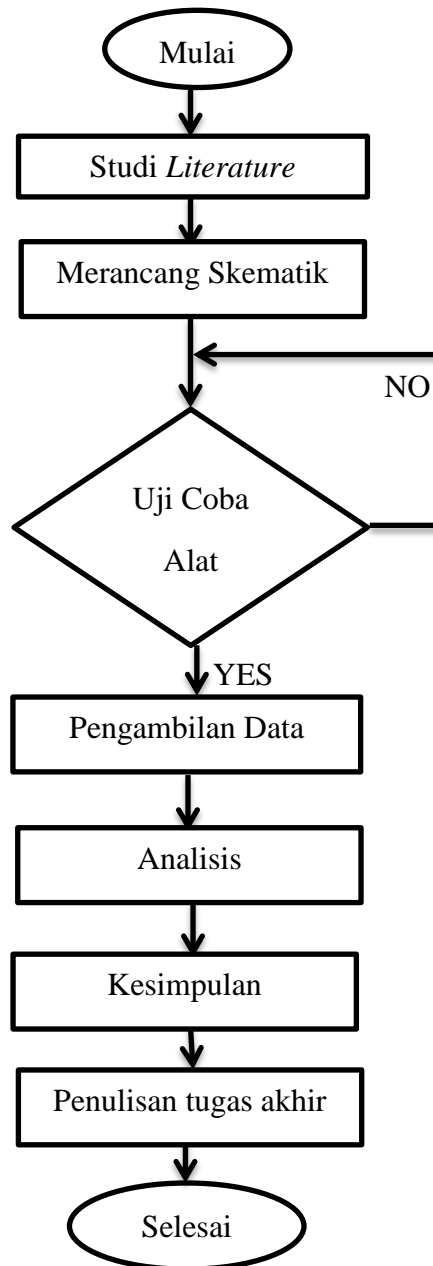


BAB III
METODE PENELITIAN

3.1. Blok Diagram Penelitian

Gambar 3.1 merupakan merupakan Blok Diagram dalam proses pengerjaan alat tugas akhir.



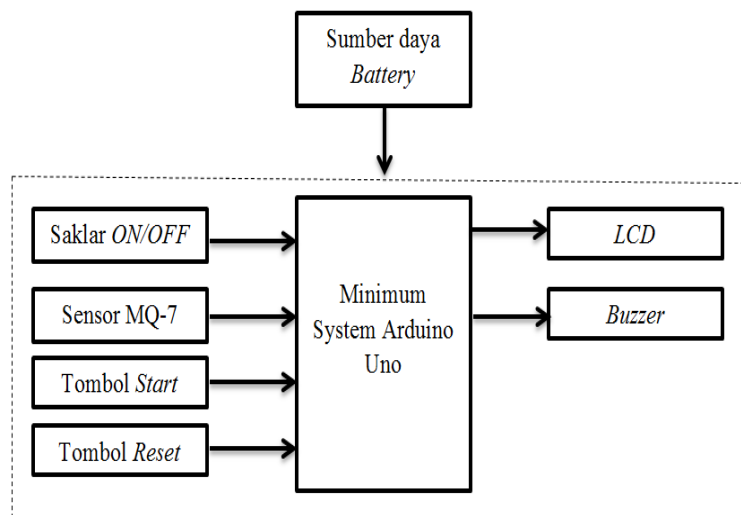
Gambar 3.1 Diagram Variabel Penelitian

Berikut ini adalah penjelasan dari proses perancangan tugas akhir pada gambar 3.1:

1. Mulai mencari judul alat apa yang akan dibuat untuk penelitian tersebut.
2. Studi Literatur adalah mencari referensi alat yang ingin dibuat dari berbagai sumber yang ada. referensi yang digunakan dalam menyusun laporan tugas akhir yaitu jurnal ilmiah, laporan tugas akhir, prosiding, dan media internet
3. Merancang Skematik alat yaitu melakukan perancangan atau desain *layout*, bentuk alat, dan *cassing* alat. Selain itu juga merangkai berbagai komponen elektronik yang dibutuhkan.
4. Uji Coba Alat yaitu melakukan uji alat apakah alat tersebut sesuai dengan yang diinginkan oleh penulis, jika tidak maka kembali lagi ke perancangan alat, jika ya maka meneruskan ke tahap Pengambilan data.
5. Pengambilan Data dapat dilakukan jika alat yang telah dibuat dapat bekerja dengan baik dan sesuai dengan yang ditentukan.
6. Analisis dan Kesimpulan yaitu dari beberapa proses diatas maka dapat diperoleh kesimpulan hasil analisis dari permasalahan yang terjadi.
7. Penulisan tugas akhir yaitu membuat laporan tugas akhir yang telah dibuat dan sesuai prosedur yang telah ditentukan. Penulisan tugas akhir berisi hasil serta pembahasan selama melakukan pengujian alat dan penutup yang berisi kesimpulan dan saran sebagai acuan pengembangan alat.

3.2 Blok Diagram Sistem

Blok diagram berfungsi untuk memudahkan seseorang dalam memahami cara kerja alat. Gambar 3.2 menunjukkan blok diagram dari modul yang penulis buat.



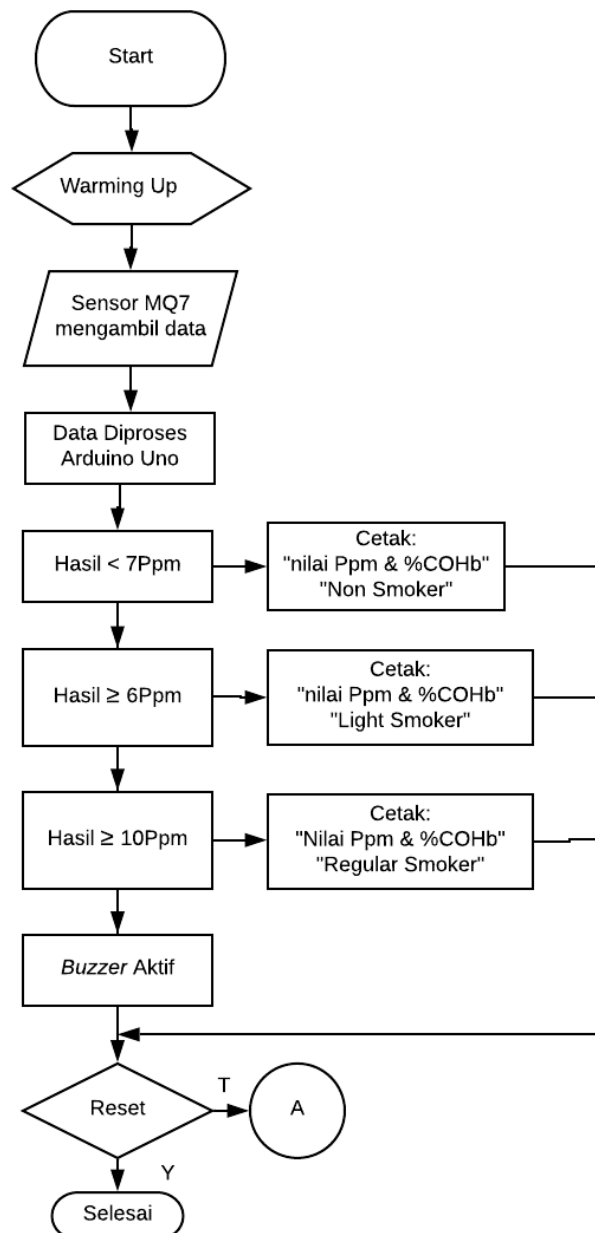
Gambar 3.2 Blok Diagram Sistem

Pada saat tombol *ON* ditekan maka *supply* (baterai) memberikan tegangan ke setiap rangkaian *buzzer* akan aktif untuk menandakan bahwa sedang terjadi proses pemanasan sensor. Pada saat proses pemanasan sensor MQ-7 ini akan mengalami perubahan resistansi. Selanjutnya resistansi akan dikonversi menjadi tegangan analog oleh sensor. *Output* dari sensor MQ-7 berupa tegangan analog dan akan dirubah menjadi sinyal digital oleh *ADC* (*analog to digital converter*).

Minimum System adalah komponen utama yang berfungsi sebagai pusat pengendali yang terhubung dengan sensor sensor MQ-7, *LCD* dan *buzzer*. *LCD* digunakan sebagai penampil dan Ketika tombol *Start* di tekan maka *buzzer* akan aktif menandakan proses pengukuran sedang berjalan. Tombol *Reset* berfungsi untuk mengembalikan alat ke tampilan semula.

3.3 Diagram Alir Sistem

Gambar 3.3 Ini merupakan diagram alir proses dari Alat Pendeteksi CO dan COHb.

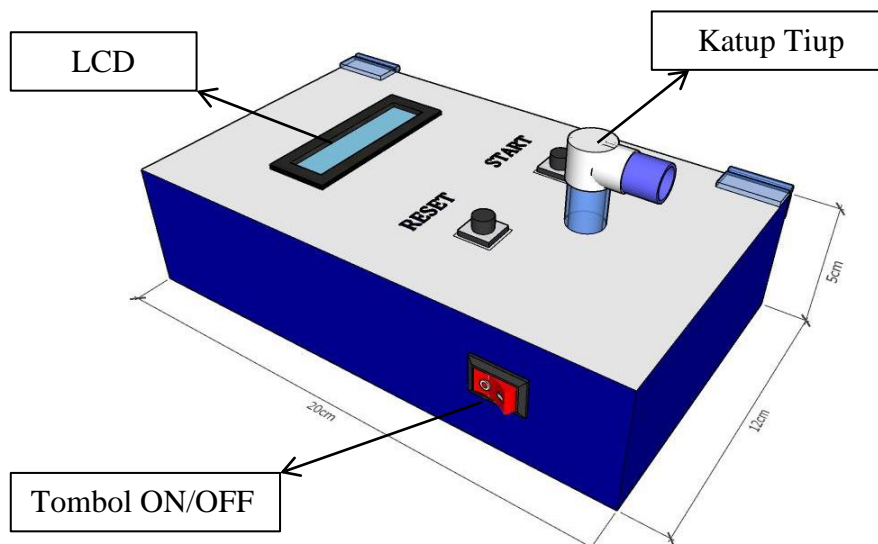


Gambar 3.3 Diagram Alir

Pada saat tombol *ON* ditekan maka alat akan langsung melakukan proses *warming up*. Setelah proses *warming up* selesai sensor MQ-7 akan aktif untuk mendeteksi kadar CO dari hembusan napas. Lalu mikrokontroler di gunakan sebagai pusat pengendali sistem. Ada 3 kategori pengelompokan yaitu yang pertama jika hasil ≤ 7 Ppm maka pada *LCD* akan menampilkan “*No Smoker*”. Selanjutnya jika hasil ≥ 6 maka pada *LCD* akan menampilkan “*Light Smoker*”. Dan yang terakhir jika hasil ≥ 10 Ppm maka pada *LCD* akan menampilkan “*Regular Smoker*”. *Buzzer* di sini sebagai indikator sedang berjalannya proses. Kemudian *reset* berfungsi untuk mengulang program kembali.

3.4 Diagram Mekanis Sistem

Diagram mekanis merupakan diagram yang menggambarkan bentuk fisik dari alat yang akan dibuat. Gambar 3.4 dibawah merupakan diagram mekanis dari Alat Pendeteksi Gas CO dan COHb.



Gambar 3.4 Diagram Mekanis Alat

3.5 Alat dan Bahan

Dibawah ini merupakan sarana dan komponen pendukung dalam proses pembuatan alat tabel dibawah merupakan perincian Alat dan Bahan

Tabel 3.1 merupakan daftar alat yang digunakan dalam pembuatan modul tugas akhir.

Tabel 3.1 Daftar Alat

| No | Alat | Jumlah |
|----|-------------------|--------|
| 1 | Solder | 1 Unit |
| 2 | <i>Toolset</i> | 1 Unit |
| 3 | Bor + mata bor | 2 Unit |
| 4 | Sepidol permanen | 1 Unit |
| 5 | Project board | 1 Unit |
| 6 | Lem tembak | 1 Unit |
| 7 | Tenol | 1 Unit |
| 8 | Akrilik | 1 Unit |
| 9 | Larutan Ferklorit | 1 Unit |

Tabel 3.2 merupakan daftar bahan yang digunakan dalam pembuatan modul tugas akhir.

Tabel 3.2 Daftar Bahan

| No | Bahan | Jumlah | Ukuran |
|----|-------------------------------------|--------|----------|
| 1 | Papan PCB | 1 Buah | - |
| 2 | IC ATmega 328 | 1 Buah | - |
| 3 | <i>LCD (Liquid Cristal Display)</i> | 1 Buah | 2 x 16 |
| 4 | Sensor MQ-7 | 1 Buah | - |
| 5 | <i>Battery Lithium</i> | 3 Buah | 2500 mAh |
| 6 | <i>Buzzer</i> | 1 Buah | - |
| 7 | Modul <i>Charger Lippo 3 cell</i> | 1 Buah | - |
| 8 | Saklar ON/OFF 2 pin | 1 Buah | - |

Lanjut

Lanjut

| No | Bahan | Jumlah | Ukuran |
|----|---------------------|--------|--------|
| 9 | Kristal | 1 Buah | 16MHz |
| 10 | Kapasitor | 1 Buah | 104 nf |
| 11 | Kapasitor | 2 Buah | 22 pf |
| 12 | Tblock | 1 Buah | - |
| 13 | Resistor | 1 Buah | 10k |
| 14 | Resistor | 1 Buah | 1k |
| 15 | Pin deret | 2 Buah | - |
| 16 | Kabel Male – female | 1 Buah | - |
| 17 | Push Button | 3 Buah | - |
| 18 | Modul I2C | 1 Buah | - |
| 19 | Socket IC 32 Pin | 1 Buah | - |
| 20 | Modul Step Down | 1 Buah | - |

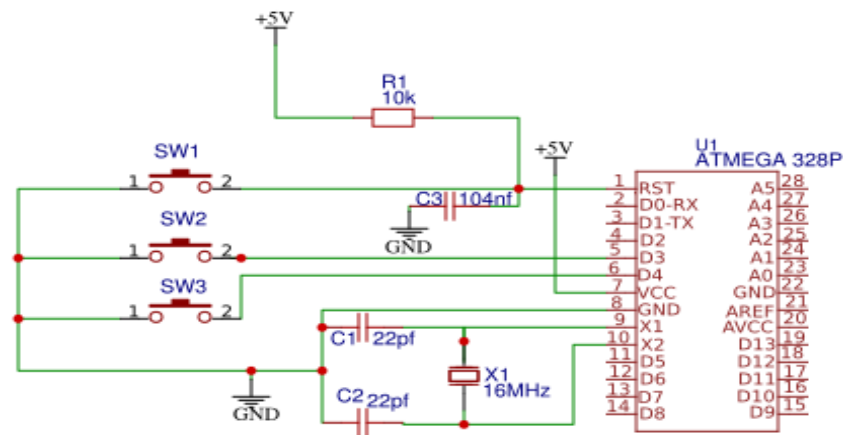
3.6 Perancangan Perangkat Keras

Perancangan perangkat keras bertujuan untuk mengendalikan cara kerja dari Alat Pendeteksi CO dan COHb. Adapun perangkat keras yang dibutuhkan untuk pembuatan ini adalah Rangkaian minimum *system*, modul *step-down*, modul I2C untuk *LCD*, dan modul Sensor MQ-7.

3.6.1 Rangkaian Minimum Sistem ATmega328

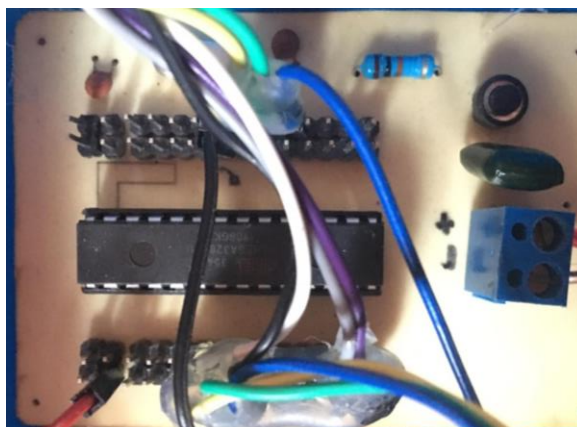
Rangkaian minimum sistem merupakan rangkaian utama yang dibutuhkan sebagai pengendali sistem. Mikrokontroler pada minimum sistem ini menggunakan ATmega328 yang memiliki 28 pin. Pin PC0/ADC0 digunakan untuk *input* sensor MQ-7. Langkah pembuatan rangkaian sistem minimum terdiri dari 2 tahap, yaitu perancangan dan perakitan. Berikut ini adalah langkah perakitan perangkat keras minimum sistem:

1. Membuat skematik rangkaian minimum sistem menggunakan aplikasi Easy Eda. Gambar 3.5 merupakan Gambar skematik minimum sistem.



Gambar 3.5 Skematika Rangkaian Minimum Sistem

2. Setelah selesai membuat skematik rangkaian, selanjutnya membuat *layout* minimum sistem dan dicetak ke papan PCB.
3. Merakit komponen yang dibutuhkan sesuai tatak letaknya kemudian rekatkan dengan menggunakan solder dan tenol. Gambar 3.6 merupakan gambar rangkaian minimum sistem.

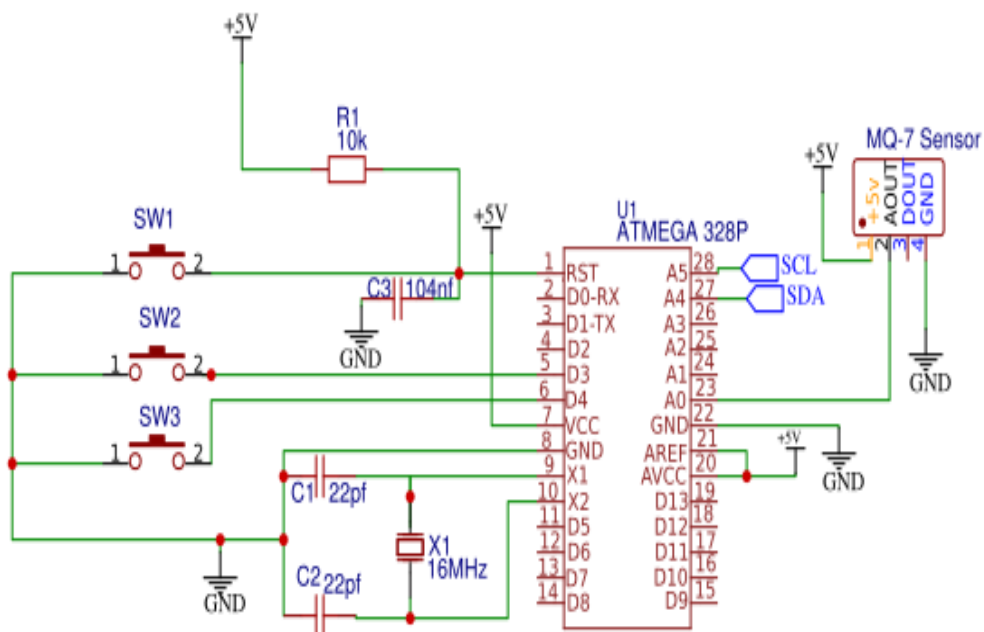


Gambar 3.6 Rangkaian Minimum sistem

3.6.2 Rangkaian Sensor MQ-7

Sensor MQ-7 merupakan sensor yang pada alat ini berfungsi untuk mendeteksi Gas CO (Karbon Monoksida) yang terkandung dalam tubuh melalui hembusan napas. Langkah pembuatan rangkaian sensor MQ-7 terdiri dari 2 tahap, yaitu perancangan dan perakitan. Adapun langkah-langkah perakitan perangkat keras sensor MQ-7 sebagai berikut:

1. Membuat skematik rangkaian Sensor MQ-7 menggunakan aplikasi Easy Eda. Pada Gambar 3.7 di bawah merupakan Gambar rangkaian sensor MQ-7.



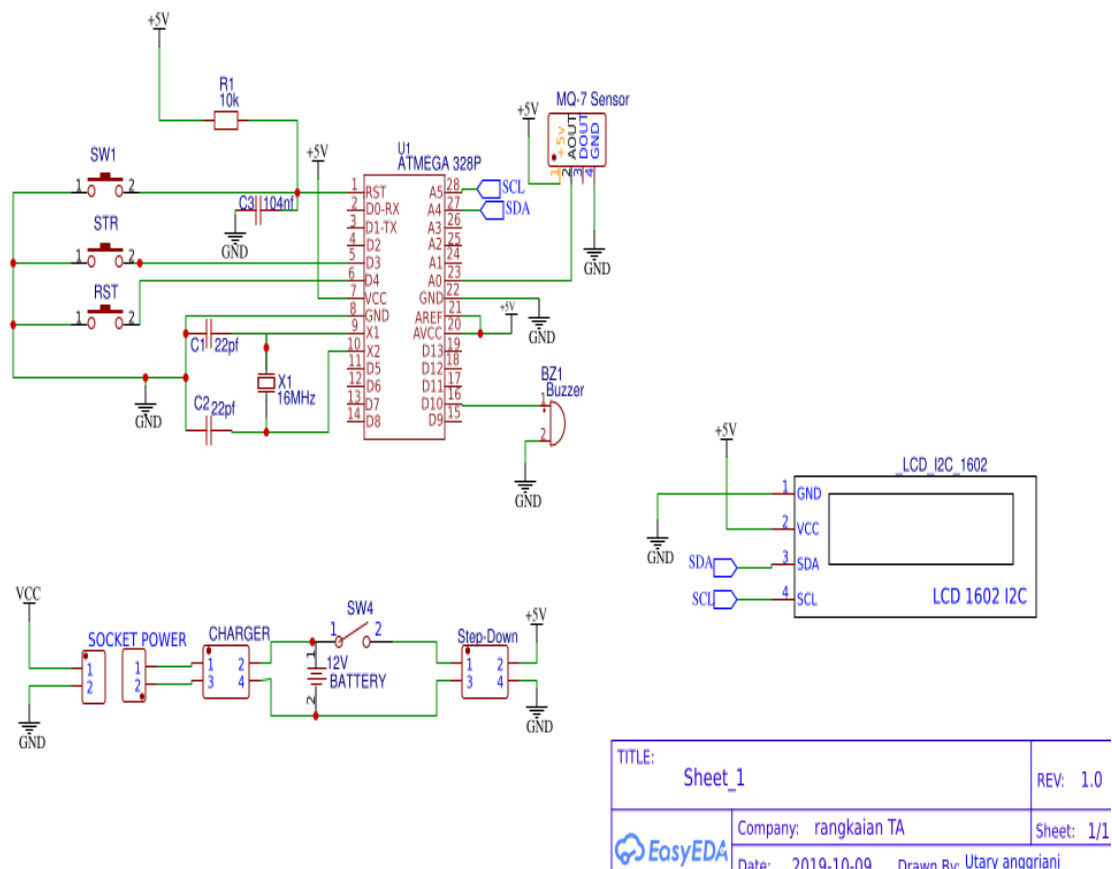
Gambar 3.7 Skematika Rangkaian Sensor MQ-7

2. Setelah selesai membuat skematik rangkaian, selanjutnya membuat layout sensor MQ-7 dan dicetak ke papan PCB.

- Merakit komponen yang dibutuhkan sesuai tatak letaknya kemudian rekatkan dengan menggunakan solder dan tenol.

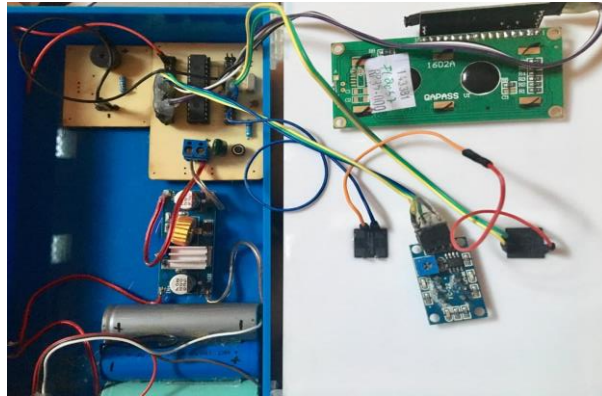
3.6.3 Rangkaian Keseluruhan

Pada Gambar 3.8 merupakan Gambar rangkaian keseluruhan dari Alat Pendeteksi CO dan COHb.



Gambar 3.8 Skematika Rangkaian Keseluruhan

Setelah membuat Skematika rangkaian di atas maka langkah selanjutnya adalah menggabungkan satu persatu blok komponen tersebut sesuai dengan pin-pin yang digunakan seperti pada gambar 3.9



Gambar 3.9 Rangkaian Alat

Pada rangkaian Alat pendeteksi gas CO dan COHb ini menggunakan baterai sebagai *supply* tegangan ke seluruh rangkaian. *Output* yang dihasilkan oleh baterai ini adalah 12 VDC kemudian *output* dari baterai ini melewati rangkaian *step down* selanjutnya *output* yang masuk ke rangkaian ini adalah 5 VDC. Rangkaian sistem minimum merupakan pengendali semua aktifitas kerja alat karena pada mikrokontroler yang dipasang pada rangkaian inilah tempat program *diinput*.

3.7 Listing Program

Program yang digunakan dalam pembuatan Alat pendeteksi CO dan COHb menggunakan Sensor MQ-7 adalah program pada aplikasi arduino.

1. Memanggil *library* yang akan dipanggil. Dapat dilihat pada *listing* 3.1

```
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);
#define Buzzer 10
#define Start 3
#define Reset 4
```

Listing 3.1 Kode File Heder

Pada *Listing 3.1* merupakan kode *file header library* pada program. `#include <LiquidCrystal.h>` merupakan *library LCD*. `#define Buzzer 10, #define Start 3, #define Reset 4` mendefinisikan pin yang digunakan.

2. Melakukan insialisasi data dapat dilihat pada *listing 3.2*

```

long RL = 1000;
long Ro = 830;
int start = 0;
int Warming_UP = 0;
int COUNT_DOWN = 5;
float Save_ppm;
float Save_coHb;
int menunggu = 30;

```

Listing 3.2 Kode File Heder

Pada *Listing 3.2* merupakan kode *file header* dari program yang merupakan jenis tipe data. *Line 1* dan *2* kode program yang digunakan untuk mengkalibrasi sensor, *Long* memiliki kapasitas dua kali lipat dari *int* yaitu 64 bit. *line 3* merupakan kode program untuk memulainya pembacaan pada sensor, *line 4* merupakan kode program untuk menentukan proses *warming up* selama 30 detik telah selesai, *warming up* merupakan proses pemanasan sensor. *Line 5* merupakan kode program waktu untuk meniup sensor, *Line 6* dan *7* merupakan merupakan fungsi yang bertipe data *float* dengan variabel *save ppm* dan *save coHb*. Tipe data *float* digunakan untuk menyimpan nilai bilangan *decimal*, sedangkan tipe data *int* itu digunakan untuk menyimpan nilai bilangan bulat (*negative*, 0, dan positif).

3. Program pada sensor yang akan menampilkan tingkat kadar dalam satuan ppm dan % COHb pada LCD. Dan membaca nilai ADC (*Analog To Digital Converter*) dari sensor. Dapat dilihat pada *listing 3.3*

```
void loop() {
  int sensorvalue = analogRead(pinSensor);
  float VRL = sensorvalue * 5.00 / 1024;
  float rs = ( 5.00 * RL / VRL ) - RL;
  float ppm = 100 * pow(rs / Ro, -1.53);
  float coHb = ppm * 0.16 + 0.63;
  Save_ppm = ppm;
  Save_coHb = coHb;
  if (Save_ppm < 1) {
    Save_ppm = 0;
    Save_coHb = 0;
  }
}
```

Listing 3.3 Kode File Heder

Pada *Listing 3.2* merupakan *kode file header* dari program yang merupakan program pembacaan pada sensor. *Line 1* merupakan kode program untuk membaca nilai ADC dari sensor. *Line 2* merupakan kode program untuk mengubah nilai ADC (0 - 1023) menjadi nilai voltase (0 - 5.00 volt). *Line 3* merupakan kode program dari sensor yaitu 5.00 merupakan nilai *voltase*, RL merupakan tahanan beban pada rangkaian sensor yaitu 1k ohm, dan VRL merupakan *output* dari sensor. *Line 4* merupakan program untuk mencari nilai ppm yaitu ppm= 100 karena RO=RS, RO dan RS merupakan tahanan pada sensor dalam kadar 100 ppm (RS dan RO merupakan program kalibrasi pada sensor). *Line 5* merupakan program untuk mendapatkan nilai COHb yaitu nilai ppm x

0.16 + 0.63. *Line 6* menjelaskan nilai CO akan kurang dari <1 sesuai dengan kondisi udara sekitar.

4. Program untuk mengatur tata letak atau posisi tulisan pada *LCD*. Dapat dilihat pada *listing 3.4*

```
lcd.begin();
  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print("Utary Anggriani");
  lcd.setCursor(0, 1);
  lcd .print("20163010008 ");
lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print("  WARMING UP  ");
  lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.print(" WAITHING ...");
if (start == 0)
  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print(" Tekan Tombol  ");
  lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.print("RESET  START");
else if (start == 1)
  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print(" Tiup perlahan  ");
  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print(" Tingkat CO  ");
  lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.print(" No Smoker  );
lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.print(" Light Smoker  ");
  lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.print(" Reguler Smoker");
```

Listing 3.4 Kode File Heder

Pada *Listing 3.4* yang merupakan program untuk menampilkan letak dan posisi tulisan yang akan tertampil pada *LCD* ketika alat dihidupkan. Pada saat alat dihidupkan pertama kali, *LCD* akan memberi tampilan UTARY ANGGRIANI 20163010008 dengan waktu 4 detik, kemudian dilanjutkan dengan proses pemanasan sensor menampilkan “WARMING UP WAITING” selama 30 detik. Setelah proses pemanasan sensor selesai maka pada *LCD* akan tertampil tulisan *START* dan *RESET*. Setelah itu else if (start == 1) jika tekan tombol start maka pada *LCD* akan menampilkan tulisan “TIUP PERLAHAN” Dengan waktu peniupan selama 5 detik, selama di tiup sensor akan menjalankan fungsinya, setelah itu hasil akan di tampilkan pada *LCD*

1. Program menentukan kategori perokok. Dapat dilihat pada *listing 3.5*

```

if (Save_ppm <= 6.0) {
    lcd.setCursor(0, 1);
    lcd.print(" No Smoker");
}
else if (Save_ppm >= 7.0    &&
Save_ppm <= 10.0) {
    lcd.setCursor(0, 1);
    lcd.print(" Light Smoker");
}
else if (Save_ppm >= 11.0)
{
    lcd.setCursor(0, 1);
    lcd.print(" Reguler Smoker");
}

```

Listing 3.5 Kode *File Heder*

Pada Listing 3.5 yang merupakan program untuk menentukan kategori perokok, yaitu jika pada saat dilakukan pengukuran didapatkan hasil ≤ 6 ppm maka pada *LCD* akan tertampil tulisan “*No Smoker*” atau bukan perokok. Selanjutnya jika nilai ppm ≥ 7 dan ≤ 10 maka pada *LCD* akan tertampil tulisan “*Light Smoker*” atau perokok pasif. Kemudian jika nilai ppm ≥ 11 maka pada *LCD* akan tertampil tulisan “*Reguler Smoker*” atau perokok aktif.

3.8 Standar Operasional Prosedur

Berikut ini merupakan prosedur pengoperasian alat :

1. Nyalakan alat dengan menekan saklar power ke posisi *ON*.
2. Letakan selang sedotan yang menghubungkan ke sensor MQ-7 pada mulut
3. Tekan tombol *Start* dan tunggu sampai *buzzer* berbunyi
4. Hasil pengukuran akan terpampil pada *display*
5. Untuk melakukan pengukuran berikutnya tekan tombol *reset*.
6. Setelah selesai melakukan pengukuran matikan alat dengan menekan saklar *power* ke posisi *OFF*.

3.9 Perawatan / *Maintenance*

Berikut ini merupakan prosedur perawatan / *Maintenance*:

1. Selalu pastikan baterai pada alat sudah terisi sebelum digunakan.
2. Bersihkan katup tiup pada sensor dengan *tissue* basah *non alcohol* atau *tissue* kering sebelum dan setelah digunakan.
3. Tempatkan alat pada suhu ruangan yang baik.

3.10 Troubleshooting

Tabel 3.3 prosedur *Troubleshooting*:

| NO | Masalah | Tindakan |
|----|---|--|
| 1 | Alat tidak menyala | Cek kabel <i>power</i> , kondisi baterai dan cek fungsi tombol saklar |
| 2 | Pembacaan pada sensor tidak sesuai dengan objek yang diukur | Mengatur sensitivitas sensor dan lakukan <i>reset</i> pada alat dengan menekan tombol <i>reset</i> |