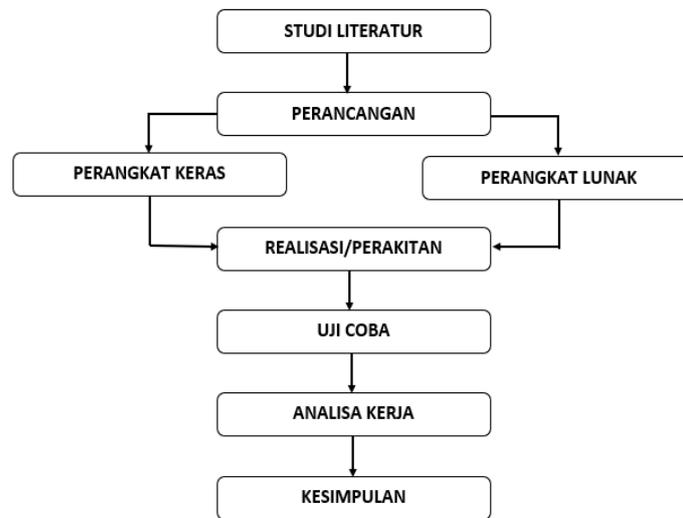


BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada metode penelitian ini akan menjelaskan langkah-langkah penelitian yang akan dilakukan dalam merancang dan membangun alat sistem filterisasi asap rokok otomatis menjadi udara bersih berbasis arduino uno. Berikut adalah alur pembuatannya seperti pada gambar 3.1



Gambar 3.1 Alur Penelitian

3.1. Studi Literatur

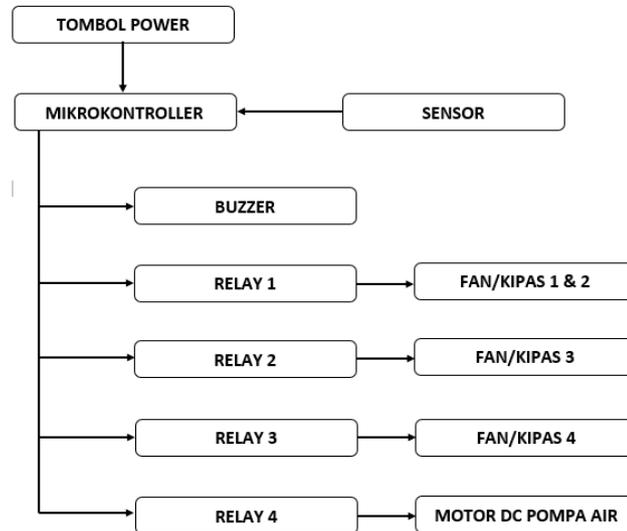
Pada metode ini penulis mencari bahan penulisan tugas akhir ataupun skripsi yang diperoleh dari buku, jurnal dan website yang terkait dengan pembuatan alat sistem filterisasi asap rokok otomatis menjadi udara bersih berbasis arduino uno.

3.2. Perancangan Sistem

Pada perancangan sistem filterisasi asap rokok otomatis menjadi udara bersih berbasis arduino uno terdiri dari rancangan perangkat keras dan perangkat lunak. Berikut adalah perancangan sistem pada filterisasi asap rokok otomatis untuk menjadi udara bersih berbasis arduino uno.

3.2.1. Perancangan Perangkat Keras

Sistem filterisasi asap rokok menggunakan Mikrokontroller Arduino di jelaskan pada diagram blok gambar 3.2.



Gambar 3.2 Diagram Blok

Pada Diagram Blok merupakan sistem kerja komponen pada alat dimana pada dimulai ketika Tombol Power diaktifkan maka sistem kerja filterisasi ini akan berjalan dimulai dari Mikrokontroller sebagai pusat controller yang memberikan tegangan DC sebesar 5V kepada relay dan juga sensor, Mikrokontroller akan menerima sinyal inputan dari sensor ketika mendeteksi asap kemudian akan memerintahkan relay dengan mengirim sinyal *High* dan *Low* sesuai kode program yang telah diberikan untuk mengendalikan relay. Kemudian lanjut pada Sensor dimana sensor ini menggunakan MQ-2 ketika sensor mendeteksi asap akan mengirim sinyal ke Mikrokontroller. Kemudian pada Relay terdapat 4 buah Relay yang masing masing mengendalikan *Fan/Kipas* dan juga Motor DC, Relay bekerja setelah menerima perintah dari Mikrokontroller, pada alat ini relay berfungsi sebagai saklar untuk memutus dan menyambung tegangan DC pada *Fan/Kipas* dan juga pada Motor DC Pompa Air sehingga dapat dikendalikan melalui Mikrokontroller. Dan yang terakhir adalah sumber tegangan DC 12V adalah sumber tegangan yang dibuat untuk menyuplai tegangan pada *Fan/Kipas* dan Juga Motor DC Pompa Air yang mana kedua komponen ini memiliki tegangan 12V sehingga dibutuhkan tegangan tersebut untuk menghidupkan *Fan/Kipas* dan Juga Motor DC Pompa Air.

3.2.1.1. Alat dan Bahan

Sebelum membuat penerapan sistem filterisasi asap rokok otomatis menggunakan Arduino ada beberapa peralatan yang harus disiapkan. Daftar peralatan yang digunakan dalam penelitian ini akan dituliskan pada Tabel 3.1

Tabel 3.1 Daftar Peralatan dan Bahan Yang Digunakan

No	Nama Alat	Jumlah
1	Perangkat Komputer	1
2	Solder	1
3	Dudukan Solder	1
4	Multimeter Analog dan Digital	2
5	Bor	1
6	Obeng + dan -	2
7	Timah	1
8	Tiner	1
9	Akrilik	1
10	Tang Krimping	1
11	Solasi	1
12	Lem Tembak	Secukupnya
13	Selang Air	Secukupnya
14	Arduino IDE 1.6.9 Windows	1
15	Proteus 8.1 Profesional	1
16	Fritzing 0.8.7b.pc	1

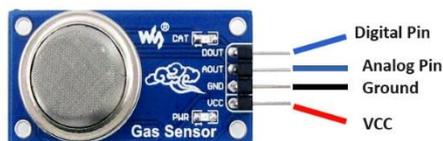
Dalam penerapan pembuatan sistem filterisasi asap rokok otomatis menjadi udara bersih berbasis arduino uno perlu disiapkan bahan-bahan dari sistem filterisasi ini. Daftar bahan yang digunakan dalam penelitian ini akan dituliskan pada Tabel 3.2 sebagai berikut :

Tabel 3.2 Daftar Bahan Yang Digunakan

No	Nama Bahan	Jumlah
1	Kit Arduino Uno	1
2	Kabel Jumper	Secukupnya
3	Power Suplly 3A 12 V	1
4	Sensor MQ 2	1
5	Relay 12 & 5A	2
6	Kabel Power	1
7	PCB	1
8	Motor DC	1
9	<i>Fan/Kipas</i>	2
10	Motor DC Pompa Air	1

3.2.1.2. Rangkaian Sensor MQ-2

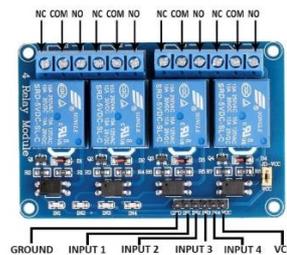
Sensor MQ-2 digunakan sebagai sensor untuk mendeteksi asap rokok. Sensor MQ-2 memiliki 4 kaki pin yang mana kaki pin digital berfungsi sebagai pin input digital pada mikrokontroller kemudian pin analog merupakan pin input analog pada mikrokontroller. Pin VCC dan Ground merupakan pin sumber tegangan sensor yang membutuhkan tegangan 5V. Berikut adalah rangkaian dari sensor MQ-2 terhadap Arduino terdapat pada gambar 3.5.



Gambar 3.3 Rangkaian Sensor MQ 2

3.2.1.3. Rangkaian *Driver* Relay

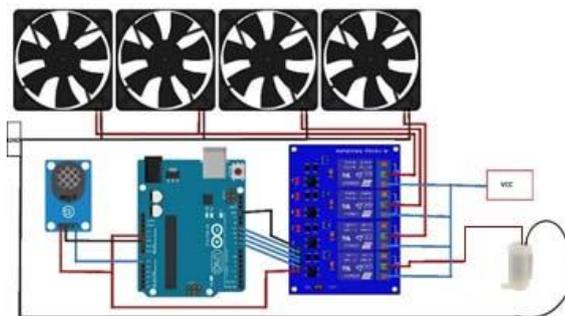
Rangkaian *driver* relay digunakan sebagai pengontrol tegangan pada *Fan/ Kipas* dan Motor DC. Relay digunakan sebagai pemutus dan penyambung salah satu kabel pada *Fan/Kipas* dan Motor DC sehingga *Fan/Kipas* dan Motor DC dapat berhenti sesuai perintah dari Arduino yang menerima sinyal input dari sensor MQ2 apabila mendeteksi asap. Pada rangkaian Relay terdapat pin Ground dan VCC sebagai sumber tegangan dan Pin input menuju Mikrokontroler berjumlah 4 karena Relay yang digunakan merupakan relay 4 *channel*. Dan di pin yang akan dikendalikan adalah pin NC (*Normaly Close*) COM (*Common*) NO (*Normaly Open*). Pada rangkaian pin kedali yang digunakan adalah *Normaly Open* dan tersambung ke kaki Pin *Common*. Pada sistem yang akan dibuat, relay yang akan digunakan yaitu relay 5V dengan 4 *channel* relay. Rangkaian kaki pin Relay dapat dilihat pada gambar 3.4



Gambar 3.4 Rangkaian *Driver* Relay

3.2.1.4. Rangkaian Keseluruhan

Rangkaian keseluruhan ini adalah rangkaian gabungan dari Arduino, Motor DC, Relay, dan Sensor MQ-2. Adapun gambar dari rangkaian Keseluruhan seperti pada gambar 3.5

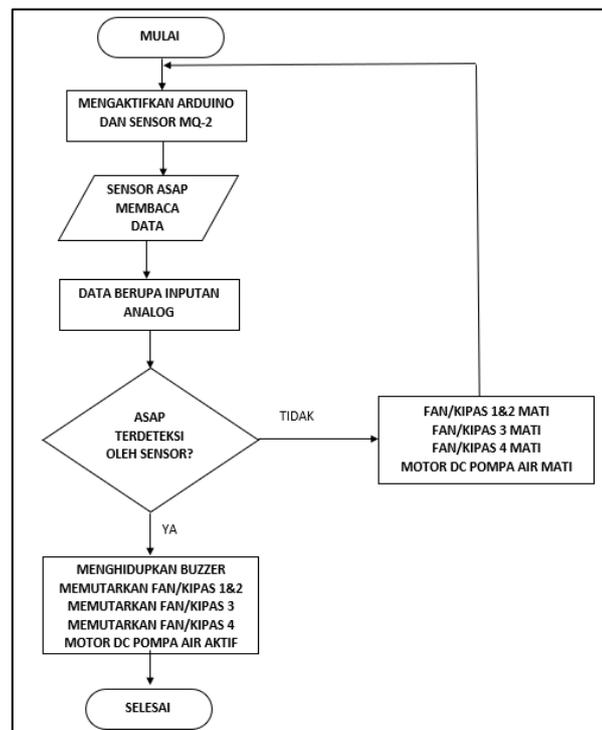


Gambar 3.5 Rangkaian Keseluruhan

Gambar 3.5 adalah gambar rangkaian keseluruhan dari komponen yang tersambung ke Arduino Uno sebagai sistem kendalinya dimana ketika sensor asap MQ-2 mendeteksi asap dengan konsentrasi PPM diatas 150 maka sensor akan mengirimkan inputan sinyal ke mikrokontroller untuk mengaktifkan Fan kipas dan juga pompa air yang merupakan rakitan dengan menggunakan Motor DC.

3.2.2. Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan *flowchart* dibuat bertujuan untuk mempermudah dalam pembuatan program. *Flowchart* merupakan ilustrasi logika program yang akan dibuat. Berikut adalah *flowchart* pada sistem filterisasi asap rokok otomatis menjadi udara bersih berbasis arduino seperti pada gambar 3.6



Gambar 3.6 *Flowchart* Filterisasi Asap Rokok

Pada pembuatan *flowchart* program yang terdapat dalam gambar 3.6 dilakukan beberapa langkah yang harus dilakukan. Langkah pertama yang dilakukan ialah inialisasi port pada modul arduino uno yang akan digunakan dan melakukan inialisasi variabel yang akan digunakan untuk program. Ketika tombol power di hidupkan maka alat sistem filterisasi asap rokok otomatis untuk menjadi udara bersih berbasis arduino akan berproses sesuai input yang diterima sensor. Sensor

MQ-2 akan mendeteksi asap, jika terdapat asap dan terdeteksi oleh sensor MQ-2 maka sensor akan mengirimkan perintah pada Arduino untuk menghidupkan Buzzer dan menjalankan *Fan/Kipas* untuk menghisap asap rokok kedalam tempat filterisasi asap rokok. Dan juga menjalankan Motor DC sebagai pompa air untuk melakukan proses aerasi sehingga asap rokok dapat terfilterisasi dan program selesai Kembali pada perulangan awal yaitu memulai Kembali mendeteksi asap rokok. Namun jika dalam kondisi tidak ada asap rokok maka sensor tidak akan mendeteksi apapun dan Arduino tidak akan menjalankan perintah apapun dan program akan Kembali ke awal untuk mendeteksi apakah ada asap rokok.

Dalam perancangan perangkat lunak yang dilakukan yaitu perancangan pada *embedded* sistem. Realisasi perangkat lunak merupakan suatu tahap dimana program yang telah dirancang akan di-*upload* ke mikrokontroler yang dalam sistem ini menggunakan ATmega328 yaitu Arduino Uno. Sebelum program diupload diharuskan meng-*compile* program untuk memastikan apakah *listing* program yang telah dibuat sudah sesuai dan benar.

Pada penelitian ini, program dirancang agar dapat memfilter asap rokok menggunakan sensor MQ-2. Agar Arduino Uno dapat menjalankan program yang telah dibuat diperlukan *software downloader* untuk memasukkan program ke mikrokontroler yang tertanam pada Arduino Uno, pada penelitian ini menggunakan *software* Arduino IDE untuk merancang program yang akan di-*upload* ke Arduino Uno. Adapun komponen alat yang akan dijalankan menggunakan program melalui Arduino IDE adalah MQ-2, Relay, *Fan/Kipas* dan Motor DC. Program yang akan dijalankan dapat dilihat pada gambar 3.7.

```
const int mq2 = A0;
int relay1 = 8;
int relay2 = 9;
int relay3 = 10;
int relay4 = 11;
int sensorThres = 200;

void setup()
{
  pinMode(mq2, INPUT);
  pinMode(relay1, OUTPUT);
  pinMode(relay2, OUTPUT);
  pinMode(relay3, OUTPUT);
  pinMode(relay4, OUTPUT);
  Serial.begin(9600);
}
```

Gambar 3.7 Tampilan *Software* Arduino IDE

Pada sensor MQ-2 yang akan digunakan terdapat tiga pin yaitu Vcc, Output, Gnd dimana Vcc digunakan sebagai sumber tegangan positif dan ground sebagai sumber tegangan negatif, kemudian outputnya sebagai pin keluaran menuju mikrokontroller untuk mengirimkan sinyal dari sensor menuju arduino uno. Tampilan program untuk sensor MQ-2 dapat dilihat pada gambar 3.8.

```
void loop()
{
  int analogSensor = analogRead(mq2);
  Serial.print("Output MQ-2 : ");
  Serial.println(analogSensor);

  if (analogSensor < sensorThres)
  {
    digitalWrite(relay1, HIGH);
    delay(500);
    digitalWrite(relay2, HIGH);
    delay(500);
    digitalWrite(relay3, HIGH);
    delay(500);
    digitalWrite(relay4, HIGH);
    //tone(buzzer, 1000, 200);
  }
}
```

Gambar 3.8 Tampilan Program Sensor MQ-2

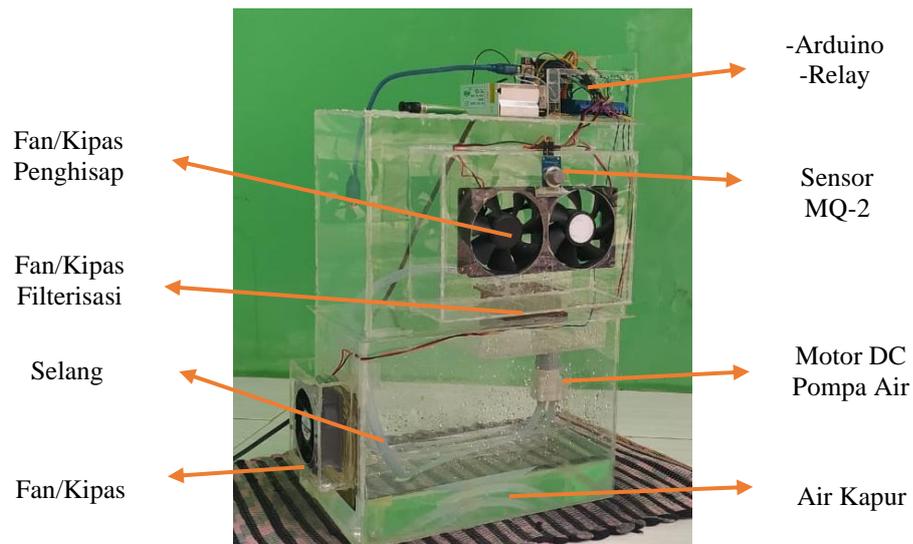
Pada rancangan relay yang telah dibuat menggunakan driver relay terdapat pin output untuk menerima sinyal dari Arduino yang berlogika 0 dan 1 atau *low* dan *high*. Relay sendiri digunakan untuk memutus dan menyambungkan kabel sumber tegangan untuk menjalankan Motor DC baik 12V maupun 5V menggunakan program yang telah dibuat di dalam Arduino IDE. Tampilan program relay didalam Arduino IDE dapat dilihat pada gambar 3.9.

```
{
  digitalWrite(relay1, HIGH);
  delay(500);
  digitalWrite(relay2, HIGH);
  delay(500);
  digitalWrite(relay3, HIGH);
  delay(500);
  digitalWrite(relay4, HIGH);
  //tone(buzzer, 1000, 200);
}
else
{
  delay(3000);
  digitalWrite(relay1, LOW);
  delay(500);
  digitalWrite(relay2, LOW);
  delay(500);
  digitalWrite(relay3, LOW);
  delay(2000);
  digitalWrite(relay4, LOW);
  //noTone(buzzer);
}
```

Gambar 3.9 Tampilan Program Relay

3.3. Realisasi/ Perakitan

Realisasi/Perakitan dari rancangan yang telah dibuat menjadi alat Filterisasi asap Rokok. Realisasi/Perakitan merupakan tahap akhir dari perancangan yang telah dilakukan. Dalam tahap ini seluruh komponen dipasang sesuai dengan rancangan sistem yang telah di buat. Adapun untuk realisasi miniature sistem filterisasi asap rokok ini dapat dilihat pada gambar 3.10.



Gambar 3.10 Realisasi Miniatur Sistem Filterisasi Asap Rokok

Pada Realisasi Miniatur Sistem Filterisasi Asap Rokok diatas dapat kita lihat bahwa komponen yang ada terpasang pada setiap bagiannya untuk melakukan filterisasi asap rokok secara otomatis sehingga dapat dikeluarkan Kembali menjadi udara bersih.

3.4. Rancangan Pengujian

Setelah perancangan dan Realisasi/Perakitan dilakukan maka tahap selanjutnya adalah Rancangan Pengujian dari rancangan yang telah dibuat. Pada tahap ini hasil rancangan yang telah dibuat akan diuji coba sistem miniatur filterisasi asap rokok. Rancangan pengujian dibuat untuk melakukan perancangan pada uji coba hasil yang akan dilakukan pada penelitian kali. Rancangan pengujian ini terbagi menjadi 3 yaitu :

1. Rancangan pengujian Sensor
2. Rancangan pengujian Relay
3. Rancangan Keseluruhan

3.4.1. Rancangan Pengujian Sensor

Pengujian sensor MQ-2 dilakukan bertujuan untuk mengetahui kinerja dari sensor tersebut agar ketika Sensor MQ-2 terhubung dengan mikrokontroller melalui satu kaki pin input menuju Arduino sebagai pin untuk mengirim sinyal yang mendeteksi keberadaan asap yang berasal dari gas mudah terbakar di udara sehingga dapat mengirim sinyal pada Arduino. Pada pengujian sensor MQ-2 kali ini yang akan diukur adalah kadar PPM dari sensor MQ-2 berdasarkan kode program yang telah diberikan sejauh manakah kinerja sensor dapat bekerja dengan baik sesuai dengan kode program yang telah diberikan.

3.4.2. Rancangan Pengujian Relay

Pengujian *driver* relay dilakukan untuk mengirim sinyal agar dapat mengaktifkan saklar relay yang terhubung ke arus motor DC dengan *driver* relay. Output yang digunakan untuk mengaktifkan relay yaitu output digital dengan nilai *high* (1) dan *low* (0). Proses yang dilakukan dengan memberikan tegangan *high* 5V dan *low* 0V.

3.4.3. Rancangan Pengujian Keseluruhan

Pada dasar rancangan keseluruhan dilakukan agar dapat memastikan sistem filterisasi dapat bekerja dengan baik pada setiap komponen karna dapat mempengaruhi sistem filterisasi dari asap rokok ketika terdapat maslaah pada salah satu komponen. Pada rancangan keseluruhan merupakan pengujian pada alat secara menyeluruh yang juga meliputi hasil dari uji coba keseluruhan yang di lakukan untuk menentukan hasil filterisasi asap rokok yang memfilter udara melalui proses aerasi atau penyemprotan air keudara didalam kotak yang telah dibuat untuk proses filterisasi asap menggunakan media pompa air yang kemudian di campur dengan air kapur agar dapat memproses pengendapan asap rokok sehingga dapat mengeluarkan udara bersih.

3.5 Analisa Kerja

Analisa kerja yang dilakukan bertujuan untuk menganalisis sensor serta komponen yang digunakan dalam perakitan. Sensor MQ-2 mendeteksi keberadaan asap yang berasal dari gas mudah terbakar di udara. Sensor MQ-2 mengirim sinyal menuju Arduino melalui pin Output yang dikonfersikan sebagai sinyal untuk dikirm ke Arduino sebagai inputan untuk mengendalikan output berupa relay yang akan digunakan untuk mengendalikan *Fan/Kipas*.. Analasia kerja yang selanjutnya adalah Relay yang digunakan untuk memutus dan menyambungkan kabel yang terhubung ke *Fan/Kipas* yang digunakan untuk mengisap dan mengeluarkan asap rokok, kemudian untuk mengendalikan filter air yang digunakan untuk sistem aerasi untuk melakukan filterisasi asap rokok dengan media air.