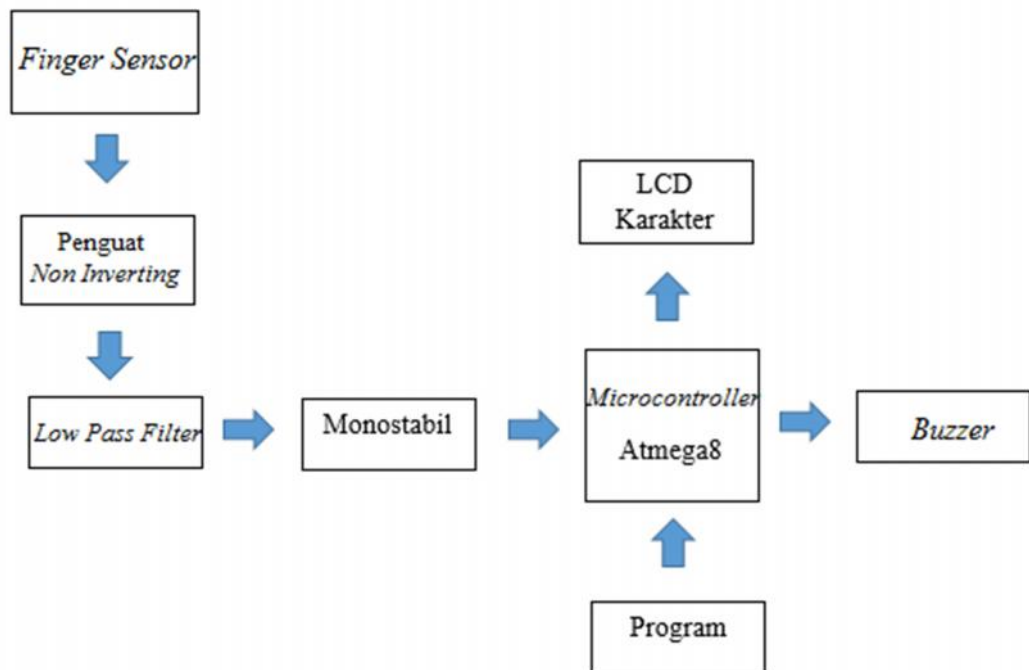


BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Diagram Blok Sistem

Diagram blok cara kerja alat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 3.1 Blok Diagram

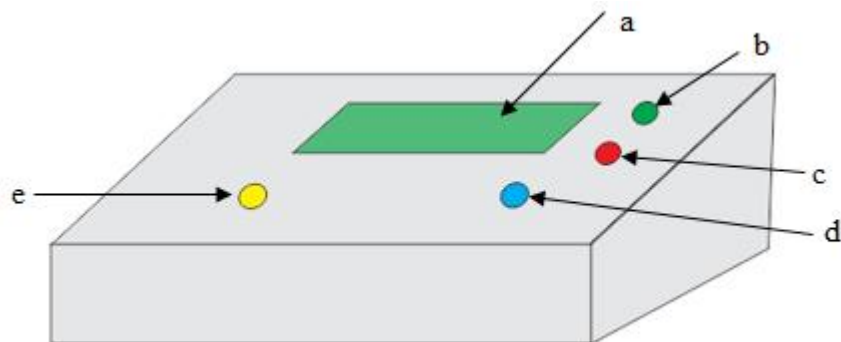
3.2 Cara Kerja Diagram Blok Sistem

Finger sensor terdiri dari LED inframerah yang memancarkan cahaya inframerah menembus melewati jari dan diterima fotodiode. Jantung yang berdetak memompa darah akan membuat volume darah pada jari selalu berubah-ubah. Karena perubahan tersebut maka intensitas cahaya yang diterima fotodiodepun akan ikut berubah-ubah, setelah itu maka akan timbul sinyal yang kemudian akan dikuatkan oleh *amplifier* untuk memberikan

penguatan. Selanjutnya sinyal difilter untuk menghilangkan *noise* yang didapat oleh sinyal denyut jantung tersebut. Rangkaian monostabil berfungsi mengubah tegangan analog menjadi tegangan TTL 0 V dan 5 V, dengan maksud agar dapat di *counter* oleh *microcontroller*. *Microcontroller* pada bagian ini berfungsi untuk menghitung jumlah *counter* yang kemudian ditampilkan oleh LCD karakter dalam bentuk nilai . Sedangkan *buzzer* akan berbunyi ketika perhitungan telah selesai.

3.3 Desain Alat

Diagram mekanis sistem alat dapat dilihat seperti gambar dibawah :



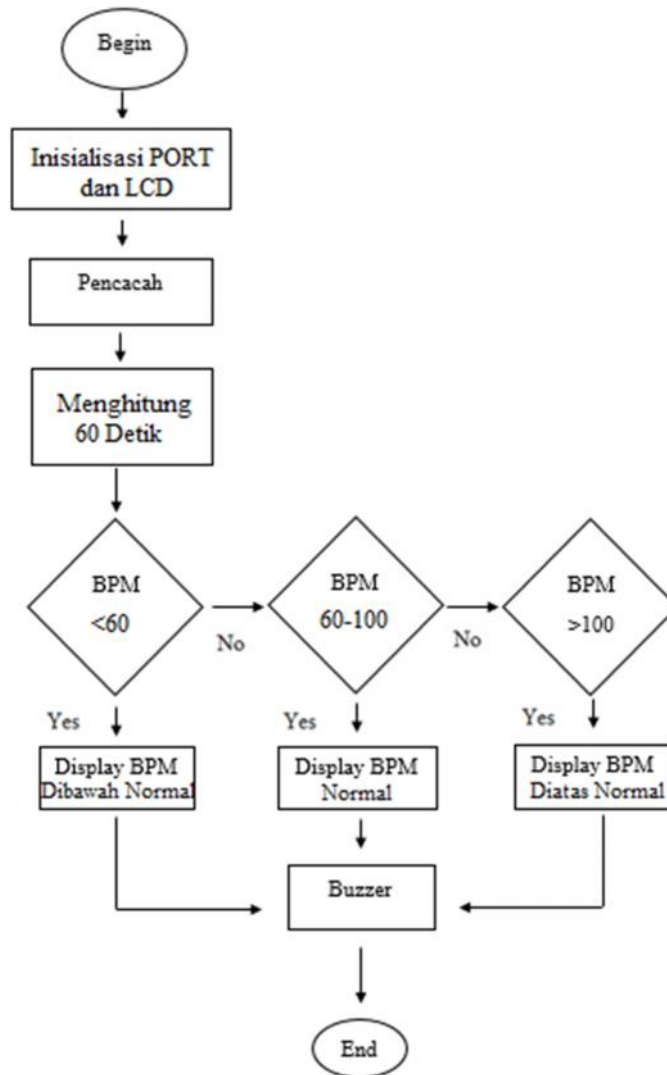
Gambar 3.2 Diagram Mekanis Sistem

Bagian tampilan alat diantaranya :

- a. Layar LCD 16 x 2
- b. LED indikator *charger*
- c. LED indikator detak jantung
- d. Tombol *ON/OFF*
- e. Tombol *reset*

3.4 Diagram Alir

Diagram alir proses cara kerja alat dapat dilihat seperti gambar berikut :



Gambar 3.3 Diagram Alir

Saat alat dijalankan, terlebih dahulu *microcontroller* akan memulai proses inisialisasi. Inisialisasi bertujuan untuk mengkondisikan agar *microcontroller* bekerja sesuai perintah. Inisialisasi LCD agar *microcontroller* dapat menuliskan karakter ke LCD. Selanjutnya Inisialisasi yang dilakukan

adalah untuk inisialisasi *Timer 0* sebagai *counter* dan *Timer 1* sebagai *timer* untuk waktu pengambilan data selama 60 detik. Selanjutnya *microcontroller* memerintahkan hasilnya untuk di tampilkan di LCD. Apabila BPM kurang dari 60 maka akan muncul tulisan dibawah normal (bradikardi), BPM antara 60 sampai 100 normal dan BPM lebih dari 100 diatas normal (takikardi). *Buzzer* akan berbunyi ketika perhitungan telah selesai.

3.5 Jenis Penelitian

Jenis penelitian untuk tugas akhir ini adalah penelitian eksperimental. Penelitian eksperimental bisa diartikan studi yang sistematis, objektif, dan terkontrol. Selain itu penelitian eksperimental memiliki tujuan untuk menyelidiki keterkaitan sebab-akibat dengan langkah membandingkan hasilnya satu sama lain.

3.6 Variabel Penelitian

3.6.1 Variabel Bebas

Variabel bebas disini adalah detak jantung.

3.6.2 Variabel Tergantung

Variabel tergantung disini adalah finger sensor.

3.6.3 Variabel Terkendali

Variabel terkendali adalah LCD karakter.

3.7 Rumus Statistik

Pengukuran untuk kalibrasi dilakukan sebanyak 20 kali kepada 10 orang dengan 5 aktivitas yang berbeda. Kemudian membandingkan hasilnya

dengan alat yang berstandar dan dicari rata-rata, simpangan dan juga *error* dengan rumus sebagai berikut :

3.7.1 Rata – rata

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

$$\text{Rata – Rata } (\bar{X}) = \frac{X_1 + X_2 + \dots + X_n}{n} \quad (3-1)$$

Dimana :

\bar{X} = rata – rata

X_1, \dots, X_n = nilai data

n = banyak data

3.7.2 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 = alat pembanding

\bar{X} = rata-rata modul alat

3.7.3 Error (%)

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

$$Error\% = \left(\frac{X - X'}{X} \right) \times 100 \% \quad (3-3)$$

Dimana :

X = data yang diukur

X' = rata-rata

3.8 Persiapan Bahan

Dalam pembuatan alat ini digunakan bahan-bahan sebagai berikut :

1. IC ATmega8
2. LCD karakter
3. LM 324
4. NE555
5. Resistor
6. Transistor
7. Kapasitor
8. Dioda
9. Konektor
10. Kabel pelangi
11. *Push button*
12. LED
13. *Crystal* 12.000 Mhz

3.9 Peralatan yang Digunakan

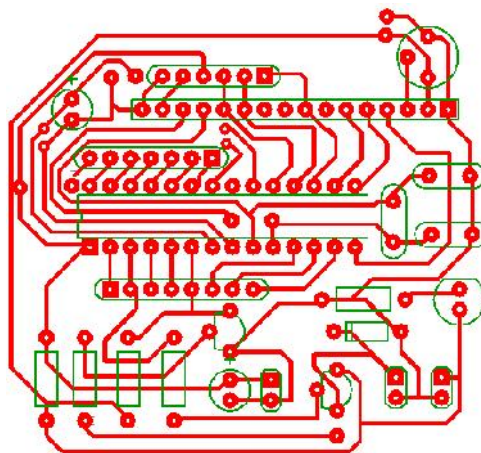
Untuk peralatan yang digunakan dalam pembuatan alat adalah sebagai berikut :

1. Solder
2. Atraktor
3. Timah
4. PCB
5. *Project Board*
6. *Tool set*
7. Laptop
8. Multimeter

3.10 Pembuatan *Layout*

3.10.1 *Layout Minimum Sistem*

Pada pembuatan *layout* penulis menggunakan *software Dip Trace* seperti dibawah ini :



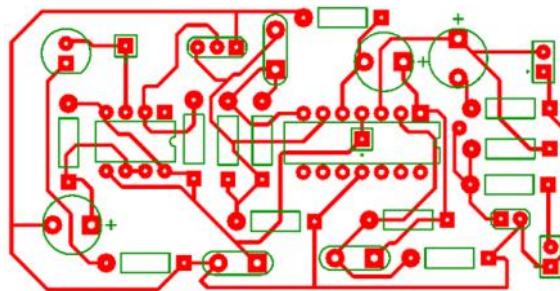
Gambar 3.4 *Layout Minimum Sistem*



Gambar 3.5 Minimum Sistem Setelah Dipasang Komponen

3.10.2 *Layout Rangkaian Amplifier, Filter dan Monostabil*

Pada pembuatan *layout* penulis menggunakan *software Dip Trace* seperti dibawah ini :



Gambar 3.6 *Layout Rangkaian Alat*



Gambar 3.7 *Layout Setelah Dipasang Komponen*

3.10.3 Proses Pembuatan

1. Cetak *layout* diatas dengan menggunakan *print photocopy*.
2. Siapkan papan PCB yang sudah diampelas dengan menggunakan amplas halus ukuran 1000.
3. Oleskan autan anti nyamuk pada permukaan PCB sampai rata dengan dicampur air sedikit.
4. Letakkan *layout* tadi pada PCB dengan pas, lalu setrika PCB sekitar 10 menit.
5. Selanjutnya rendam di air lalu lepaskan kertas dari PCB secara perlahan sampai bersih.
6. Siapkan air panas dan *fericloride*, lalu campur dan aduk.
7. Masukkan PCB kedalam larutan dan goyang-goyangkan sampai tembaga yang tidak tertutup *layout* luntur lalu cuci dan keringkan.

3.11 Merakit *Finger Sensor*

Finger sensor dibuat dengan komponen USB *male*, kabel stereo, LED inframerah dan fotodioda. Digunakan kabel stereo karena murah dan aman digunakan untuk tegangan rendah arus DC.



Gambar 3.8 *Finger Sensor*

3.11.1 Bahan yang Digunakan

1. *Casing* sensor
2. *Infra Red*
3. *Photodiode*
4. Kabel Stereo
5. *USB Male*

3.11.2 Langkah Perakitan

1. Bongkar *finger sensor* bekas (karena penulis menggunakan *finger sensor* bekas), buang inframerah dan fotodiode yang telah rusak.
2. Pasang inframerah dan fotodiode yang baru dan letakkan di tiap-tiap lubang.
3. Solder dengan kabel stereo dan jangan sampai terbalik antara yang positif dan negatif.
4. Tutup kembali *finger sensor* dan rekatkan dengan lem.
5. Solder ujung kabel stereo dengan *USB Male* dengan kencang dan *finger sensor* siap dipakai.

3.12 Pembuatan *Casing Box* Alat

Box alat dibuat dengan memodifikasi *box* hitam *universal*.



Gambar 3.9 *Box* Penghitung Detak Jantung

3.12.1 Bahan

1. 1 *box* kosong (ukuran menyesuaikan kebutuhan)
2. Lem tembak
3. Lem G

3.12.2 Peralatan

1. *Cutter*
2. Penggaris besi
3. Solder listrik
4. Bor listrik
5. Amplas halus

3.12.3 Langkah Pembuatan

1. Gambar pola pada *box* sesuai desain yang diinginkan.
2. Sesuaikan pola dengan komponen-komponen yang akan dipasang.
3. Potong atau lubangi pola solder listrik dengan hati-hati.
4. Rapikan bekas potongan dengan amplas.
5. Lubangi untuk tempat pemasangan baut dengan bor.
6. Setelah pola terpotong semua amplas *box* dengan merata.
7. Rakit komponen sesuai pola (seperti: LCD, tombol *push botton*, tombol *on/off*, dll).
8. Rekatkan dengan lem, tunggu hingga benar-benar kering.