

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Alat dan Bahan

3.1.1 Alat

Alat yang dibutuhkan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3. 1 Alat

NO	Nama Alat	Jumlah
1	Lem Tembak	1 buah
2	Bor	1 buah
3	Toolset	1 buah

3.1.2 Bahan

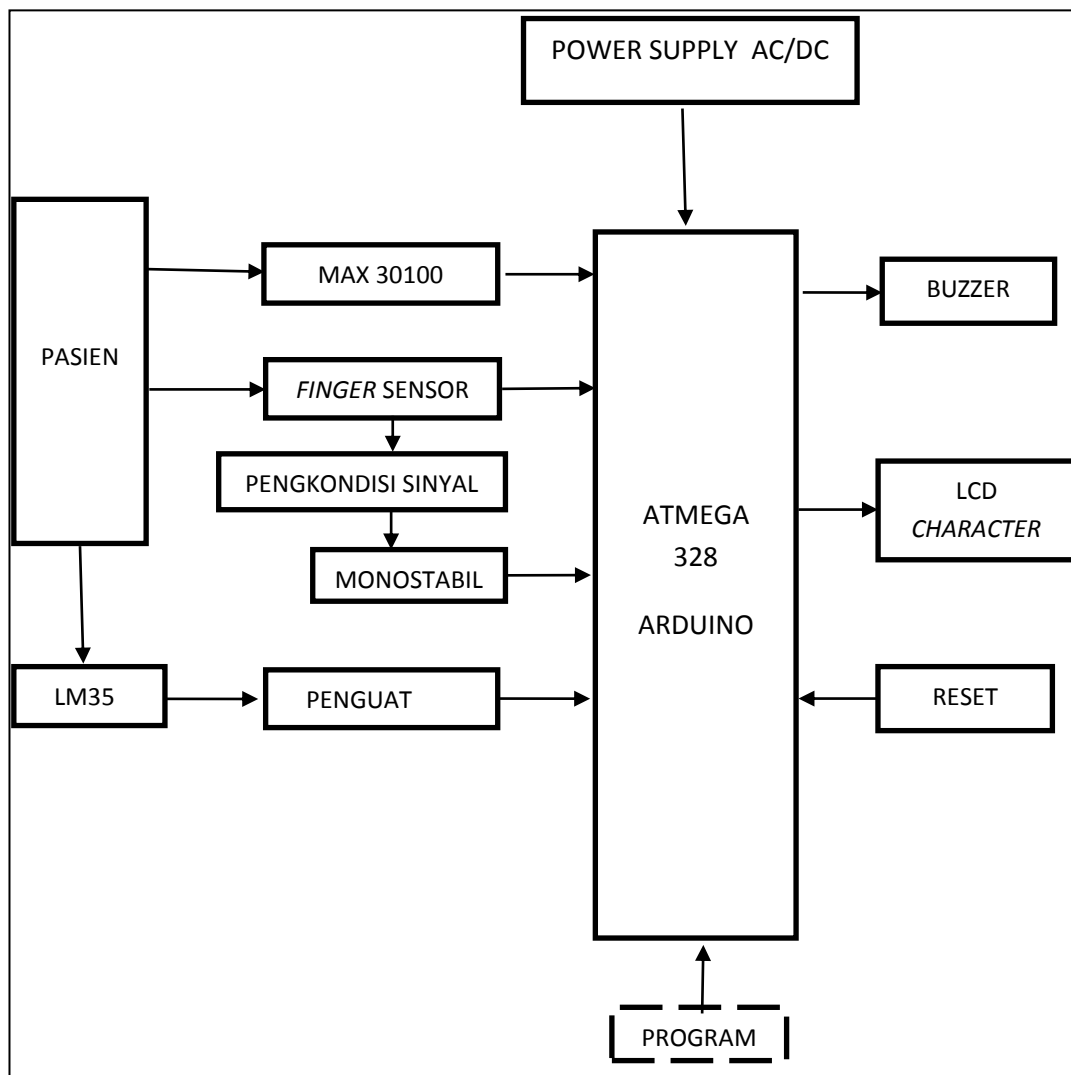
Bahan yang dibutuhkan dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3. 2 Bahan

NO	Nama Komponen	Jumlah
1	<i>finger sensor</i>	1 buah
2	Lm35	1 buah
3	Max30100	1 buah
4	Arduino uno	1 buah
5	LCD	1 buah
6	<i>Push button</i>	3 buah
7	Kabel konektor	Secukupnya
8	PCB	1 buah
9	<i>Buzzer</i>	1 buah
10	Socket IC	1 buah
11	LED	Secukupnya

3.2 Diagram Blok

Untuk lebih memudahkan dalam memahami cara kerja dari alat yang dibuat penulis, dapat dilihat pada diagram blok dapat dilihat pada Gambar 3.1.



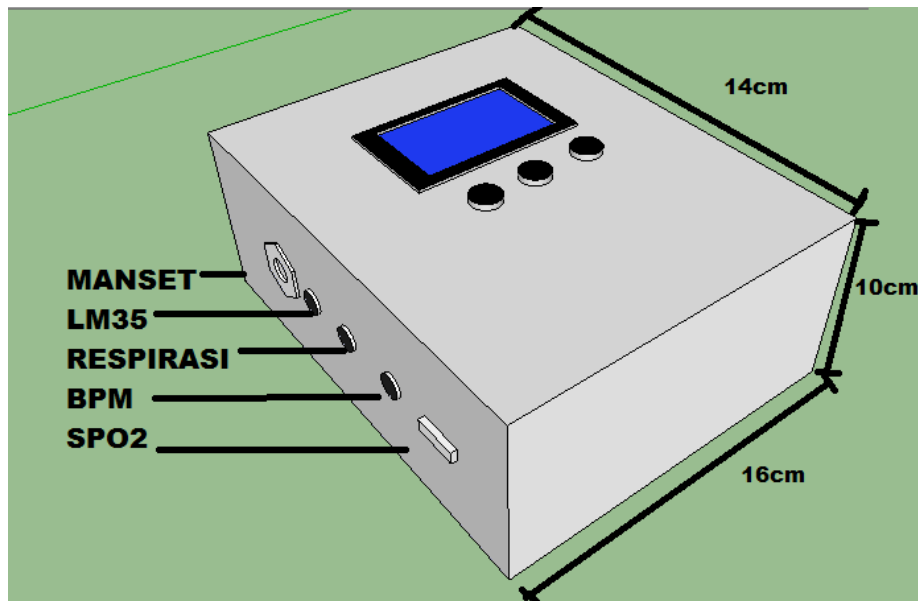
Gambar 3. 1 Diagram Blok

Pasien yang akan dicek denyut jantungnya harus menggunakan *finger* sensor. Di dalam sensor tersebut terdapat *infrared* sebagai pengirim sinyal dan *photodiode* sebagai penerima sinyal. Perbedaan intensitas cahaya terjadi ketika sensor membaca aliran darah pada jari. Selanjutnya sinyal akan diterima oleh

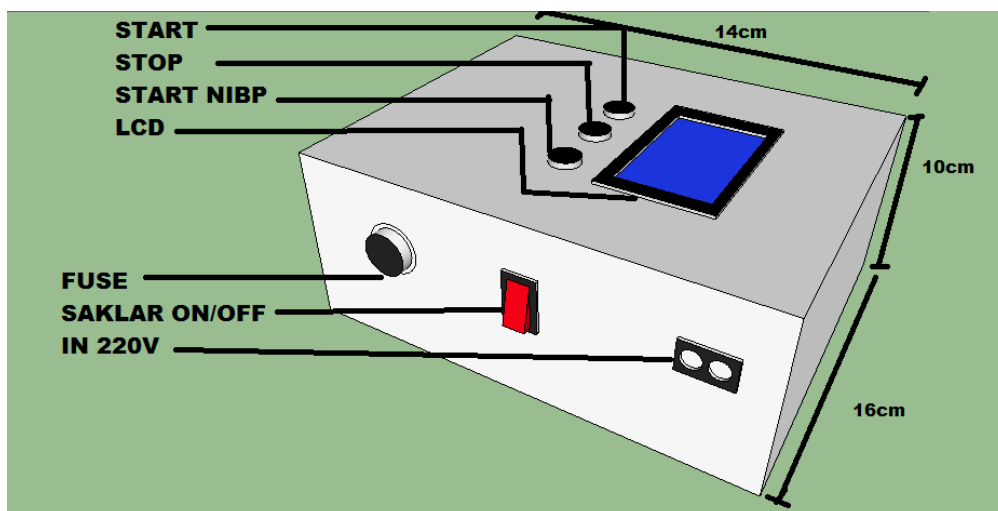
photodiode. Sinyal analog dari *photodiode* akan diolah dalam rangkaian pengkondisian sinyal, yaitu terdiri dari pemisahan antara sinyal AC menggunakan rangkaian *coupling AC* sehingga sinyal DC dapat ditahan bahkan dihilangkan. Kemudian data analog ini akan dikuatkan oleh rangkaian *non-inverting amplifier*. Data/sinyal analog yang dihasilkan akan difilter dengan *notch filter*. Sinyal yang sudah difilter, akan diolah dalam mikrokontroler untuk dihitung mencari nilai BPM pasien. Sinyal *output* akan masuk ke ADC pada mikrokontroler. Data yang sudah diperoleh akan dikonversikan ke dalam rumus BPM, sehingga mendapatkan nilai BPM. Sinyal analog *output* dari *notch filter* juga dibandingkan dengan referensi pada rangkaian komparator. *Output* dari komparator berupa sinyal *high* atau *low* dan akan mentrigger monostabil sebagai 3iteratur cepat lambatnya denyut jantung. Setiap *finger sensor* membaca denyutan maka *buzzer* akan menyala. Sensor max30100 membaca nilai SpO2 melalui jari pasien. Hasil dari max30100 diteruskan pin sda, scl oleh Atmega328. Sensor LM35 membaca suhu pada pasien lalu diteruskan ke rangkaian penguat kemudian masuk ke ADC mikrokontroler. LCD berfungsi untuk menampilkan hasil dari SpO2, BPM dan suhu yang sudah terkalkulasi Atmega328.

3.3 Diagram Mekanis Alat

Berikut ini adalah rancangan atau diagram mekanis alat *monitoring* laju pernafasan dan tekanan darah dapat dilihat pada Gambar 3.2 dan Gambar 3.3, dengan ukuran dimensi panjang alat 14 cm, lebar alat 16 cm dan tinggi alat 10 cm. Pada alat terdapat port untuk menghubungkan LM35, respirasi, BPM, dan SpO2.



Gambar 3. 2 Tampak Depan

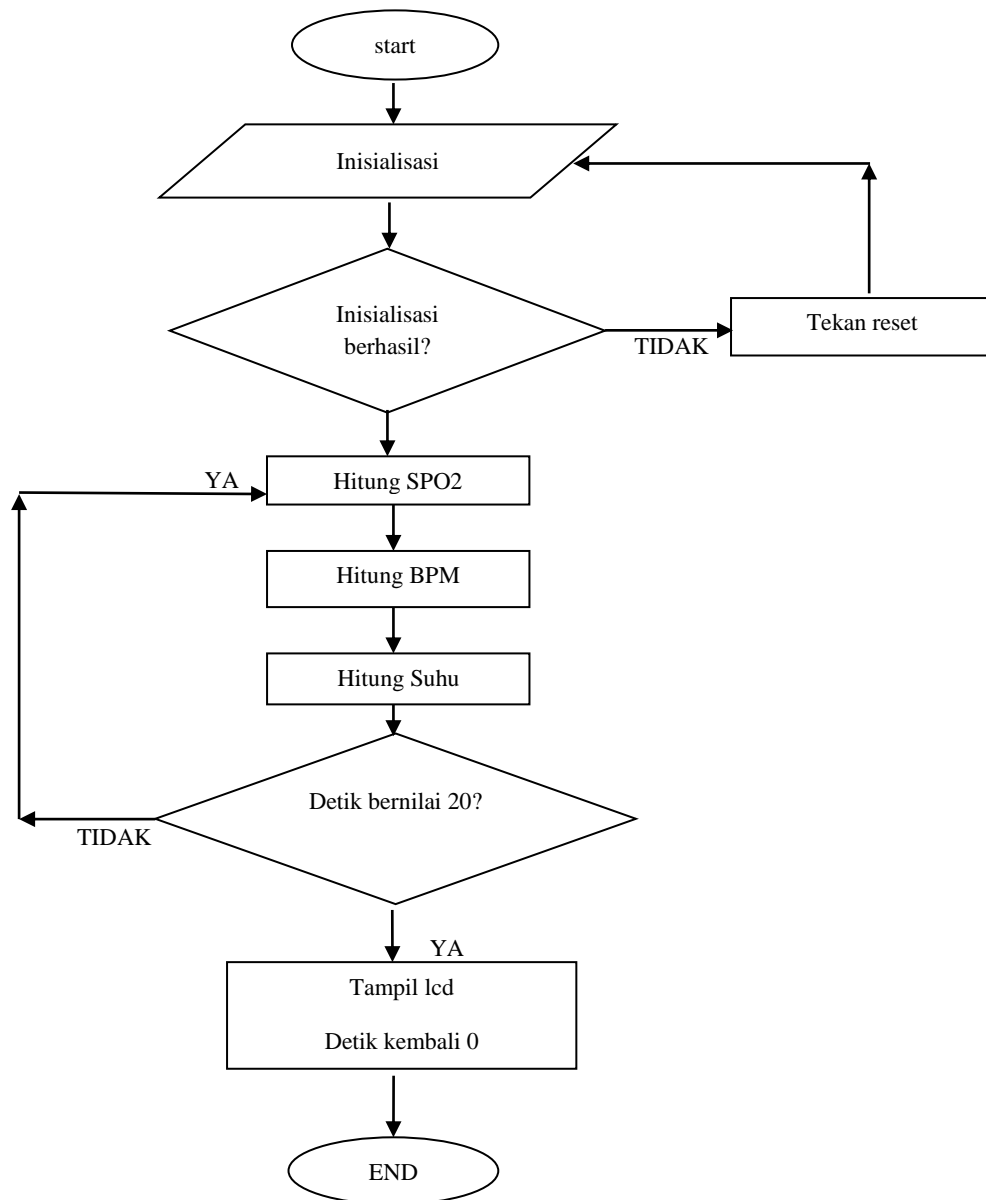


Gambar 3. 3 Tampak Belakang

3.4 Diagram Alir

Ketika *on/off* ditekan alat dalam keadaan menyala menginisialisasikan LCD dan sensor. jika proses inisialisasi tidak berhasil tekan tombol reset untuk mengulang proses inisialisasi. Jika proses inisialisasi berhasil maka alat akan menghitung nilai SpO2 suhu dan bpm. jika telah mencapai 20 detik maka hasil

perhitungan bpm, SpO2 dan suhu ditampilkan pada lcd, dari penjelasan tersebut diagram alir dapat dilihat pada gambar 3.4.



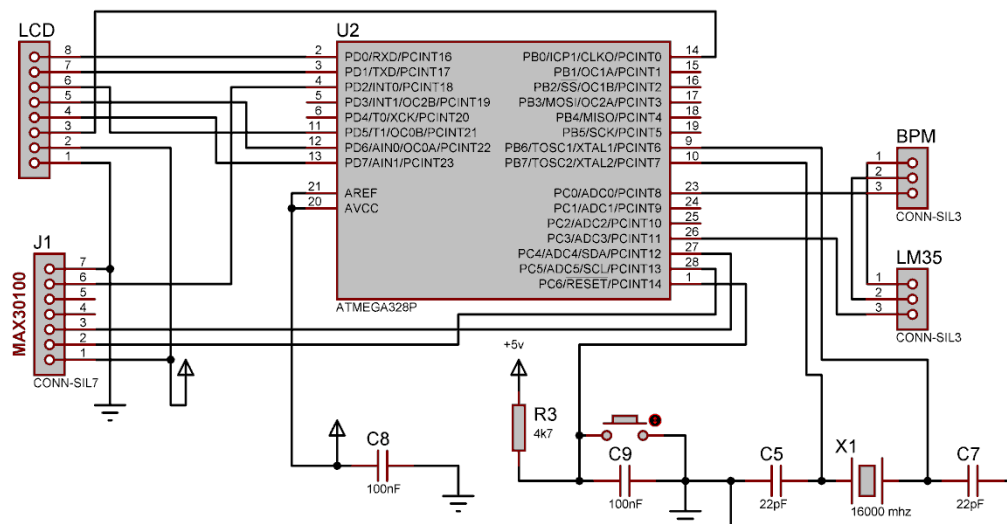
Gambar 3. 4 Diagram Alir

3.5 Rancangan Perangkat Keras

Berikut merupakan rancangan perangkat keras pada modul:

3.5.1 Rangkaian Minimum Sistem

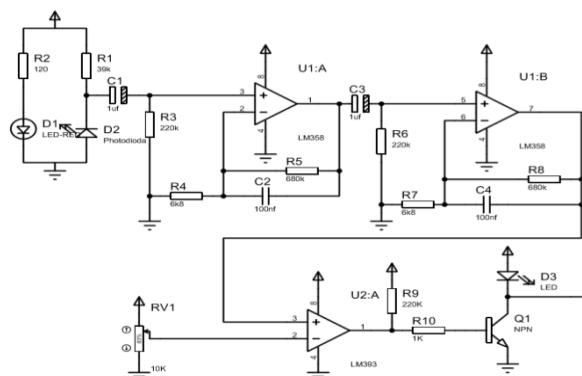
Gambar rangkaian minimum 6itera dapat dilihat pada Gambar 3.5. Rangkaian minimum 6itera berfungsi sebagai 6iterat rangkaian. Rangkaian ini merupakan pengendali segala kerja dari alat. Gambar dibawah merupakan rangkaian minimum system ATMega328 yang telah di lengkapi dengan ADC (*analog to digital converter*).



Gambar 3. 5 Rangkain Minimum Sistem

3.5.2 Rangkaian Pengkondisi Sinyal

Gambar rangkaian pengkondisi sinyal dapat dilihat pada Gambar 3.6.

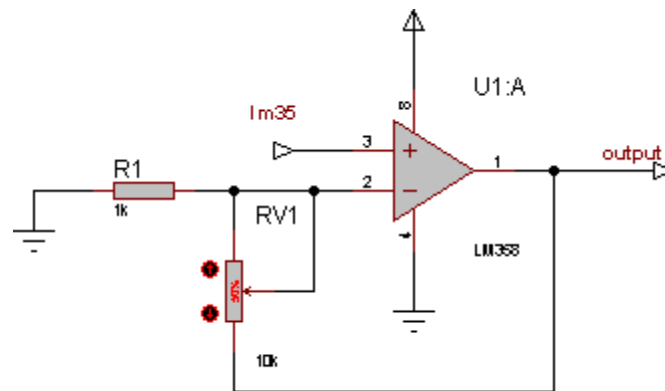


Gambar 3. 6 Rangkaian Pengkondisi Sinyal

Dalam rangkaian bpm ini berfungsi memperkuat sinyal dari *photodiode* yang terpasang pada jari (*finger sensor*), agar bisa terbaca oleh mikrokontroler. Output pada rangkaian tersebut terhubung pada A0 atmega328. Untuk mendapatkan nilai penguatan sebesar 101 kali dibutuhkan resistor pada R_F sebesar 680k ohm dan R_{in} sebesar 6k8.

3.5.3 Rangkaian Non-Inverting

Gambar rangkaian non-inverting dapat dilihat pada Gambar 3.7.



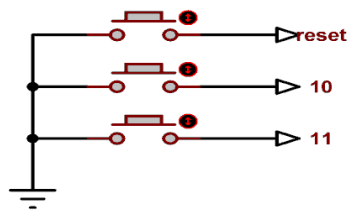
Gambar 3. 7 Rangkaian Non-inverting

Saat sensor suhu LM35 mendeteksi suhu ruangan, perubahan tegangan output yang dihasilkan ini masih kecil, dimana perubahannya hanya sekitar 0,01V setiap perubahan suhu. Perubahan nilai tegangan output sensor LM35 akan diperkuat oleh rangkaian non-inverting, dengan nilai penguatan sebesar 1 hingga 10kali yang disesuaikan dengan kebutuhan tegangan referensi pada arduino uno yaitu 5,0 V.

3.5.4 Rangkaian Push Button

Gambar rangkaian *push button* dapat dilihat pada Gambar 3.8. Rangkaian dibawah merupakan rangkaian *push button* berfungsi sebagai tombol untuk

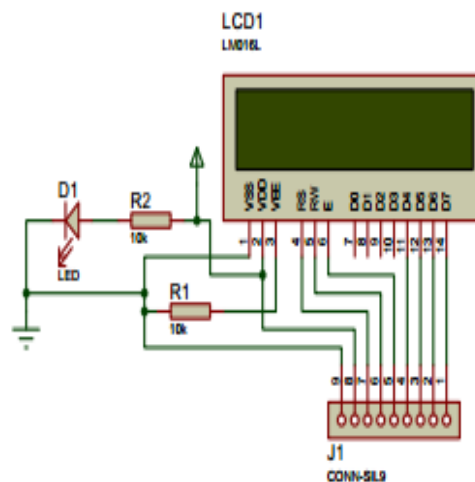
menjalankan alat. Setiap salah satu kaki *push button* mendapatkan *input* dari rangkaian minimum 8itera dan dimasing-masing kaki yang lain mendapatkan *ground*.



Gambar 3. 8 Rangkaian Push Button

3.5.5 Rangkaian LCD

Gambar rangkaian LCD dapat dilihat pada Gambar 3.9



Gambar 3. 9 Rangkaian LCD

Rangkaian diatas merupakan rangkaian LCD karakter 4 x 16 dimana LCD sebagai *display* yang menampilkan setting dari alat yang telah di jalankan oleh program. Untuk dapat menyalakan LCD membutuhkan tegangan +5V, pada pin VDD mendapatkan +5V, pin VSS mendapatkan ground, pin D4 D5 D6 D7 mendapatkan PORT yang di tentukan pada rangkaian minimum 8itera.

3.6 Listing Program

Berikut ini adalah inti dari program modul tugas akhir menggunakan Arduino: Berikut ini adalah inti dari program modul tugas akhir menggunakan Arduino:

```
void celcius()
{
  int dataadc2;
  long sum = 0;
  int i;
  for (i = 0; i < 100; i++)
  {sum += analogRead(sensorlm35); }
  dataadc2 = sum / 100;
  volt = (dataadc2 * (5.0 / 1023.0)-0.03);
  suhu = volt * 100;}
```

Listing 3. 1 program celcius

Pada *Listing 3.1* yang merupakan program *celcius* berfungsi untuk menghitung nilai data *celcius* yang dibaca oleh sensor LM35 kemudian dihitung menggunakan rumus diatas.

```
Void spo()
{
  pox.update();
  if (millis() - tsLastReport > REPORTING_PERIOD_MS)
  { if(pox.getSpO2()<100)
    { lcd.setCursor(0,1);
      lcd.print("SpO2:");
      lcd.print(pox.getSpO2()+4);
      lcd.print("%");
    { lcd.setCursor(0,1);
      lcd.print("SpO2:0 %");}
    tsLastReport = millis();}}}
```

Listing 3. 2 Program SpO2

Pada *Listing 3.2* yang merupakan program SpO2 berfungsi untuk menampilkan data SpO2 pada LCD.

```
Void loop()
{ celcius();spo();bpm
  if(second()==20||second()==40||second()==0){display();}
```

Listing 3.3 Program Utama

Pada *Listing 3.3* yang merupakan program utama berfungsi untuk memanggil fungsi celcius, spo, dan fungsi bpm dan jika detik bernilai 20,40, dan 0 maka program akan memanggil fungsi display.

```
Void bpm()
{int dataadc1 ; //definisi variable dataadc1 ke tipe data int
  long sum = 0; //definisi variable sum ke tipe data long
  int i; //definisi variable i ke tipe data int
  for (i = 0; i < 30; i++)
{sum += analogRead(sensorbpm); }
  dataadc1 = sum / 30;
//mengambil rata rata dari sensorbpm dari pengambilan data
sebanyak 30x
{
  digitalWrite(buzz,HIGH); //buzzer hidup
  counter1++; //counter1 mulai menghitung
  tandal=0; //tandal diberi nilai 0
  timeout1=0; //timeout1 diberi nilai 0
} if(dataadc1<80) //jika data adc1<80
{ digitalWrite(buzz,LOW); //buzzer mati
  timeout1++; //timeout1 mulai menghitung
}
  if(dataadc1>80 && tandal==1) //jika data adc1>80 dan tandal
bernilai 1
if(timeout1>20){tandal=1;} //jika timeout lebih dari 20 maka
tandal diberi nilai 1
if(timeout1<20){tandal=0;} //jika timeout kurang dari 20 maka
tandal diberi nilai 0
```

Lanjut

Lanjut

```

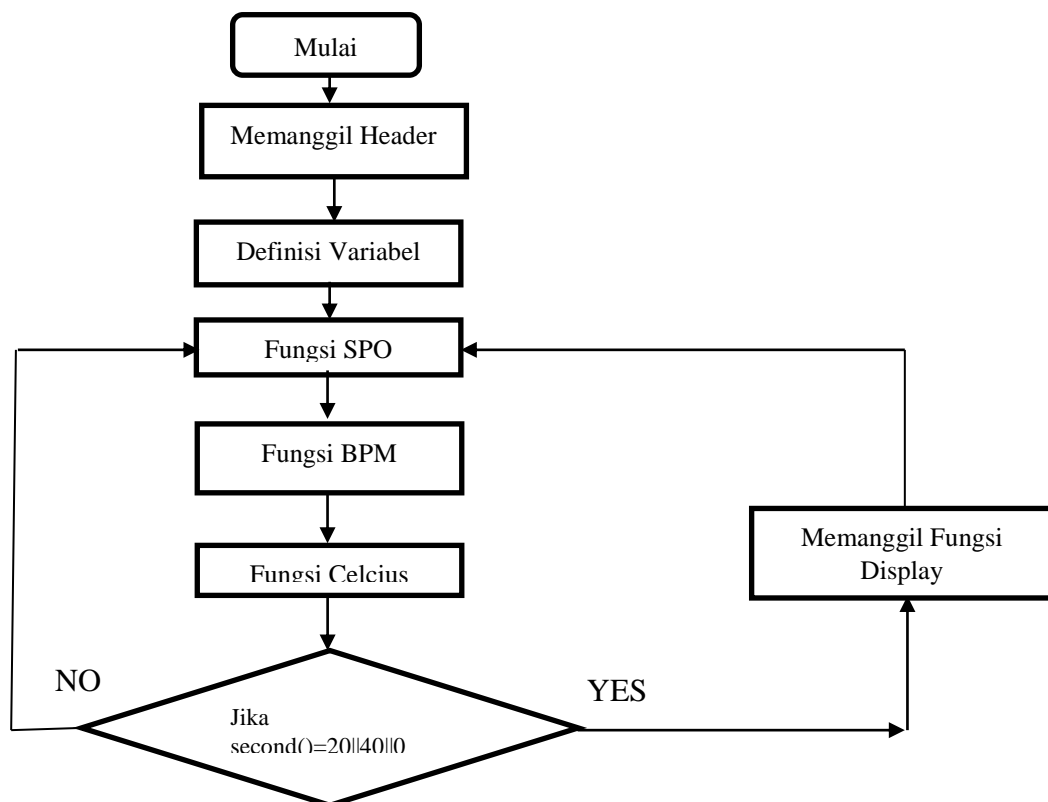
counterbpm=(counter1*3); //counterbpm adalah hasil dari counter1
dikali 3
lcd.setCursor(10,3);
lcd.print(counter1); //menampilkan counter1}

```

Listing 3. 4 Program BPM

Pada Listing 3.4 line `dataadc1 = sum / 30;` merupakan rumus untuk mengambil nilai rata-rata dari sensor BPM dengan pengambilan data sebanyak 30x. jika data `adc1` dan tanda 1 maka akan bernilai 1, jika `timeout1` lebih dari 20 maka `tanda1` bernilai 1 dan jika `timeout1` kurang dari 20 maka `tanda1` bernilai 0. Counter bpm merupakan hasil dari `counter1` dikali 3 yang kemudian hasil tersebut ditampilkan pada LCD.

3.7 Diagram Alir Program



Gambar 3.10 Diagram Alir Program

Pada saat alat dinyalakan, alat akan menginisialisasikan 12 iterasi sesaat. Setelah itu sensor sPo2, bpm, suhu(LM35) mulai membaca kadar oksigen, detak jantung dan suhu tubuh hasil dari pembacaan sensor tersebut di proses di fungsi spo2, bpm dan celcius. Setiap 20 detik hasil pembacaan dari ketiga fungsi diatas ditampilkan LCD16X2. Jikabelum mencapai 20 detik maka sesnsor akan terus membaca spo2, detak jantung dan suhu.

3.8 Langkah penggunaan alat

- a. Sambungkan kabel catu daya ke tegangan AC.
- b. Tekan tombol *ON/OFF* ke posisi *ON* untuk menghidupkan alat.
- c. Tekan tombol reset sebagaimana yang diinstruksikan pada “LCD”.
- d. Hubungkan *finger sensor* pada jari (Bpm).
- e. Letakan jari pada sensor MAX30100 untuk parameter SpO2.
- f. Letakan sensor LM35 pada ketiak untuk parameter suhu tubuh.
- g. Jika peletakan sensor dirasa sudah benar mulailah melakukan pengukuran.
- h. Hasil akan muncul pada LCD karakter.
- i. Jika pengukuran sudah selesai rapikan kembali modul sensor.