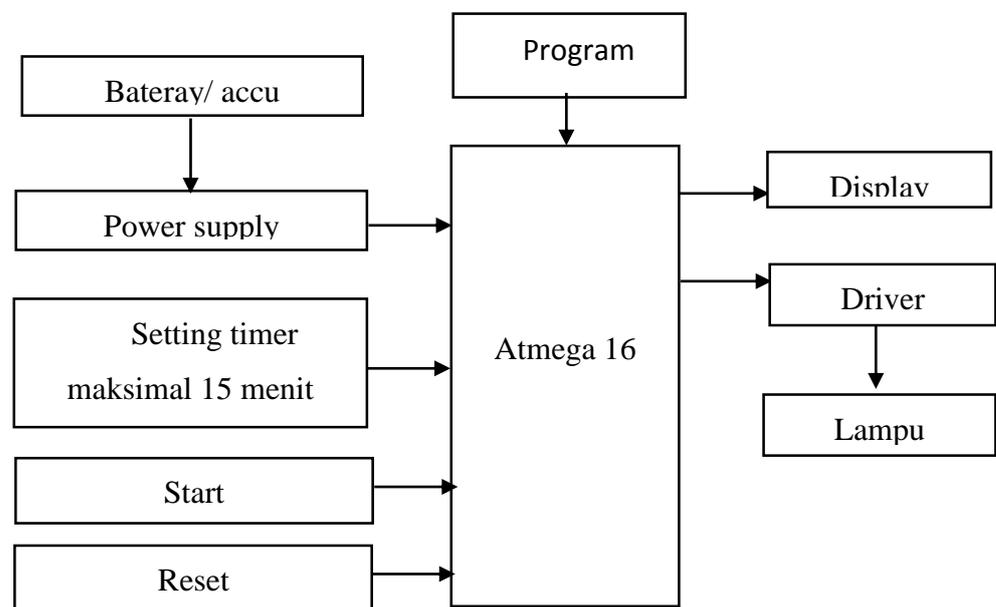


BAB III
METODOLOGI PENELITIAN

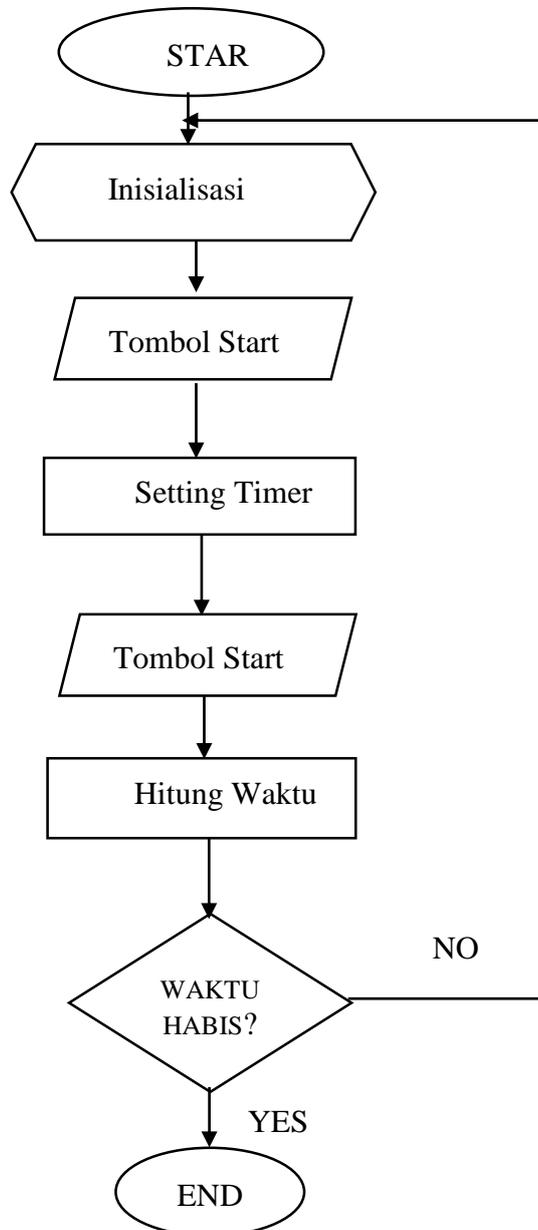
3.1 Diagram Blok Sistem



Gambar 3.1 Diagram Blok Sistem

Accu atau *battray* akan memberi inputan ke *Power Supply*. Kemudian tegangan akan menyupplay IC mikrokontroller selanjutnya IC mikrokontroller akan memberi inputan ke *driver* yang akan menjadi saklar. Tekan tombol *setting timer* untuk mensetting *timer* dengan waktu yang diinginkan yaitu 5, 10 dan 15 menit. Kemudian tekan *start* untuk memulai, selanjutnya proses terapi akan berjalan, ketika waktu sudah habis, maka proses terapi akan selesai dan lampu akan mati. Untuk mematikan kembali, matikan UPS atau cabut kabel *power*.

3.2 Diagram Alir Program

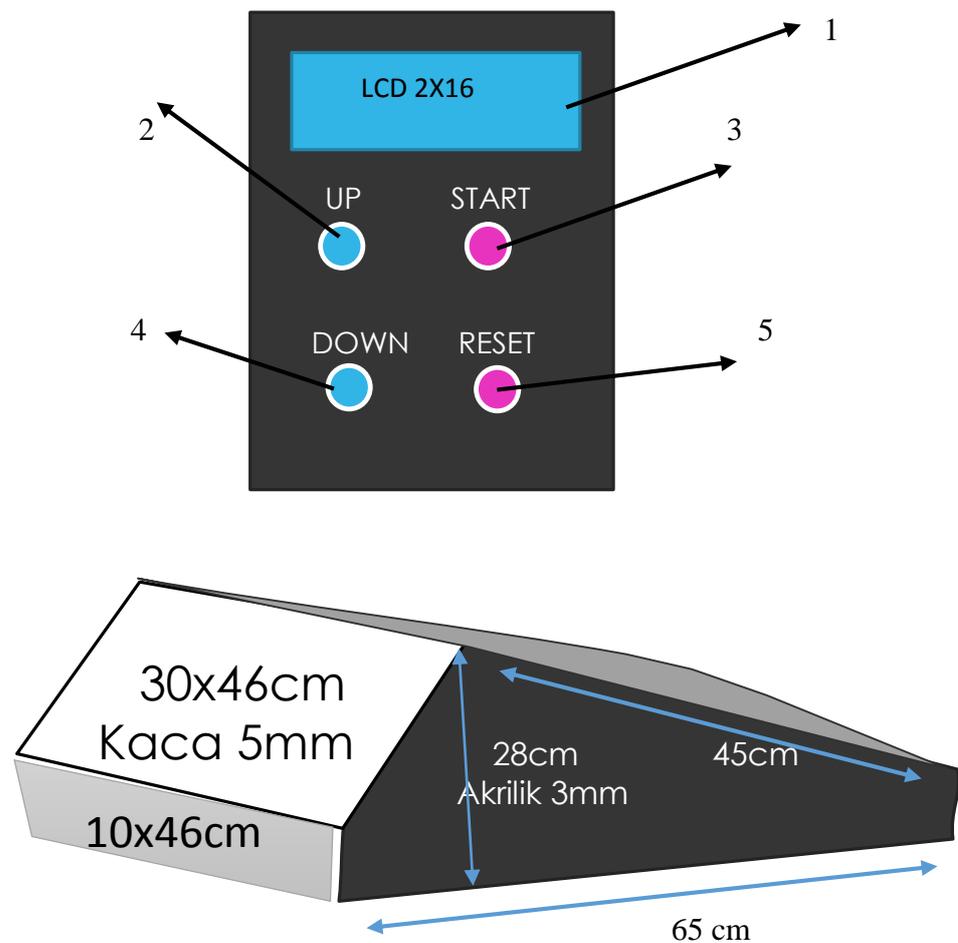


Gambar 3.2. Diagram Alir

Ketika modul hidup, maka akan langsung inisialisasi *LCD*, kemudian tekan tombol *start* setelah itu *setting timer* 5, 10 dan 15 menit, terdapat tombol pilihan waktu yaitu *up*, *down*, selanjutnya tekan tombol *start*, selanjutnya akan dimulai penyinaran cahaya inframerah dan *timer* bekerja, apabila *timer* 0 maka

lampu akan mati dan proses selesai, jika tidak, maka dapat kembali ke inisialisasi LCD.

3.3 Diagram Mekanis



Gambar 3.3 Diagram Mekanis

Box menggunakan akrilik 3mm dan pijakan kaki menggunakan kaca dengan tebal 5mm. Ukuran disesuaikan dengan penggunaan jarak aman infra merah yaitu 30cm. Pada kursi roda ditambahkan pegangan untuk *box* yang terbuat dari besi yang dilas.

Pada kontrol modul terdapat beberapa tombol yaitu:

1. LCD 2x16
2. *Push button Up*
3. *Push button Down*
4. *Push button Start*
5. *Push button Reset*

3.4 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang penulis gunakan adalah jenis penelitian eksperimental, artinya meneliti, mencari, menjelaskan, dan membuat suatu instrument dimana instrument ini dapat langsung dipergunakan oleh pengguna.

3.5 Variabel Penelitian

a. Variabel Bebas

Sebagai *variabel* bebas adalah objek (telapak kaki) yang diterapi.

b. Variabel Tergantung

Sebagai *variabel* tergantung yaitu lampu infra merah .

c. Variabel Terkendali

Program sebagai kontrol *timer* lampu.

3.6 Perakitan Rangkaian *Minimum Sistem, Power Supply*

a. Alat

1. Papan *PCB*
2. Solder
3. Timah
4. Penyedot timah
5. *Tool set*
6. Bor *PCB*
7. Multimeter
8. Komputer
9. *Proteus*
10. *Bascom AVR*
11. ProgISP

b. Bahan

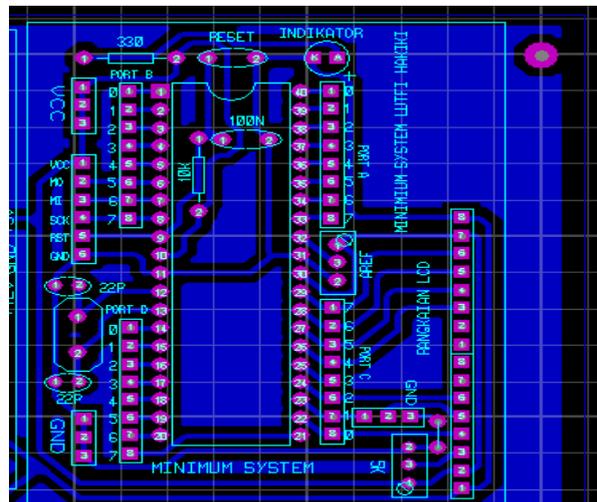
1. Atmega 16
2. Kapasitor 10 μf 25 v
3. Kapasitor *non polar*
4. *Crystal 16*
5. Travo

c. Langkah perakitan

1. Buat rangkaian *minimum sistem*, dan *Power Supply* dengan menggunakan aplikasi pada laptop, aplikasi yang digunakan pada pembuatan modul ini adalah *proteus*.
2. Kemudian cetak gambar *layout*
3. Tempelkan dan cetak pada papan *PCB*
4. Larutkan dengan larutan *HCL* bisa juga dengan periklorit
5. Dinginkan kemudian bor papan *PCB* sesuai gambar rangkaian
6. Setelah itu tambahkan komponen yang diperlukan kemudian solder dengan tenol.

3.7 Gambar Rangkaian

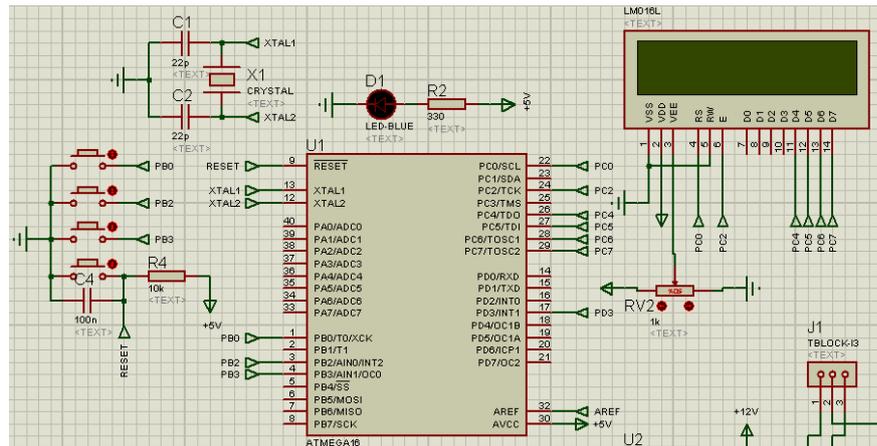
1. layout *minimum sistem*



Gambar 3.4 Layout minimum sistem.

Pada gambar 3.4 diperlihatkan rangkaian *minimum sistem*, yaitu untuk menghubungkan *mikrokontroller* dengan *push button* dan LCD, *layout* ini dibuat menggunakan *proteus ares*.

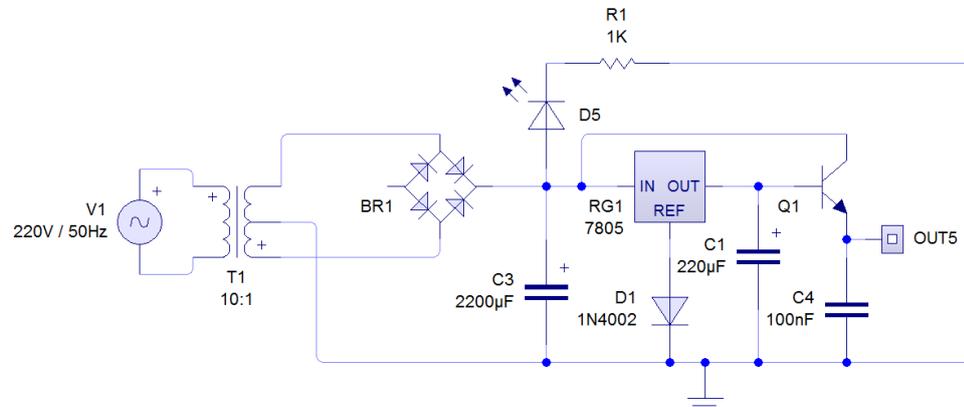
2. Rangkaian Simulasi Program *Proteus Isis*



Gambar 3.5 Rangkaian simulasi program proteus isis

Pada gambar 3.5 diperlihatkan *Port-Port* yang digunakan untuk LCD dan juga untuk terhubung ke *driver* dan lampu, pin 3 pada *PORT D* yaitu terhubung dengan *driver* Ssr 40-DA dan lampu. Sedangkan *PORT B* pin 0, 2, 3 terhubung ke *push button* yang masing-masing untuk tombol *up,down* dan *start*. Untuk *PORT C* terhubung dengan *LCD*.

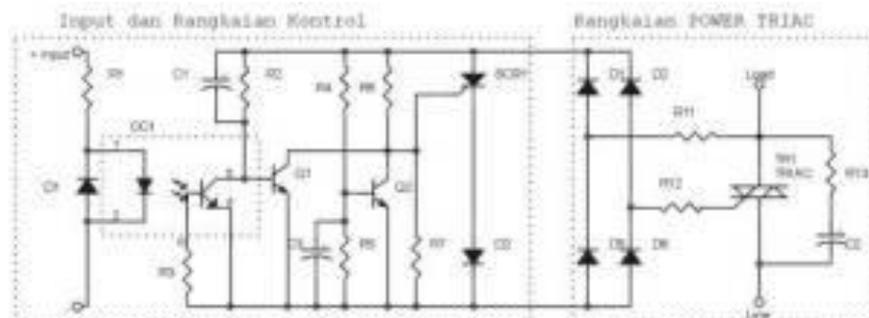
3. Rangkaian *power supply* 5V



Gambar 3.6 Rangkaian *Power Supply* 5V

Rangkaian *power supply* pada modul ini berfungsi sebagai pengubah tegangan 220VAC menjadi 12VAC kemudian diubah menjadi 5VDC. Prinsip kerja *power supply* adalah mengubah tegangan AC menjadi tegangan DC dengan menggunakan *transformator* sebagai penurun tegangan dan dioda sebagai komponen yang berfungsi sebagai penyearah tegangan. Pada modul ini *power supply* akan mengubah tegangan AC menjadi DC sebesar 5 VDC dengan menggunakan *IC regulator* 7805. Adapun tegangan 5 VDC digunakan sebagai inputan rangkaian *minimum system*.

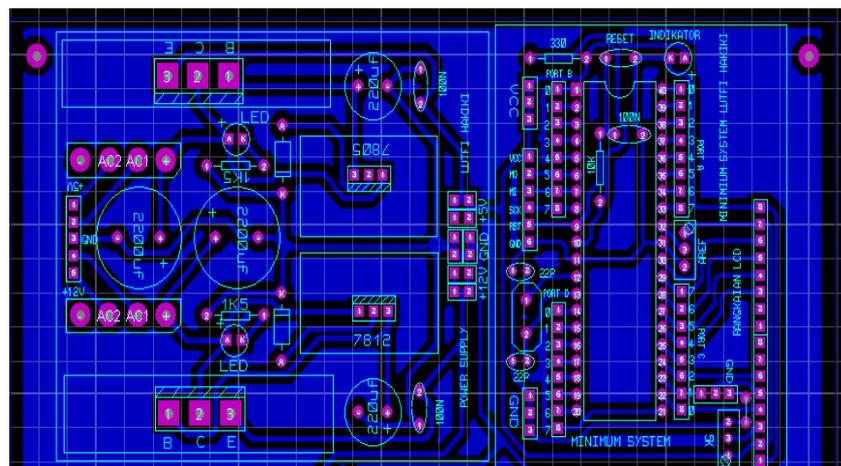
4. Rangkaian Solid State Relay



Gambar 3.7 Rangkaian Solid State Relay (Zona Elektro, 2014)

Mikrokontroller akan memberi *inputan* ke *driver pin 3 port D* dan juga *ground* akan terhubung ke *driver*, karena *Solid state relay* menggunakan kontaktor berupa komponen aktif seperti TRIAC, maka *solid state relay* dapat dikendalikan dengan tegangan rendah dan dapat digunakan untuk mengendalikan tegangan AC dengan voltase besar. *Solid state relay* ini berfungsi sebagai saklar dengan menggunakan kopling optikal dan *semikonduktor* untuk isolasi elektroniknya. Cara kerja kopling optikal (*optocoupler*) adalah dengan mengalirkan arus kontrol (dari koil) ke LED *internal* yang kemudian sinarnya akan ditangkap oleh *semi konduktor* yang sensitif terhadap cahaya. Pada saat *semikonduktor* menangkap cahaya, arus dari kontak dapat mengalir (*relay* dalam keadaan tersambung).

5. **Layout *minimum sistem* dan *power supply* pada program *proteus ares***



Gambar 3.8 Layout pada program ares

Pada gambar 3.8 diperlihatkan *layout* yang sudah bisa dicetak pada papan PCB terdapat jalur-jalur yang akan menghubungkan tiap kaki-kaki komponen.

3.8 Unit Power Supply

Penggunaan UPS pada modul ini bertujuan agar pasien tidak berhubungan langsung dengan tegangan PLN dimana penggunaan daya langsung dari PLN dikhawatirkan terjadi kebocoran arus yang dapat membahayakan pasien, karena pasien berhubungan langsung dengan modul. Namun penggunaan UPS pada modul ini hanya dapat membackup proses terapi 0,328 jam. Perhitungan ini didapat dari rumus yaitu:

$$I = P/V \dots\dots\dots (3.1)$$

Dimana I = Kuat Arus (ampere)

P = Daya(Watt)

V = Tegangan(Volt)

Untuk perhitungan lama *backup* UPS terdapat pada halaman terlampir.

Untuk membackup arus pada modul terapi lebih lama maka dapat digunakan UPS dengan arus yang lebih besar. Dimana UPS pada modul ini hanya memiliki nilai arus 8,2 Ah.

3.9 Pembuatan *Box* Modul

Pembuatan *box* pada alat bertujuan untuk membuat alat rapi dan dapat digunakan dengan baik. *Box* ini sendiri dibuat menggunakan beberapa komponen antra lain:

1. Bahan

- a. Akrilik 3mm
- b. Alumunium
- c. Kaca Bening 5mm 30x46cm
- d. Baut
- e. Siku besi
- f. Papan kayu 8x46cm

2. Alat

- a. Mesin Bor
- b. Mesin Gerinda
- c. Obeng
- d. Lem kaca

3. Cara Pembuatan

- a. Siapkan alat dan bahan
- b. Potong akrilik sesuai ukuran yang akan di Buat
- c. Bor akrilik untuk penempatan alumunium sebagai pegangan akrilik dan kaca dan juga kayu
- d. Rangkai akrilik agar berbentuk seperti yang diinginkan menggunakan lem kaca dan juga siku besi sebagai penguat. Barikan baut dan mur agar siku besi terpasang dengan kuat.
- e. Pasang papan kayu pada bagian belakang alat sebagai penempatan piting lampu, kuatkan dengan baut

3.10 Pembuatan Program

Pembuatan program menggunakan Bascom AVR yaitu salah satu bahasa C, isi program terdapat pada halaman terlampir.

3.11 Rumus Kalibrasi Timer

Pengukuran kalibrasi dilakukan sebanyak 20 kali dengan menggunakan *stopwatch* sebagai pembanding waktu pada modul.

a. Rata-rata

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

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

Dimana :

$$\bar{X} = \text{rata – rata}$$

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

$$n = \text{Banyak data}$$

$$(1,2,3,\dots,n)$$

2. Error (%)

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

$$\text{Error\%} = \left(\frac{\text{DataSeting} - \text{Re rata}}{\text{Datasetting}} \right) \times 100\% \dots\dots\dots(3.2)$$

3.12 Program Kontrol Timer

```

Menit = 4                                'pengaturan Awal Waktu ""
Start_ = 0                                'program Untuk Mengatur
Atau Mengkondisikan Prosesnya Dalam Kondisi Off Sebelum Semua
Setting Diatur ""

Sec_ = 59
Lampu = 0

  Locate 1 , 2
  Lcd "TUGAS AKHIR TEM"
  Waitms 2000      'pengaturan delay untuk inisialisasi LCD'
  Cls
  Locate 1 , 2
  Lcd "TERAPI"
  Locate 2 , 2
  Lcd "INFRA MERAH"
  Waitms 2000
  Cls
  Locate 1 , 2
  Lcd "LUTFI HAKIKI"
  Waitms 2000
  Cls

Do      'program setting timer dan juga lokasi pada LCD'
If Pinb.3 = 0 Then
  Incr Isi
  Waitms 24
End If

```

```

    If Pinb.0 = 0 And Isi = 1 Then      `program untuk tombol +5
setiap ditekan`

```

```

    Menit = Menit + 5

```

```

End If

```

```

    If Pinb.2 = 0 And Isi = 1 Then      `program untuk tombol -
5 setiap ditekan`

```

```

    Menit = Menit - 5

```

```

Cls

```

```

End If

```

```

If Isi = 2 Then

```

```

    Lampu = 1

```

```

    Gosub Mulai

```

```

End If

```

```

Waitms 24

```

```

Locate 1 , 4

```

```

Lcd "Timer"

```

```

Locate 2 , 4

```

```

Lcd ; Menit ; ":" ; Sec_ ; "  "

```

```

Waitms 24

```

```

Loop

```

```

Mulai:          `pengaturan waktu mulai dan lampu menyala`

```

```

    Lampu = 1

```

```

    Locate 1 , 4          `lokasi timer pada LCD`

```

```

    Lcd "Timer"

```

```
Locate 2 , 4

Lcd ; Menit ; ":" ; Sec_ ; "  "

If Start_ >= 00 Then

Gosub Start_timer

End If

If Sec_ <= 10 Then

Locate 2 , 4

Lcd ; Menit ; ":" ; Sec_ ; "  "

End If

If Sec_ <= 0 Then

Decr Menit

Sec_ = 59

End If

If Menit = 0 And Sec_ <= 1 Then

Gosub Berhenti 'pengaturan waktu berhenti dan proses selesai'

End If

Return

Start_timer:

Decr Sec_

Waitms 540 'pengaturan delay untuk kecepatan
```

Return

Berhenti:

Cls 'pengaturan tampilan setelah waktu selesai'

Locate 2 , 2

Lcd " _____ FINISH _____ "

Lampu = 0

Menit = 1

Sec_ = 1

Wait 200

Return