waktu terapi diatur, maka dapat di tekan tombol *start* untuk memulai proses terapi. Pada saat proses terapi sudah selesai, maka lampu terapi secara otomatis akan *Off* dan ditandai dengan indikator alarm (*buzzer*) menyala. Untuk kembali ke *menu* semula maka dapat ditekan tombol *reset*. Serta terdapat tombol *emergency stop*, yang dapat digunakan untuk menghentikan proses terapi apabila pasien merasa panas yang berlebih pada saat terapi sedang berlangsung. Pasien dapat secara langsung mematikan alat apabila petugas fisioterapi tidak ada.

3.3.2 Modul Rangkaian

Program aplikasi yang di gunakan kali ini untuk mendesain *layout* rangkaian tersebut adalah *Proteus*, aplikasi tersebut digunakan karena *proteus* dalam pengoperasiannya mudah dan tidak susah untuk dipahami. Berikut ini adalah hasil dari desain tersebut :

1. Rangkaian *Minimum System* ATmega8

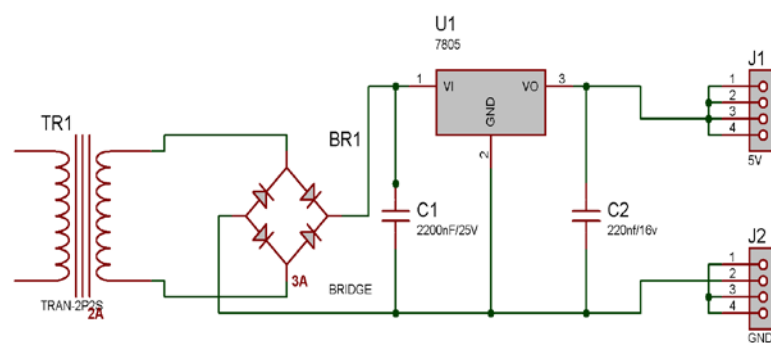
Minimum system adalah sebuah rangkaian yang harus ada agar suatu *microcontroller* dapat bekerja. Disini menggunakan *microcontroller* ATmega8 sebagai *system* minimumnya. *System* minimum ini sangat cocok untuk aplikasi-aplikasi sederhana seperti mengontrol relay, mengendalikan *LCD* dan sebagainya. Rangkaian *minimum system* ini membutuhkan *supply* tegangan sebesar 4,5-5,5V. Modul rangkaian dari *minimum system* ATmega8 ditunjukkan pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Rangkaian *Minimum System* ATmega8.

2. Rangkaian *Power Supply*

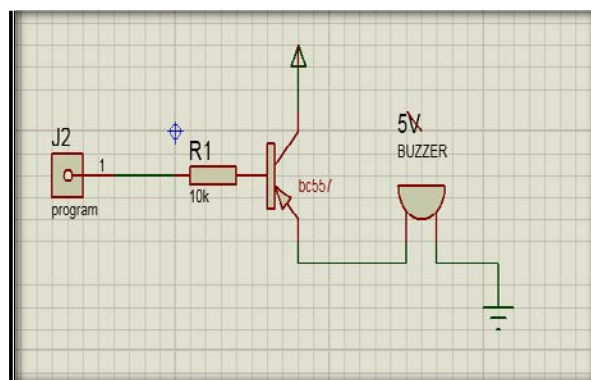
Rangkaian *power supply* ialah sebagai tegangan, tegangan AC yang akan diubah menjadi tegangan DC kemudian turun menjadi *output* 5V. Skematik rangkaian *power supply* dapat dilihat pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3 Rangkaian *Power Supply* bagian belakang

3. Modul Rangkaian *Buzzer*

Buzzer berfungsi sebagai indikator atau *alarm* apabila waktu terapi selesai. Rangkaian *buzzer* ditunjukkan pada Gambar 3.4.



Gambar 3.4 Rangkaian *Buzzer*

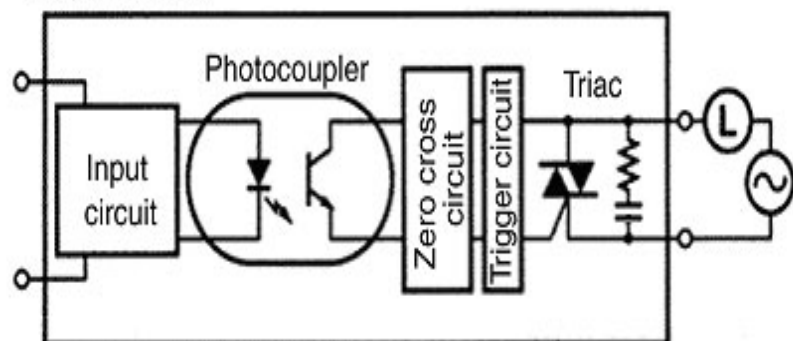
4. Rangkaian Driver

Driver lampu yang digunakan pada modul ini yaitu dengan menggunakan *Solid State Relay*(SSR). SSR adalah saklar elektronik yang tidak memiliki bagian yang bergerak. Bentuk dari *solid state relay* di tunjukan pada Gambar 3.5.



Gambar 3.5 *Solid State Relay*(Omron,2016)

Skematik rangkaian *Solid State Relay* dapat dilihat pada Gambar 3.6.

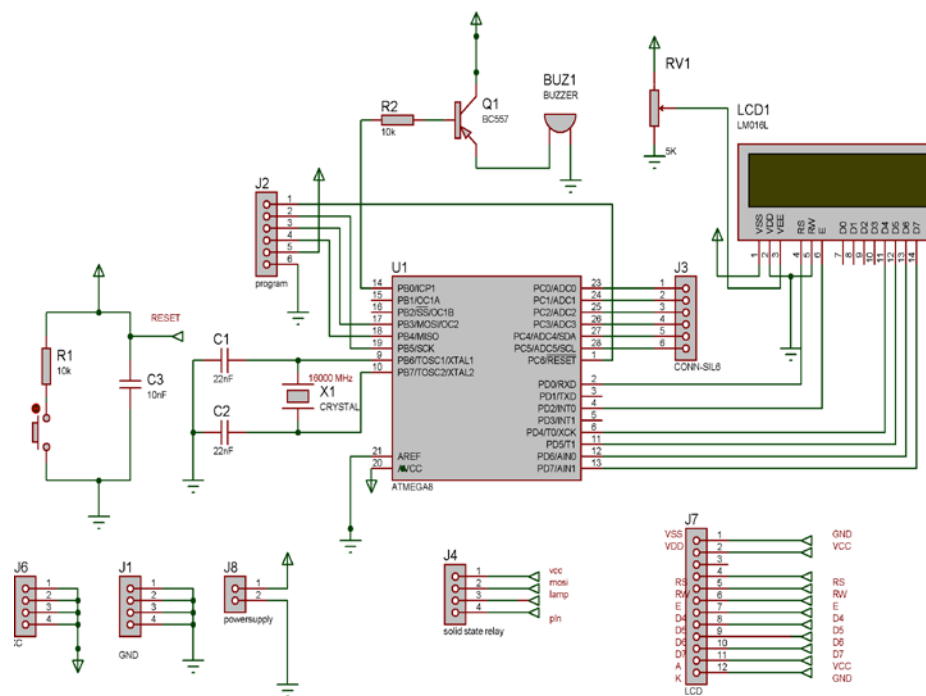


Gambar 3.6 Skematik Rangkaian *Solid State Relay*(Omron,2016)

1. Rangkaian Keseluruhan

Rangkaian ini tersusun dari beberapa blok-blok *PCB* yang sudah terpasang komponen-komponen sesuai fungsi dari blok tersebut dan di jadikan satu secara elektrik agar menjadi sebuah sistem yang dapat di gunakan sesuai maksud perancang modul. Ada beberapa blok dan rangkaian komponen yang terpasang dalam satu sistem ini antara lain adalah :

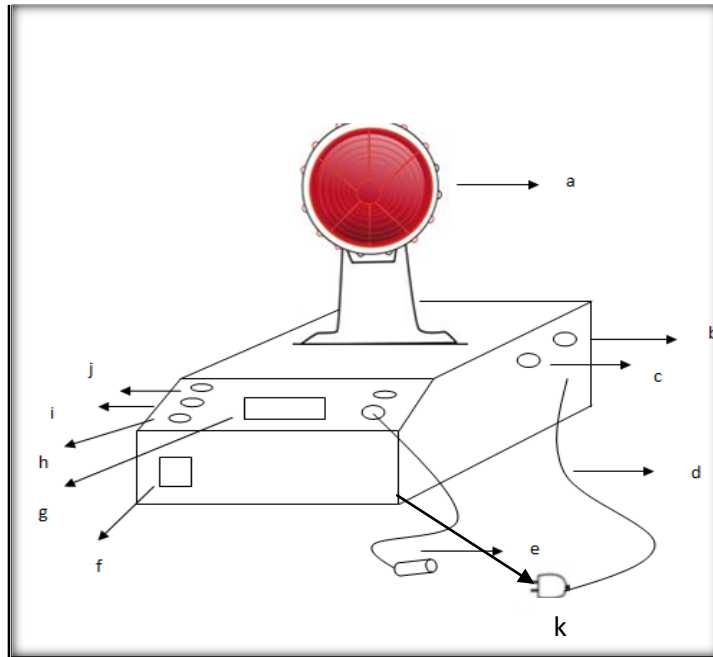
1. Modul Minimum *Sistem*.
2. Rangkaian *LCD*.
3. Rangkaian *Buzzer*.
4. Rangkaian *Driver Lamp*



Gambar 3.6 Rangkaian Keseluruhan

3.2.3. Diagram Mekanis Sistem

Diagram mekanis sistem dari alat terapi infra merah ditunjukkan pada Gambar 3.7.



Gambar 3.7 Diagram Mekanis Sistem Alat

Keterangan :

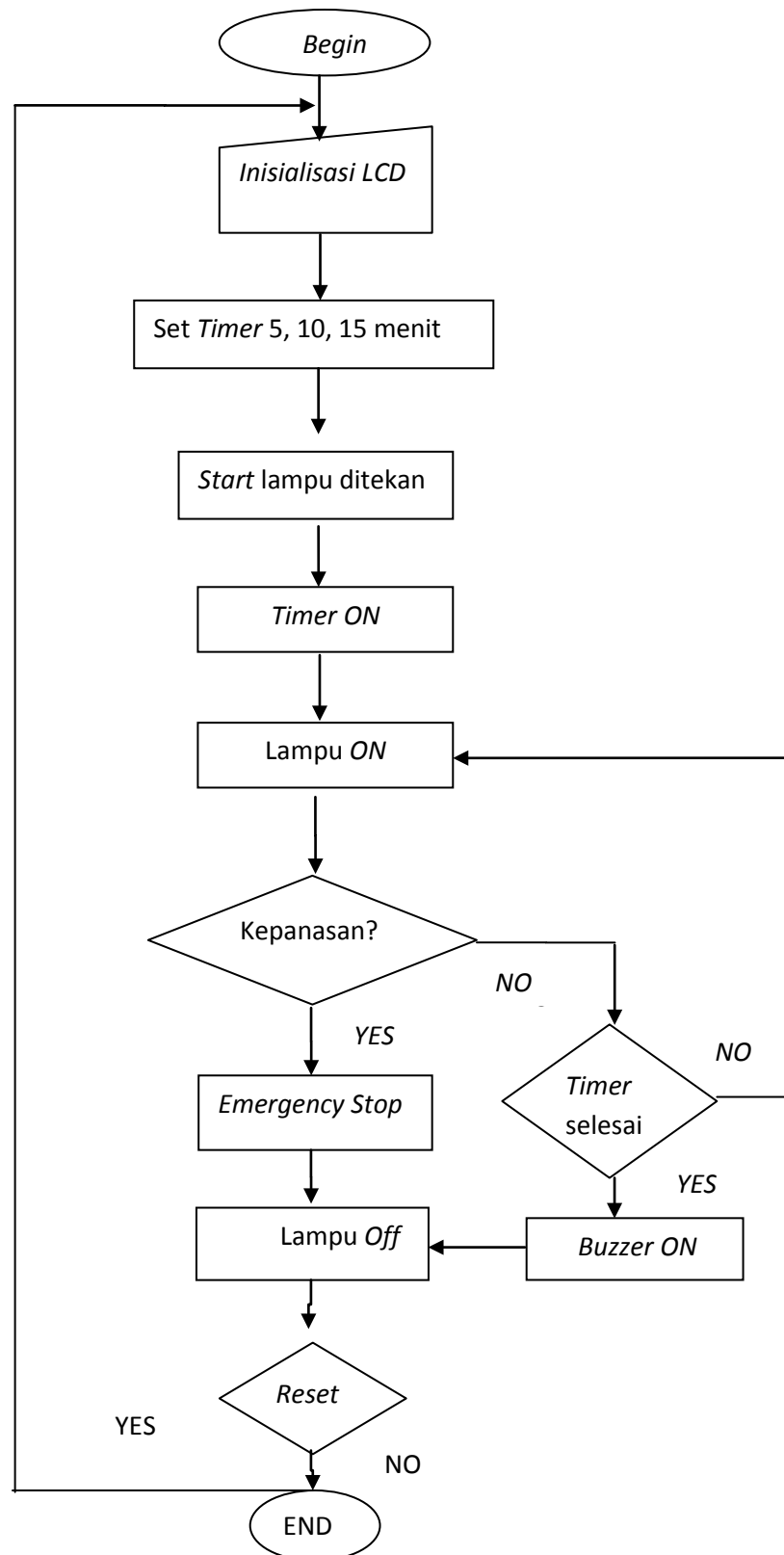
1. Lampu Infra merah
2. Tombol *On/Off* berfungsi sebagai saklar.
3. *Fuse* berfungsi sebagai pengaman listrik.
4. Kabel *power* yang terhubung pada PLN
5. Tombol *Emergency Stop* berfungsi sebagai tombol darurat.
6. *Hourmeter* digunakan untuk mengukur *life time* lampu.

7. *LCD* berfungsi untuk menampilkan pemilihan waktu proses terapi yang sudah diatur.
8. Tombol *Start* berfungsi sebagai tombol untuk memulai proses terapi.
9. Tombol *Down* berfungsi sebagai tombol untuk menurunkan waktu proses terapi.
10. Tombol *Up* berfungsi sebagai tombol untuk menaikkan waktu proses terapi.
11. Tombol *Reset* digunakan untuk kembali kemenu utama.

3.4 Perancangan Perangkat Lunak

3.4.1. Diagram Alir Modul

Dalam pembuatan modul ini, pembuatan program digunakan bahasa C *Bascom* AVR untuk mengisi ATmega8. Program berfungsi untuk mengendalikan sistem kerja alat. Sebelum merangkat perangkat lunak, terlebih dahulu melakukan perencanaan dengan membuat diagram alir seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.8



Gambar 3.8 Diagram Alir Modul

Dari gambar 3.8 dapat dijelaskan cara kerja dari diagram alir modul yaitu ketika *main switch On* sehubungan dengan itu terjadi inisialisasi dari *input-output microcontroller* dan antarmuka *LCD 2 X 16*. Kemudian setelah proses inisialisasi, selanjutnya atur waktu yang dibutuhkan untuk terapi. *LCD* akan menampilkan waktu yang dibutuhkan untuk proses terapi. Selanjutnya tekan tombol *start* maka akan mengaktifkan *driver* lampu kemudian lampu terapi akan menyala dan proses terapi akan berlangsung. Apabila waktu terapi sudah selesai maka lampu infra merah akan secara otomatis *Off* kemudian indikator alarm (*buzzer*) akan memberikan tanda bahwa proses terapi sudah selesai. Untuk kembali ke *menu* semula maka dapat ditekan tombol *reset*. Apabila pada saat proses terapi pasien merasa kepanasan karena efek yang ditimbulkan oleh sinar infra merah maka dapat menggunakan tombol *emergency stop* sebagai tombol darurat untuk mematikan alat secara otomatis.

3.4.2. Listing Program

Untuk pembuatan program pada modul ini menggunakan aplikasi *Basic AVR* dengan bahasa C, berikut adalah program yang di butuhkan untuk mengisi *microcontroller* :

1. Memanggil *Library* yang akan digunakan

```
$regfile = "m8def.dat"
$crystal = 16000000
```

Tabel 3.1 Listing Program *Library*

2. Melakukan inisialisasi *LCD*

```

Config Lcdpin = Pin , Rs = Portd.0 , E = Portd.2 ,
Db4 = Portd.4
Config Lcdpin = Pin , Db5 = Portd.5 , Db6 =
Portd.6 , Db7 = Portd.7
Config Lcd = 16 * 2
Cursor Off
Cls

```

Tabel 3.2 Program Inisialisasi *LCD*

3. Menentukan port yang akan digunakan

```

Config Portc = Input
Config Portb = Output
Portb = &HFF
Portc = &HFF

```

Tabel 3.3 Program Port yang akan digunakan

4. Melakukan inisialisasi data

```

Dim Sett As Byte , Det As Byte , Startt As Byte
, I As Byte
Sett = 01
Startt = 0
Det = 0
Locate 1 , 3
Lcd " IR Teraphy"
Locate 2 , 3
Lcd "Set-Timer: " ; Sett ; "      "

```

Tabel 3.4 Program inisialisasi data

5. Program untuk pemilihan *timer*

```

Do
If Det = 0 And Sett = 0 Then
Goto Selesai
End If
Locate 1 , 3
Lcd " IR Teraphy"
If Pinc.0 = 0 Then
Incr Sett
Locate 2 , 3
Lcd "Set-Timer: " ; Sett ; "      "
Waitms 200

```

```

End If
If Pinc.1 = 0 Then
  Decr Sett
  Locate 2 , 3
  Lcd "Set-Timer: " ; Sett ; "      "
  Waitms 200
End If

If Sett < 1 Then Sett = 0
If Pinc.2 = 0 Then
  Startt = 1
End If
If Startt = 1 Then
  Gosub Mulai
End If
If Pinc.3 = 0 Then Startt = 0
Waitms 200
Loop

```

Tabel 3.5 Program untuk pemilihan *timer*6. Program untuk pengaktifkan *buzzer*

```

Mulai:
Portb.3 = 0
Locate 2 , 2
Lcd "Set-Timer " ; Sett ; ":" ; Det ; "      "
Waitms 759
If Det < 1 Then
  Det = 60
  Decr Sett
End If
Decr Det
Return

Selesai:
Portb.3 = 1
Cls
For I = 0 To 5
  Locate 1 , 5
  Lcd "SELESAI"
  Portb.0 = 0
  Wait 1
  Cls
  Portb.0 = 1
  Wait 1
Next
Locate 1 , 5
Lcd "SELESAI"

```

Tabel 3.6 Program untuk pengaktifkan *buzzer*

3.5 Perancangan Pengukuran

Penelitian dan pembuatan modul ini dengan menggunakan desain pre-ekperimental dengan jenis penelitian *one group post test design* yaitu merancang, merencanakan *Rancang Bangun Terapi Infra Merah Berbasis Atmega8*. Dalam pengukuran ini dilakukan sebanyak 30 kali disetiap pemilihan waktunya yaitu 5 menit(300 detik), 10 menit(600 detik), dan 15 menit(900 detik).

3.5.1. Jenis Pengukuran

Timer adalah fasilitas dari ATmega8 yang digunakan untuk perhitungan perwaktuan. Pengukuran *timer* ini berfungsi dengan baik. Pengukuran *timer* ini dilakukan dengan menggunakan alat pembanding yaitu *stopwatch*. Pengukuran dilakukan sesuai dengan pemilihan waktu proses terapi yaitu 5 menit, 10 menit dan 15 menit sebanyak 30 kali pengukuran.

3.5.2. Pengolahan Data

Jenis penelitian ini menggunakan metode *Pre Eksperimental* dengan jenis "*One group Post Test Design*" yaitu *Rancang Bangun Terapi Inframerah* ini bekerja ketika *timer* di atur kemudian proses terapi akan berlangsung apabila waktu telah tercapai maka secara otomatis lampu akan berhenti dan *buzzer* akan memberikan penanda bahwa proses terapi selesai. Sehingga penulis hanya melihat hasil tanpa mengukur keadaan sebelumnya.

Variabel Penelitian

1. Variabel Bebas

Sebagai variabel bebas yaitu variabel terikat yang muncul, dan menjadi variabel bebas dalam pembuatan alat ini adalah lampu.

2. Variabel Tergantung

Sebagai variabel tergantung merupakan *timer* sebagai penghitung waktu.

3. Variabel Terkendali

Variabel terkendali terdiri dari tampilan waktu yang dikendalikan oleh *Microcontroller* ATmega8.

3.5.3 Rumus Statistik

Variabel yang digunakan pada suatu pengukuran diantaranya sebagai berikut :

1. Rata-rata

Rata-rata adalah bilangan yang didapat dari hasil pembagian jumlah nilai data oleh banyaknya data dalam kumpulan tersebut.

Rumus rata-rata adalah:

$$\text{Rata-rata } (\bar{x}) = \frac{\sum X_i}{n} \quad (3.1)$$

Dengan :

\bar{X} = rata-rata

$\sum X_i$ = Jumlah nilai data

n = Banyak data (1,2,3,...n)

2. Simpangan

Simpangan adalah selisih dari rata-rata nilai harga yang dikehendaki dengan nilai yang diukur.

Rumus simpangan adalah

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

Dengan :

Y = nilai yang diukur

\bar{X} = nilai yang dikehendaki

3. Error (%)

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

Rumus *error* adalah:

$$\%Error = \frac{Xn - (Yn)}{Xn} \times 100\% \quad (3.3)$$

Dengan :

Xn = rata-rata data acuan

Yn = rata-rata data alat

4. *Standart Deviasi*

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

Rumus *standart deviasi* (SD) adalah

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

Dengan :

SD = *Standart Deviasi*

\bar{X} = nilai yang dikehendaki

n = banyak data