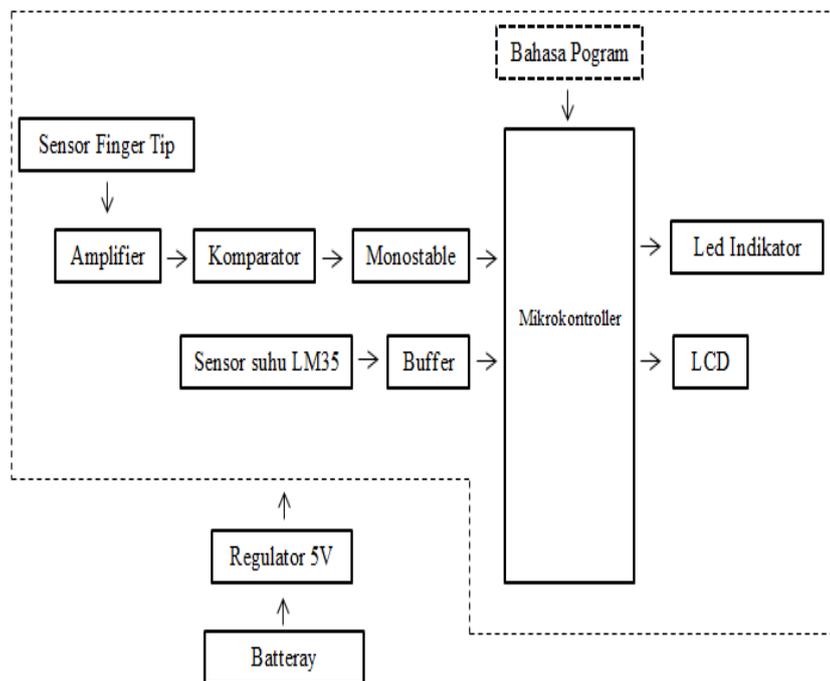


BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Diagram Blok Sistem

3.1.1. Diagram blok *heart rate* dan suhu badan

Rencana teknis pertama untuk metode penelitian ini adalah membuat diagram blok. Fungsi dari diagram blok sebagai acuan dalam pembuatan alur *sistem* kerja *hardware*. Penentuan diagram blok yang tepat akan menentukan hasil ide yang diinginkan dalam membuat proyek tugas akhir yang dicapai. Berikut adalah diagram blok yang penulis buat.



Keterangan :

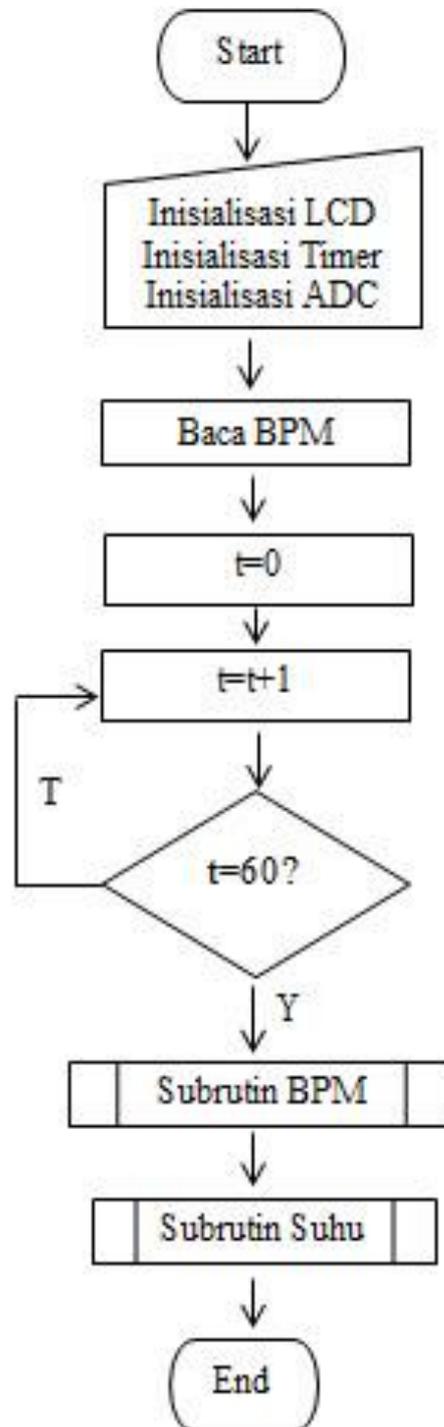
----- Untuk menyuplai ke seluruh rangkaian

Gambar 3.1. Blok diagram BPM dan suhu

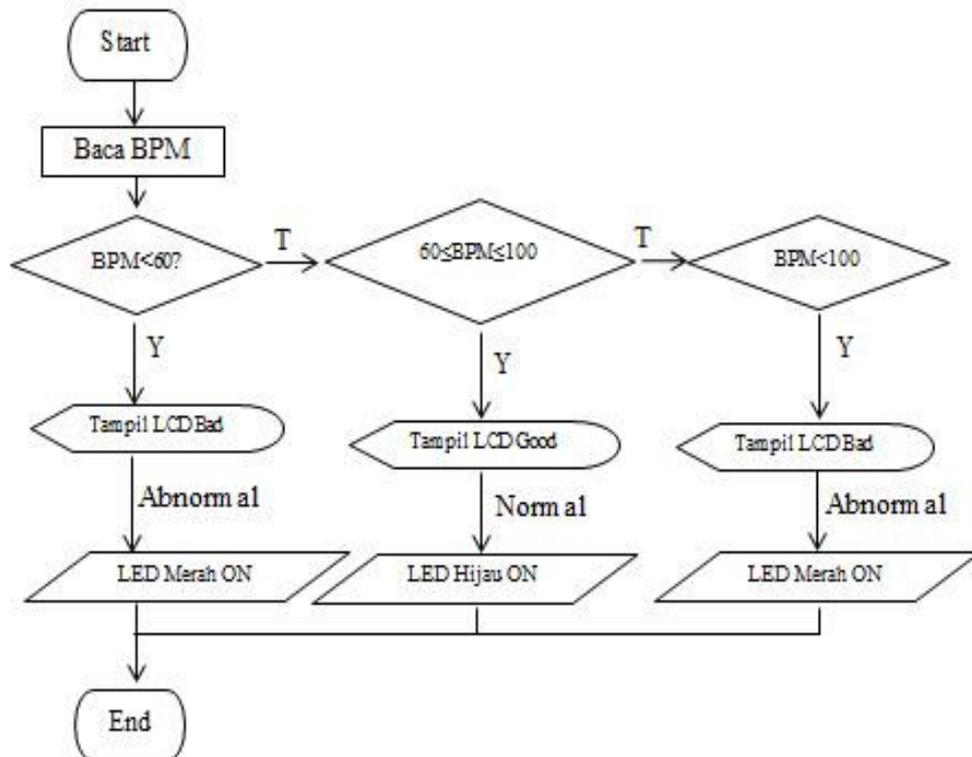
3.1.2. Cara kerja BPM

Cahaya yang dipancarkan oleh *infra* merah oleh *heart rate sensor* ditangkap oleh *photodiode/LSD* setelah melewati jari tangan. Karena adanya pengaruh aliran darah maka akan menimbulkan sinyal. Sinyal yang timbul akan dikuatkan oleh sebuah *amplifier* agar dapat dibaca. Setelah itu sinyal akan diolah oleh blok rangkaian rangkaian *filter* untuk menghilangkan *noise* sinyal-sinyal yang mengintervensi. Kemudian sinyal akan diteruskan ke komparator untuk mendapatkan nilai *output* berupa tegangan yang diinginkan dengan melakukan perbandingan tegangan. Setelah itu tegangan itu akan diolah oleh rangkaian *monostable*. *Monostable* berfungsi untuk mentrigger sinyal yang didapat dan meredam jika tidak ada sinyal yang masuk. Kemudian *output* dari rangkaian *monostable* akan dicacah dalam mikrokontroler untuk diolah datanya kembali. Selain sinyal *finger tip*, sinyal analog dari sensor *LM35* juga diolah. Untuk menstabilkan tegangan maka diberi rangkaian *buffer*, setelah itu data diolah oleh mikrokontroler. Kedua sinyal tersebut akan ditampilkan oleh *LCD* dan diidentifikasi oleh program yang sudah dibuat untuk menentukan normal atau tidak normal dari sinyal yang didapat dengan menampilkan *LED* merah dan *LED* hijau.

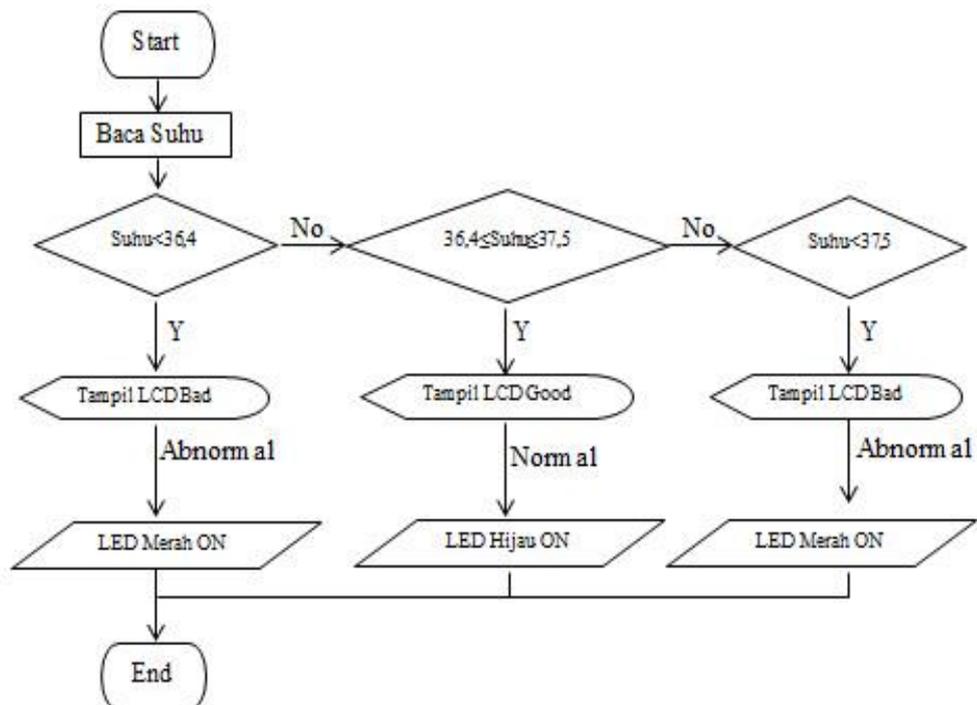
3.1.3. Diagram alir



Gambar 3.2 *Flow chart* program utama



Gambar 3.3. Flow chart subrutin tampilan BPM



Gambar 3.4. Flow chart subrutin tampilan suhu

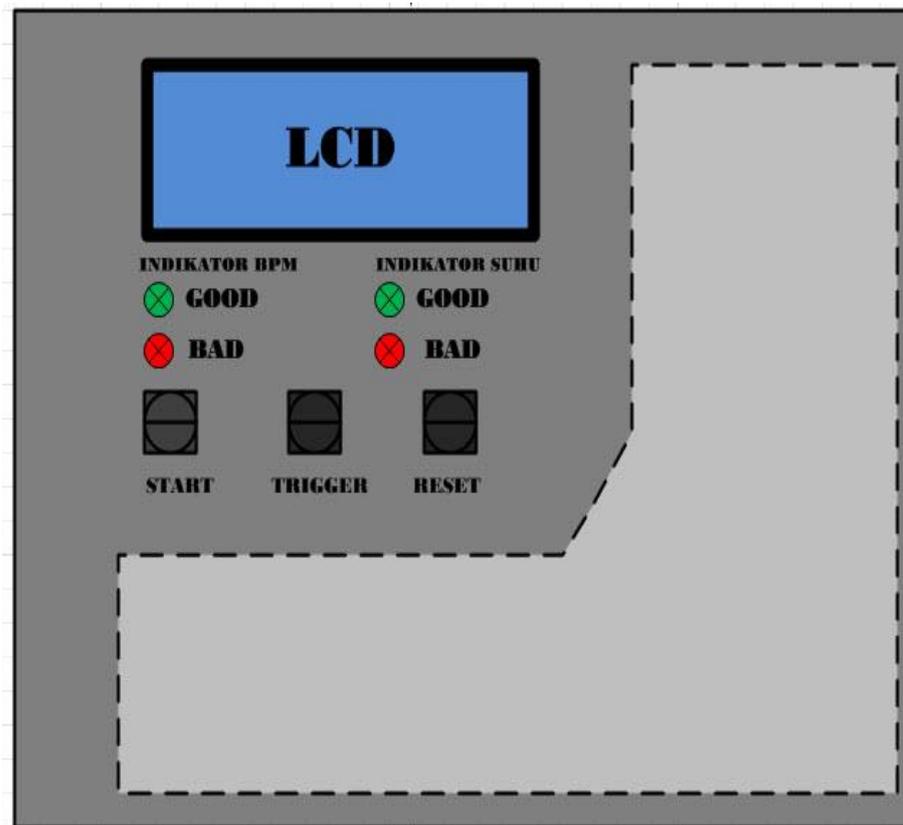
Proses kerja alur *flow chart* BPM dan suhu:

Ketika *sensor* telah dipasang di dengan baik sesuai dengan prosedur kemudian tekan tombol *start* maka *sensor finger tip* akan menghitung jumlah denyut jantung selama 60 detik. Jika belum tercapai maka akan mengulang sampai waktu terpenuhi. Jika sudah tercapai 60 detik maka akan dihitung kembali oleh mikro, jika denyut <60 maka kondisi jantung berada pada posisi abnormal, jika *no* maka diolah dengan aturan ≥ 60 dan ≤ 100 jika *yes* maka kondisi jantung dalam keadaan *normal* kemudian jika *no* dengan nilai rentang >100 lalu *yes* maka kondisi jantung dalam keadaan abnormal dan kemudian akan ditampilkan di *LCD*. *LED* merah akan hidup jika kondisi detak jantung kondisi abnormal sedangkan *LED* hijau akan hidup jika kondisi normal.

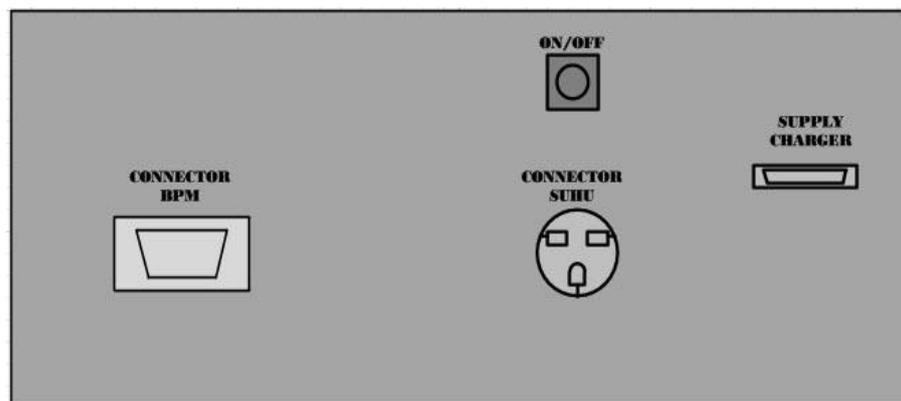
Kemudian *sensor* suhu akan mengukur suhu ketika proses perhitungan BPM sedang berlangsung sampai batas waktu yang tidak ditentukan, dan suhu tersebut dihitung hasilnya sesuai dengan ketentuan berikut jika $<36^{\circ}\text{C}$ maka kondisi suhu dalam keadaan abnormal, jika *no* masuk ke perhitungan selanjutnya dengan aturan $\geq 36,4^{\circ}\text{C}$ dan $\leq 37,5^{\circ}\text{C}$ jika *yes* maka kondisi suhu badan dalam keadaan *normal* kemudian jika *no*, masuk ke tahap selanjutnya dengan aturan $>37,5^{\circ}\text{C}$ jika *yes* maka kondisi suhu badan dalam keadaan abnormal dan kemudian hasil yang sudah ditentukan tersebut akan ditampilkan di *LCD*. *LED* merah akan hidup jika kondisi suhu dalam

keadaan abnormal dan *LED* hijau akan hidup jika kondisi dalam keadaan normal.

3.1.4. Ilustrasi perencanaan alat



Gambar 3.5. Tampak depan
(18 cm x 16,5 cm)



Gambar 3.6. Tampak belakang
(16,5 cm x 7,5 cm)

3.1.5. Alat dan bahan

Dalam pembuatan sebuah alat elektronika medik tentunya harus dipersiapkan segala hal untuk keberhasilan pembuatan alat tersebut. Salah satu faktor penting adalah persiapan bahan. Bahan yang dipersiapkan tersebut harus ada dan mudah dicari, jika dibutuhkan. Tidak hanya tersedianya bahan namun juga sesuai *datasheet* dan fungsi bahan yang akan digunakan. Ketepatan dalam memilih bahan menjadi faktor tersendiri didalam keberhasilan membuat alat. Berikut alat-alat yang dipakai dalam pembuatan modul ini.

Tabel 3.1. Bahan-bahan alat

Nama komponen	Jumlah
<i>Switch</i> DP 4	1 Buah
Resistor 1k / $\frac{1}{2}$ Watt	3 Buah
<i>Capacitor</i> 10 μ F / 10V	3 Buah
<i>Capacitor</i> 22 nF	2 Buah
Frekuensi osilator 12 MHz	1 Buah
Resistor variabel 5k	3 Buah
Resistor 220 Ω / $\frac{1}{2}$ Watt	6 Buah
Batu Baterai DC 5V	1 Buah
LED	6 Buah
<i>Push button</i>	3 Buah
DB 9	1 Buah
Resistor 150 Ω $\frac{1}{2}$ Watt	3 Buah
Resistor 39K $\frac{1}{2}$ Watt	1 Buah
<i>Capacitor</i> 1 μ F / 16V	2 Buah
Resistor 68K $\frac{1}{2}$ Watt	2 Buah
Resistor 6K8 $\frac{1}{2}$ Watt	2 Buah
Resistor 680K $\frac{1}{2}$ Watt	2 Buah
<i>Capacitor</i> 100 nF /16V	2 Buah
LM358	3 Buah
LM393	1 Buah
LM35	1 Buah
<i>Capacitor</i> 10 nF / 10V	1 Buah
Resistor 3K3 $\frac{1}{2}$ Watt	2 Buah
Transistor BC107	1 Buah
NE555	1 Buah

Nama komponen	Jumlah
<i>Capacitor</i> 100 μ F / 16V	1 Buah
LCD	1 Buah
ATMega 8535	1 Buah
Kabel 5 M	1 Buah
Konektor 3 pin	1 Buah
Konektor USB daya	1 Buah
Sensor <i>heart rate</i>	1 Buah
<i>Jumper</i>	-
Pin <i>male</i> dan <i>female</i>	-

Sebagai sarana pendukung dalam pembuatan tugas akhir ini, dapat penulis sebutkan sebagai berikut :

1. *Solder*
2. *Soldering pump*
3. Timah
4. *Bread board*
5. *PCB*
6. *Tool set*
7. Multimeter
8. Ferri clorit
9. Osiloskop
10. *Jumper*/kabel
11. Amplas

3.2 Urutan Kegiatan

Dalam melakukan pembuatan alat modul tugas akhir ini penulis membuat rancangan jadwal pelaksanaan kegiatan, agar penulis mampu memaksimalkan waktu supaya lebih efisien dan efektif. Meliputi kegiatan yang tertulis dibawah ini:

1. Mempelajari teori-teori dan literatur yang berhubungan dengan permasalahan yang dibahas melalui studi perpustakaan.
2. Menentukan topik untuk judul modul.
3. Mempelajari dan merancang teknis pembuatan modul tersebut.
4. Merencanakan biaya operasional pembuatan modul.
5. Membuat diagram blok sistem, diagram mekanis, dan diagram alir secermat mungkin.
6. Menyusun proposal.
7. Menyiapkan bahan-bahan komponen dan peralatan untuk pembuatan modul.
8. Membuat jadwal kegiatan untuk mengatur waktu pembuatan modul.
9. Merancang rangkaian-rangkaian kecil atau rangkaian per blok.
 - 1) Rangkaian BPM.
 - 2) Rangkaian suhu.
 - 3) Rangkaian *supply*.
 - 4) Rangkaian *LCD*, *LED* dan *push button*.
 - 5) Rangkaian minimum sistem ATmega 16.
 - 6) Membuat program.
10. Melakukan percobaan dan pengukuran pada modul.
11. Menyatukan modul-modul membentuk sistem modul.
12. Menguji kembali sistem modul dan mengukur besaran-besaran fisis yang diperlukan.
13. Menghitung parameter-parameter kinerja sistem.

14. Menarik kesimpulan dan saran untuk perbaikan sistem.
15. Menyusun laporan karya tulis ilmiah.

3.3. Rancangan/Desain Penelitian

Jenis penelitian dan pembuatan modul ini menggunakan metode eksperimen, yaitu metode penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap lain dalam kondisi yang terkendalikan. Bentuk desain penelitian ini adalah Pre-eksperimental, *after only design*.

3.4. Variabel Penelitian

3.4.1. Variabel bebas

Sebagai variabel bebas meliputi jari tangan dan bagian tubuh terutama ketiak untuk pengukuran suhu badan.

3.4.2. Variabel terikat

Sebagai variabel terikat adalah *heart rate sensor* dan LM35.

3.4.3. Variabel terkendali

Sebagai variabel terkendali adalah Mikrokontroller ATmega 16, *LCD*.

3.5. Definisi Operasional

Untuk menentukan besaran-besaran dalam pengukuran maka penulis menyertakan definisi operasional.

Tabel 3.2. Definisi operasional

Variabel	Definisi	Alat ukur	Hasil ukur	Skala ukur
Suhu Tubuh	Besaran fisis (panas) yang keluar dari tubuh	<i>Thermometer</i> badan		Rasio (°C)
<i>Sensor</i> suhu tubuh	Detektor suhu/ <i>temperature</i>	Avometer	0-100mV (1mV mewakili suhu 1°C)	Rasio (mV)
Denyut jantung	Perubahan fisis akibat pergerakan jantung tiap waktu.	<i>Oximetry</i> BPM	0 BPM sampai 250 BPM	BPM
<i>Sensor</i> detak jantung	Detektor untuk mengukur denyut jantung melalui jari	Osiloskop	0-100 mV	Rasio (mV)
Mikro Kontroler	Komponen pengendali sistem yang harus diprogram	—	—	—