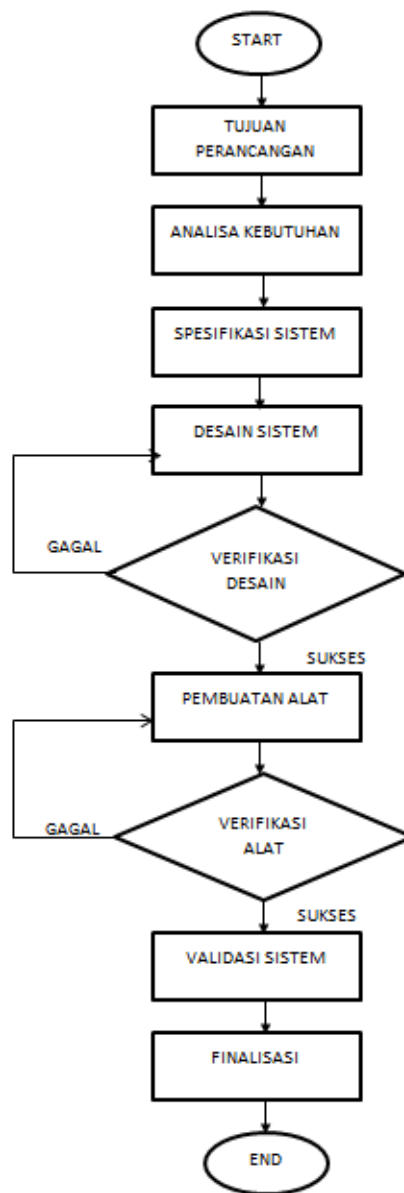


BAB III METODOLOGI PERANCANGAN

3.1 Prosedur Perancangan

Prosedur perancangan yang akan dilakukan dapat digambarkan pada gambar diagram blok berikut :



Gambar 3.1 diagram alir perancangan

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat yang digunakan dalam perancangan

Didalam pembuatan alat *prototype smart smoking area* menggunakan Arduino UNO, sensor gas MQ2 dan MQ7 ini membutuhkan beberapa alat yang umum digunakan. Untuk nama-nama alat dan jumlahnya dapat dilihat pada tabel 3.1.

tabel 3.1 daftar kebutuhan alat

No	Nama Alat	Jumlah
1	Bread board	1 buah
2	Obeng	1 buah
3	Multimeter	1 buah
4	Solder	1 buah
5	Tenol	10 meter
6	Penyedot tenol	1 buah

3.1.2 Bahan yang digunakan dalam perancangan

Dalam pembuatan alat *prototype smart smoking area* menggunakan arduino UNO, sensor gas MQ2 dan MQ7 ini saya menggunakan bahan-bahan yang dapat dilihat dalam tabel 3.2.

Tabel 3.2 daftar kebutuhan bahan

No	Nama Komponen	Spesifikasi	Jumlah
1	Arduino	Uno R3	1 buah
2	Sensor MQ2	-	1 buah
3	Sensor MQ7	-	1 buah
4	Kipas AC	-	2 buah
5	LCD	16x2	1 buah
6	Wire jumper	-	±40 buah
7	Led	-	2 buah

No	Nama Komponen	Spesifikasi	Jumlah
8	Relay	SSR	2 buah
9	Adaptor	-	1 buah
10	Converter	-	1 buah

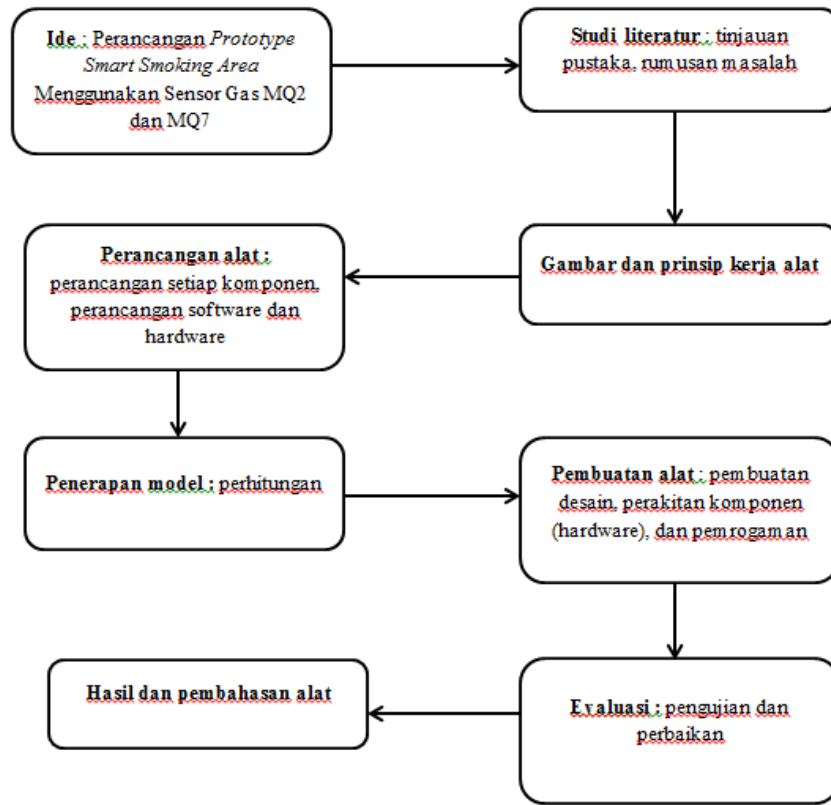
*lanjutan tabel 3.2

Tabel 3.3 daftar harga kebutuhan bahan

No	Nama Komponen	Jumlah	Harga
1	Arduino	1	Rp 120,000.00
2	Sensor MQ2	1	Rp 60,000.00
3	Sensor MQ7	1	Rp 60,000.00
4	Kipas AC	2	Rp. 120,000.00
5	LCD 16X2	1	Rp 80,000.00
6	Wire Jumper	±25	Rp 50,000.00
7	Led	2	Rp 1,000.00
8	Relay	2	Rp 140,000.00
9	Adaptor	1	Rp 30,000.00
10	Converter	1	Rp. 30,000.00

3.3 Perancangan sistem

Gambar umum tentang *prototype* ini disajikan dalam bentuk alir berikut :



Gambar 3.2 diagram alir tentang *prototype*

3.3.1 Ide

Prototype smart smoking area menggunakan Arduino Uno dengan sensor MQ2 dan MQ7.

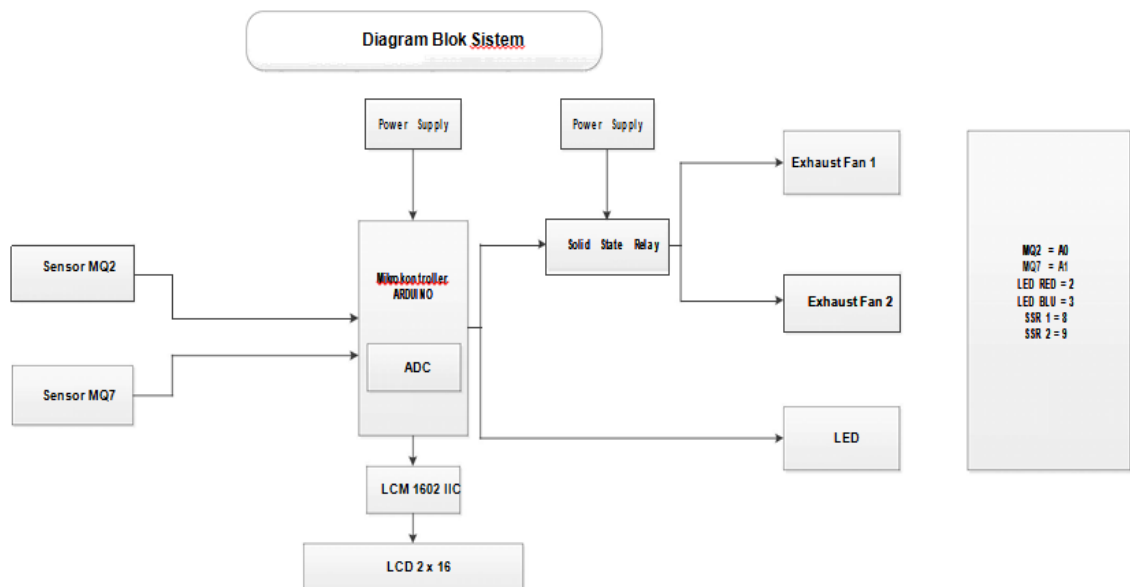
3.3.2 Studi Literatur

Studi literatur dilakukan guna mendapatkan wawasan umum yang berhubungan dengan *prototype* yang akan dibuat, dasar teori yang digunakan dan mengetahui penelitian-penelitian yang sebelumnya telah dilakukan. Studi literatur juga berguna untuk mempelajari mengenai prosedur perancangan yang tepat. Sumber literatur antara buku, jurnal, internet dan tugas akhir serta hasil penelitian.

3.3.3 Gambaran dan Prinsip Kerja Alat

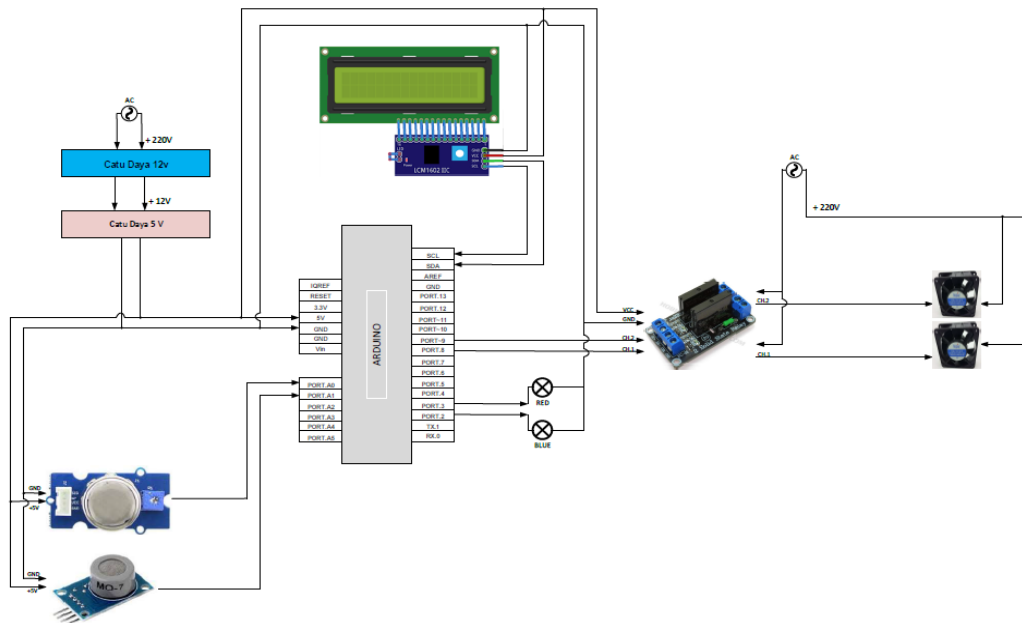
Gambaran dan prinsip kerja alat dibagi menjadi beberapa bagian yaitu alat, diagram blok, flowchart, rangkain elektronik, dan implementasi protektor.

Rancangan sketsa bentuk *smart smoking area* yang menggunakan sensor MQ2 dan MQ7 yang dapat mendeteksi keberadaan asap rokok dan dapat membaca jumlah kandungan asap secara bersamaan, jadi apabila sensor mendeteksi adanya asap yang ada di dalam ruangan melebihi batas yang telah ditentukan maka kipas AC akan aktif dan led berwarna merah akan aktif. Penelitian blok diagram ini ditunjukkan pada gambar 3.2.



Gambar 3.3 blok diagram sistem

Dari gambar blog diagram 3.2 tedapat berbagai macam komponen dengan fungsi yang berbeda-beda tetapi masih dalam koridor yang sama. Jadi dalam alat *prototype* ini nantinya akan terbagi menjadi beberapa bagian yaitu *input*, proses dan *output*.



Gambar 3.4 wiring diagram sistem

Penjelasan dari masing-masing blok perancangan sistem pada gambar 3.2 adalah sebagai berikut :

1. Untuk *input* dari *prototype* ini menggunakan sensor gas MQ-2 dan MQ-7 yang berfungsi untuk mendeteksi dan membaca gas karbonmonoksida yang merupakan hasil dari pembakaran rokok.
2. Arduino yang berfungsi sebagai pusat pengontrol.
3. LCD (*liquid crystal display*) berfungsi untuk menampilkan ADC dari sensor. Pada sistem ini digunakan layar LCD 16x2.
4. Kipas berfungsi untuk sirkulasi udara.
5. lampu LED yang berfungsi sebagai lampu indikator.

Pengujian sistem *smart smoking area* menggunakan arduino dengan sensor MQ7 dan MQ2 ini dilakukan pada *prototype* dengan ukuran 38 x 29 x 21. di dalam *prototype* terdapat sebuah sensor gas MQ7 dan MQ2 untuk mendeteksi kadar gas CO dalam kotak. *Prototype* tersebut tersambung dengan rangkaian pengontrol yang berfungsi untuk mengatur besarnya AC pada kipas *in* dan kipas *out*.

Pengujian dimaksudkan untuk mengetahui hasil perancangan yang telah dibuat dan untuk mengetahui sensor tersebut berjalan dengan semestinya atau tidak, sedangkan analisis dimaksudkan untuk menguji kelayakan sistem yang dibuat dengan teori yang sudah ada.

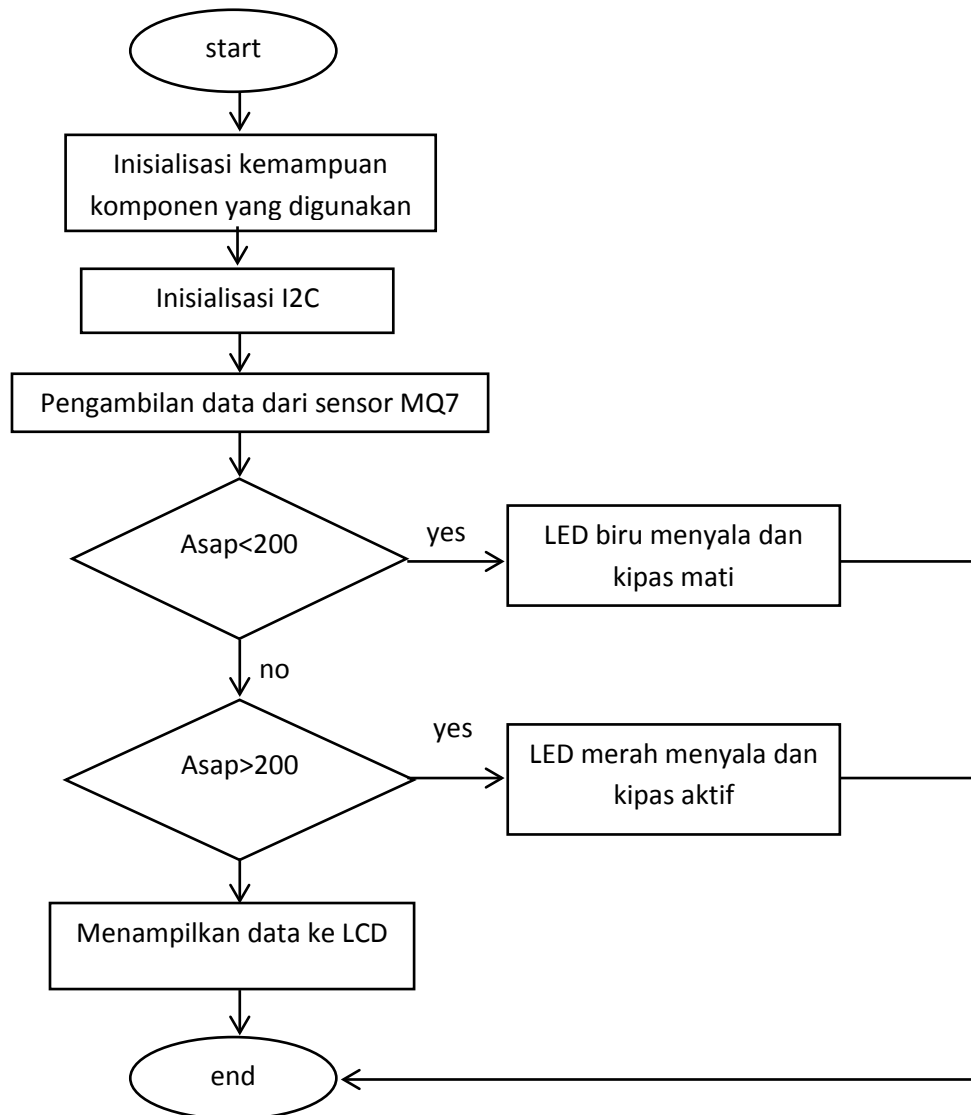
Proses pengujian rangkaian ini diperlukan beberapa peralatan meliputi :

1. Arduino UNO
2. Project board
3. Kabel jumper
4. Arduino IDE
5. Asap rokok
6. Multimeter

Prosedur pengujian

1. Menyusun rangkaian sensor gas MQ2 dan MQ7 ke *project board*
2. Menyalakan komputer dan membuka *software* arduino IDE kemudian menancapkan arduino ke computer
3. Membuat *sketch* program arduino di arduino IDE untuk kemudian menampilkan data sensor gas MQ2 dan MQ7 ke serial monitor arduino IDE.
4. Kemudian kita coba menyalakan rokok untuk mendapatkan asap rokok yang diinginkan untuk menguji MQ2 dan MQ7 apakah data sensor berubah atau tidak.
5. Jika nilai ADC maupun PPM naik berarti sensor MQ2 dan MQ7 bekerja dengan baik.
6. Catat dan tampilkan hasilnya dalam bentuk tabel

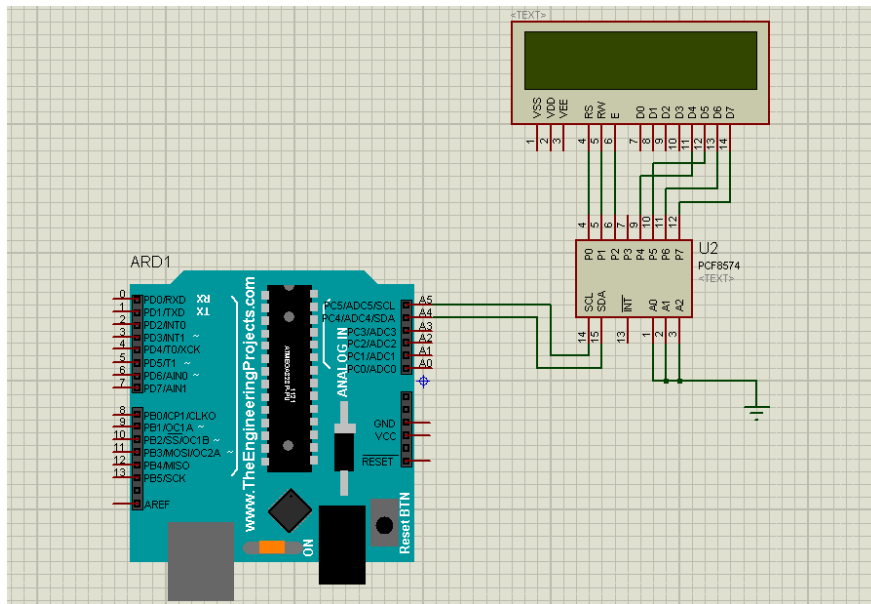
Flowchart penelitian ini ditunjukkan pada gambar 3.5



Gambar 3.5 *flowchart* cara kerja *prototype*

3.3.4 Perancangan rangkaian LCD

Perancangan display untuk menampilkan nilai kadar ppm. *Liquid Crystal Display* (LCD) 16x2 karakter yang digunakan memiliki pin dari LCD dan alokasinya pada pin Arduino uno dapat dilihat pada gambar berikut :



gambar 3.6 pin LCD pada Arduino

3.3.5 Perancangan rangkaian LED

LED digunakan sebagai penanda keadaan. Terdiri atas dua buah LED. Masing-masing mengindikasikan keadaan sebagai berikut :

- LED merah akan aktif apabila ppm melebihi nilai 200 ppm.
- LED biru akan aktif apabila ppm dibawah 200 ppm.

LED merah dihubungkan ke PIN 2 dan LED biru dihubungkan ke PIN 3 secara *active low* guna mendapatkan cahaya yang lebih terang.

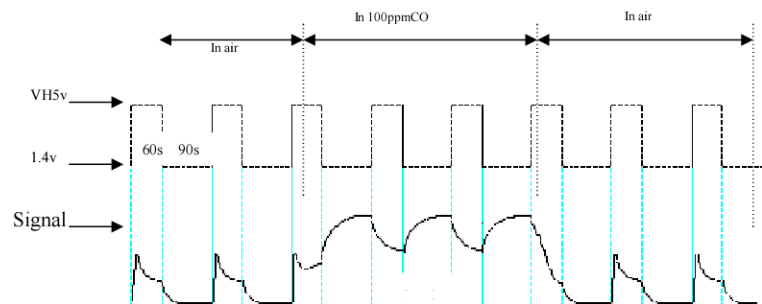
3.3.6 Perancangan rangkaian sensor Gas MQ7 dan MQ2

Sensor gas yang digunakan adalah sensor MQ seri 7 dan 2. Sensor ini digunakan untuk mendeteksi keberadaan gas CO (karbon monoksida) yang merupakan gas hasil pembakaran dari rokok. Berdasarkan datasheet sensor gas MQ7 membutuhkan *powercycle* sebesar 5volt untuk *high voltage* dan *low voltage* sebesar 1.4 volt selama 90 detik secara berulang sedangkan pada MQ2 sebesar 5 volt untuk *high voltage* dan 0.2 volt untuk *low voltage*. Hal ini berguna untuk

menjaga ketahanan dari sensor agar lebih tahan lama. Berikut gambar sinyal dari MQ7.

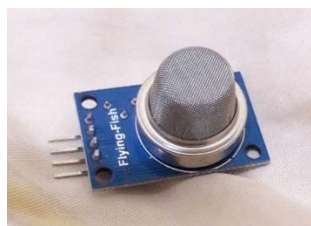


Gambar 3.7 sensor gas karbon monoksida MQ7



Gambar 3.8 pola sinyal sensor gas MQ7

sumber : datasheet MQ7



Gambar 3.9 sensor gas MQ2

3.3.7 Perancangan perangkat lunak (*software*)

Perancangan perangkat lunak tugas akhir ini menggunakan arduino. Perancangan perangkat lunak pada arduino terdiri atas :

- Perancangan program utama
- Inisialisasi *I/O register* dan variabel
- Program pengambilan data sensor MQ7 dan MQ2
- Program tampilan LCD 16x2
- Program LED

3.3.8 Perancangan program utama

Perancangan perangkat lunak program utama ini secara garis besar bertujuan untuk mengatur kerja sistem seperti inisialisasi register *I/O* dan *variable*, pembacaan hasil sensor, proses pengaturan sinyal kontrol serta pengaturan input tegangan AC. Program utama berperan sebagai pengatur jantung perangkat lunak yang akan mengatur keseluruhan operasi yang melibatkan fungsi-fungsi pendukung. Fungsi-fungsi pendukung akan melakukan kerja khusus sesuai kebutuhan dari program utama.

Cara kerja :

Pertama-tama asap rokok pada *prototype smart smoking area* akan dibaca oleh sensor MQ7. Selanjutnya data dari sensor MQ7 akan dikirim ke Arduino untuk diproses dan ditampilkan dalam LCD. Apabila kadar asap lebih dari 200 ADC maka led merah akan menyala dan kipas akan bekerja yang diharapkan dapat membantu dalam mengurangi kadar asap yang ada didalam *prototype smart smoking area* dan menggantinya dengan udara yang baru. Dan apabila kadar asap kurang dari 200 ADC, led biru akan menyala dan kipas mati/tidak bekerja.

Alat ini diharapkan dapat dimanfaatkan di dalam *smoking area* yang dimana *smoking area* pada umumnya belum menerapkan sistem pembuangan asap yang tepat sehingga asap tersebut tidak mengganggu orang yang ada didalamnya sehingga akan lebih sehat.

Inisialisasi *input* dan *output* adalah bagian awal inisialisasi semua register dari komponen yang digunakan dalam program *smart smoking area*.

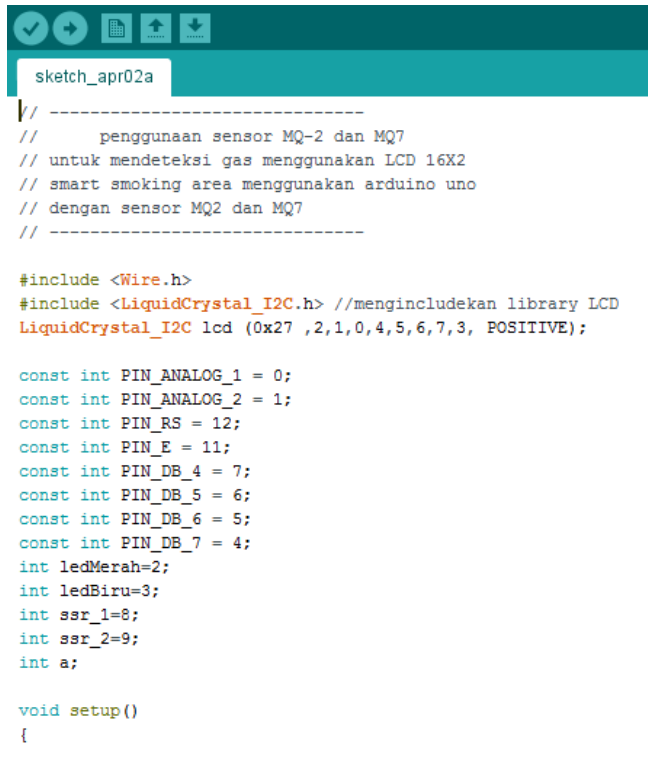
Pengambilan data sensor MQ7 dilakukan untuk memperoleh nilai tegangan keluaran sensor, yang kemudian diolah untuk mendapatkan nilai kadar ppm gas CO.

Tampilan LCD 16x2 digunakan untuk menampilkan data selama proses pengendalian berlangsung. Untuk menjalankan LCD 16x2 diperlukan inisialisasi awal dengan perintah.

Penggunaan LED adalah sebagai indikator keadaan asap dalam ruangan. Keadaan terbagi dalam zona udara aman dan berbahaya.

3.3.9 Inisialisasi I/O register dan Variabel

Sub rutin program inisialisasi I/O adalah bagian awal inisialisasi semua register dari komponen arduino yang digunakan dalam program smart smoking area. Sub rutin dari program inisialisasi ini adalah sebagai berikut :



```
sketch_apr02a
// -----
//      penggunaan sensor MQ-2 dan MQ7
// untuk mendeteksi gas menggunakan LCD 16X2
// smart smoking area menggunakan arduino uno
// dengan sensor MQ2 dan MQ7
// -----

#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h> //mengincludekan library LCD
LiquidCrystal_I2C lcd (0x27 ,2,1,0,4,5,6,7,3, POSITIVE);

const int PIN_ANALOG_1 = 0;
const int PIN_ANALOG_2 = 1;
const int PIN_RS = 12;
const int PIN_E = 11;
const int PIN_DB_4 = 7;
const int PIN_DB_5 = 6;
const int PIN_DB_6 = 5;
const int PIN_DB_7 = 4;
int ledMerah=2;
int ledBiru=3;
int ssr_1=8;
int ssr_2=9;
int a;

void setup()
{
```

```

lcd.begin(16,2); // inisialisasi LCD
Serial.begin(9600);
pinMode(ledMerah,OUTPUT);
pinMode(ledBiru,OUTPUT);
pinMode(ssr_1,OUTPUT);
pinMode(ssr_2,OUTPUT);
digitalWrite (ssr_1, LOW);
digitalWrite (ssr_2, LOW);
for (int a=0; a<300; a++)
{
  Serial.println(a);
  delay(1000);
}

void loop()

{
  int a0 = analogRead(PIN_ANALOG_1);
  int a1 = analogRead(PIN_ANALOG_2);
  int NilaiTeganganMQ2 = analogRead(a0);
  int NilaiTeganganMQ7 = analogRead(a1);
  int range = (1.953125);
  float NilaiPPM = (range*a1);
  float teganganMQ2 = (NilaiTeganganMQ2*5)/1023.0;
  float teganganMQ7 = (NilaiTeganganMQ7*5)/1023.0;
  float asap=a0;
  Serial.print("MQ-2=");

  Serial.println(asap);
  Serial.print ("tegangan MQ2=");
  Serial.println(teganganMQ2);
  Serial.print ("MQ-7=");
  Serial.println(a1);
  Serial.print("tegangan MQ7=");
  Serial.println(teganganMQ7);
  Serial.print ("nilai ppm=");
  Serial.println(NilaiPPM);
  delay(10);
  lcd.setCursor(0,1);
  lcd.print("ADC:");
  lcd.print(asap);
  lcd.print(" volt");
  delay(1000);
  lcd.clear();
  lcd.setCursor(0,1);
  lcd.print("KADAR:");
  lcd.print(NilaiPPM);
  lcd.print("ppm");
  delay(1000);
  lcd.clear();

  if (a0 <= 200)
  {
    Serial.println("BEBAS ASAP ROKOK");
    digitalWrite (ledBiru, HIGH);
    digitalWrite (ledMerah, LOW);

```

```

digitalWrite (ssr_1, LOW);
digitalWrite (ssr_2, LOW);
lcd.setCursor(0,0);
lcd.print("BEBAS ASAP ROKOK");

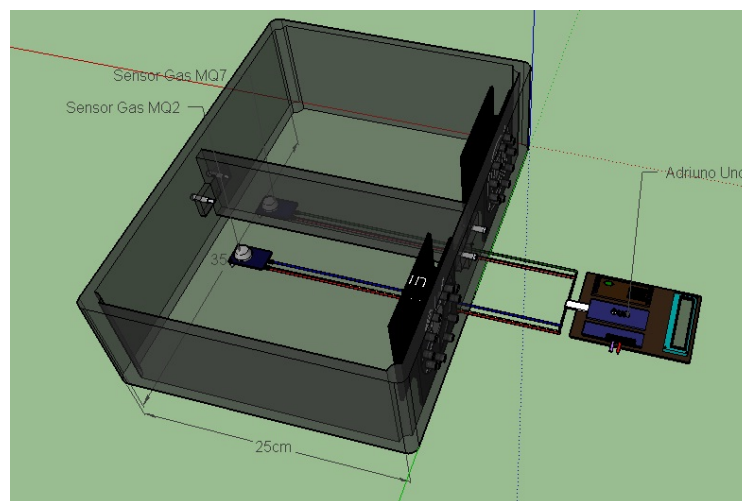
}
else if (a0 >= 200)
{
Serial.println("ADA ASAP ROKOK");
digitalWrite (ledBiru, LOW);
digitalWrite (ledMerah, HIGH);
digitalWrite (ssr_1, HIGH);
digitalWrite (ssr_2, HIGH);
lcd.setCursor(0,0);
lcd.print("ADA ASAP ROKOK");

}
else
{
Serial.println("Unknown error");
}
delay(1000);
lcd.clear();
}

```

3.4 Penentuan model

Prototype ini saya buat agar semirip mungkin dengan bangunan asli yang ada dengan ukuran 45x25x23 cm. jadi nantinya alat ini akan berukuran panjang 45cm, lebar 25cm dan tinggi 23cm. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat dalam gambar 3.8



Gambar 3.10 pemodelan *prototype* alat

3.5 Pembuatan alat

Tahap pembuatan alat terdiri dari pembuatan *prototype*, *hardware*, dan pemrograman.

3.6 Evaluasi

Tahap evaluasi meliputi langkah-langkah pengujian alat. Pengujian ini dimaksudkan untuk memastikan bahwa kinerja masing-masing sistem dari pembuatan perangkat keras dapat berfungsi sesuai yang diharapkan. Langkah ini juga berfungsi untuk mengadakan perbaikan dan penyempurnaan.

3.7 Hasil alat

Setelah semua tahap maka akan menghasilkan sebuah *prototype smart smoking area* menggunakan arduino uno dengan sensor gas MQ2 dan MQ7.

3.8 Jadwal Perencanaan

3.8.1 Lingkup perancangan

Lingkup perancangan untuk *prototype smart smoking area* menggunakan arduino dengan sensor mq2 dan mq7 mencakup semua perencanaan, pelaksanaan dan pengujian. Semua pekerjaan yang dilakukan berdasarkan pada apa yang telah direncanakan.

3.8.2 Periode kerja perancangan

Periode kerja untuk perancangan *prototype* membutuhkan waktu 92 hari dimulai tanggal 22 Januari 2018 hingga 22 April 2018.

3.8.3 Tempat pelaksanaan perancangan

Tempat kerja dalam pelaksanaan *prototype* sesuai dengan yang telah direncanakan. Dimana perancangan *prototype* ini akan dilaksanakan dirumah saya sendiri dengan peralatan yang ada.

3.8.4 Tahapan pelaksanaan perancangan

Dalam pelaksanaan perancangan *prototype* ini terdapat tugas dan tahapan, diantaranya :

- a. Perencanaan
- b. Pembelian komponen
- c. Tahap pengerjaan
- d. Tahap pengujian

3.8.5 Jadwal kegiatan pelaksanaan perancangan

Daftar dibawah ini terdiri dari jadwal tiap kegiatan yang dilaksanakan beserta batas akhir pelaksanaannya :

Tabel 3.4 kegiatan pelaksanaan perancangan

No	Kegiatan	Mulai	Selesai	Durasi(hari)
1	pengumpulan data pendukung	24 januari 2018	31 januri 2018	8 hari
2	perencanaan dan pembuatan alat	1 february 2018	4 february 2018	4 hari
3	perancangan program	5 february 2018	28 february 2018	24 hari
4	perancangan prototype	4 maret 2018	21 maret 2018	18 hari
5	pengujian dan analisis	26 maret 2018	9 april 2018	15 hari