

BAB 3

METODE PENELITIAN

1.1 ALAT YANG DIGUNAKAN

Penelitian ini menggunakan perangkat yang nantinya dapat menghasilkan sebuah parameter mengenai kualitas udara yang ada dalam suatu ruangan yang kemudian bisa dilakukan monitoring dan kontrol sistem melalui perangkat elektronik yaitu *Air Diffuser* berbasis teknologi *Internet of Thing*. Perangkat yang digunakan pada penelitian ini dapat meliputi perangkat *hardware* dan *software* didalamnya. Berikut ini adalah perangkat yang nantinya akan digunakan :

Tabel 3.1 Alat dan Bahan

No	Alat dan Bahan	Jumlah
1	Laptop HP	1
2	Arduino ESP8266	1
3	Sensor Asap MQ-2	1
4	Towerpro Motor Servo SG90	1
5	Aplikasi Arduino IDE	1
6	Aplikasi Thingspeak	1
7	Aplikasi Matlab vR2020a	1
8	<i>Air Diffuser</i>	1

1.1.1 LAPTOP

Pada perancangan alat nantinya akan menggunakan laptop dengan spesifikasi Windows 8.1 Pro Processor Intel(R) Celeron(R) CPU N2840 @ 2,16 Ghz RAM 2.00 GB System Type 64-bit operating system, x64-based processor. Nantinya didalam perangkat laptop juga sudah terdapat aplikasi yang digunakan untuk mengolah data diantaranya Arduino IDE, Thingspeak dan MATLAB.

1.1.2 ARDUINO ESP32

Pada perancangan alat nantinya menggunakan Arduino ESP32 sebagai mikrokontroler, perangkat Arduino sendiri nantinya akan digunakan untuk

mengedalikan sensor-sensor yang terhubung seperti sensor asap MQ-2 dan Towerpro Motor Servo SG90, Kemudian perangkat Arduino ESP32 sendiri sudah dilengkapi dengan modul Wifi sehingga nantinya dapat digunakan untuk mengirim data yang sudah diolah menuju aplikasi Thingspeak supaya nantinya dapat dibuat grafik data yang sudah diolah tersebut.

1.1.3 SENSOR MQ-2

Sensor asap MQ-2 nantinya akan digunakan sebagai alat ukur tingkat polusi dalam ruangan. Untuk kadar polusi yang dapat dilakukan deteksi oleh sensor MQ-2 ini diantaranya adalah asap rokok, asap pembakaran, LPG, *alcohol*, *Hydrogen*. Berikut adalah spesifikasi dari sensor MQ-2 :

- a. Catu daya pemanas : 3.3 - 5V AC/DC.
- b. Catu daya rangkaian : 3.3 - 5VDC.
- c. Range pengukuran : 200 – 5000 ppm untuk LPG dan propane ; 300 – 5000 ppm untuk butane dan alkohol ; 500 - 20000ppm untuk methane ; 300 – 5000 ppm untuk Hidrogen.

1.1.4 TOWERPRO MOTOR SERVO SG90

Towerpro Motor Servo nantinya akan digunakan untuk memicu perangkat *Air Diffuser* supaya dapat bekerja secara otomatis, Motor servo sendiri nantinya akan diletakkan didalam dari *Air Diffuser*. Berikut adalah spesifikasi dari Towerpro Motor Servo SG90 :

- a. Tegangan : 5 V.
- b. Kecepatan operasi: 0.3 sec/60 degree(4.8v).
- c. Dimensi: 22mm x 11.5mm x 22.5mm.

1.1.5 APLIKASI ARDUINO IDE

Arduino IDE digunakan untuk membuat kode program pada perangkat arduino yang terhubung dengan laptop. Kemudian program yang sudah dibuat nantinya akan di upload menuju mikrokontroler Arduino NodeMCU ESP32.

1.1.6 APLIKASI THINGSPEAK

Aplikasi Thingspeak nantinya digunakan untuk mengolah data yang sudah diproses sebelumnya pada Arduino, kemudian data tersebut akan dibuatkan model grafik sehingga dapat memudahkan pengguna untuk membuat hasil data nantinya.

1.1.7 APLIKASI MATLAB

Aplikasi Matlab nantinya akan digunakan untuk menghubungkan data grafik pada Thingspeak supaya nantinya dapat terlihat lebih terstruktur dan data yang ditampilkan lebih jelas.

1.1.8 AIR DIFFUSER

Perangkat *Air Diffuser* nantinya akan digunakan sebagai objek penelitian, perangkat ini nantinya akan diuji coba apakah dapat menyala otomatis atau tidak. Nantinya perangkat *Air Diffuser* akan dipicu oleh Motor Servo SG90 supaya dapat menyala, Motor servo akan bergerak apabila data sudah dikirimkan melalui perangkat Arduino. Perangkat *Air Diffuser* sendiri berfungsi untuk mengubah minyak essensial menjadi uap aromatherapy yang kemudian akan menyebarkan nya ke udara.

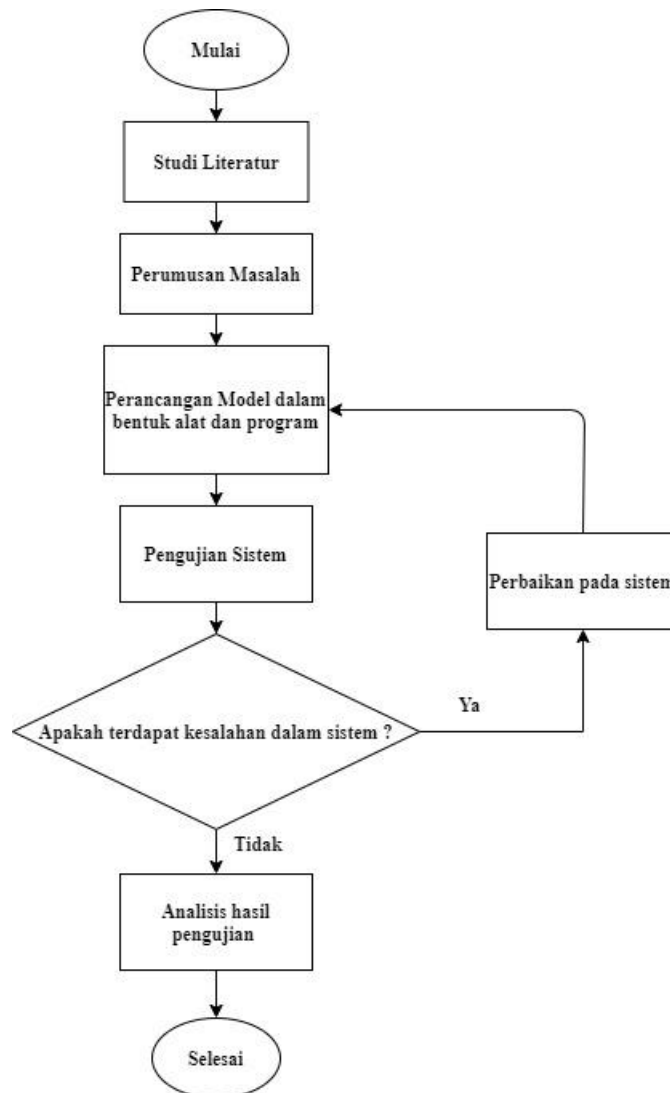
Spesifikasi *Air Diffuser* yang digunakan mempunyai daya sebesar 2 W dan tegangan sebesar 5V DC (USB), dengan kapasitas penyimpanan air sebanyak 300ml, serta volume penyemprotan air 30ml/ jam.

1.2 ALUR PENELITIAN

Penelitian dilakukan dalam beberapa tahap tujuan dari adanya alur penelitian ini adalah supaya membuat penelitian ini dapat terlihat lebih terstruktur dalam pembuatannya sehingga nantinya dapat mempermudah pembaca ketika ingin memahami penelitian tersebut. Tahapan-tahapan dalam penelitian ini diawali dengan perumusan masalah, kemudian perancangan sistem, pembuatan sistem baik itu dalam bentuk alat maupun dalam bentuk kode program, selanjutnya pengujian sistem, dan berakhir dengan analisa hasil data dari sistem serta kesimpulan yang didapat dari sistem yang sudah dirancang untuk penelitian tersebut. Dalam

pengujian sistem nantinya apabila masih terdapat *error* atau tidak berhasil jalan maka akan diulang lagi ke tahap perancangan atau pembuatan sistem kembali.

Perancangan serta hasil data dalam bentuk grafik penelitian ini akan diterima melalui aplikasi Thingspeak yang kemudian akan diteruskan dengan aplikasi Matlab versi R2020a untuk proses pembuatan grafik kualitas udara yang diterima dari Sensor asap MQ-2.

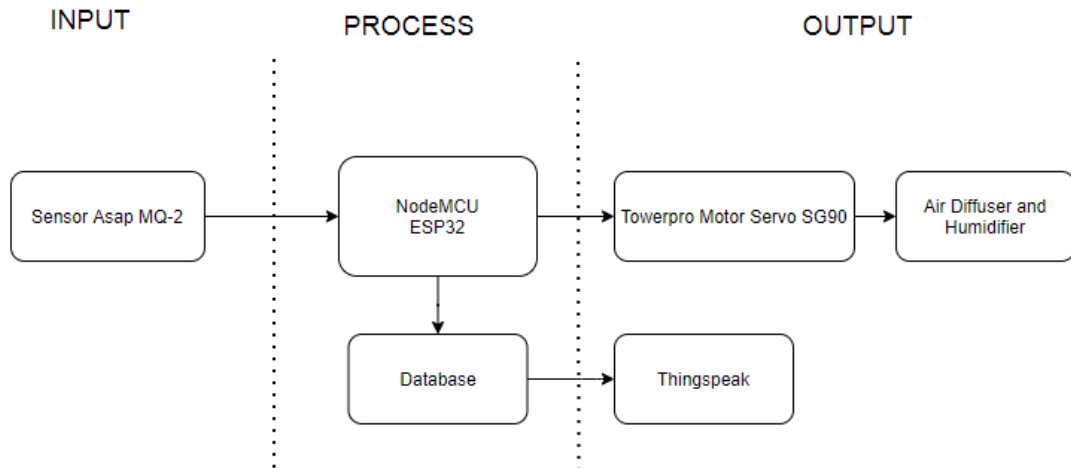


Gambar 3.1 *Flowchart* alur penelitian

Analisis dari hasil pengujian nantinya akan memberikan hasil kualitas udara yang didapat dari Sensor asap MQ-2, melalui aplikasi Thingspeak dan Matlab yang nantinya dapat memunculkan grafik data kualitas udara yang diterima. Rancangan sistem ini nantinya akan diuji terlebih dahulu supaya dapat dipastikan apakah rancangan ini dapat bekerja sesuai dengan yang diinginkan. Apabila rancangan ini

terdapat masalah (*error*) pada program maupun pembuatan alat maka nantinya akan dilakukan perbaikan terlebih dahulu dan selanjutnya baru dilakukan pengujian ulang hingga mendapatkan hasil yang maksimal pada saat pengujian nantinya.

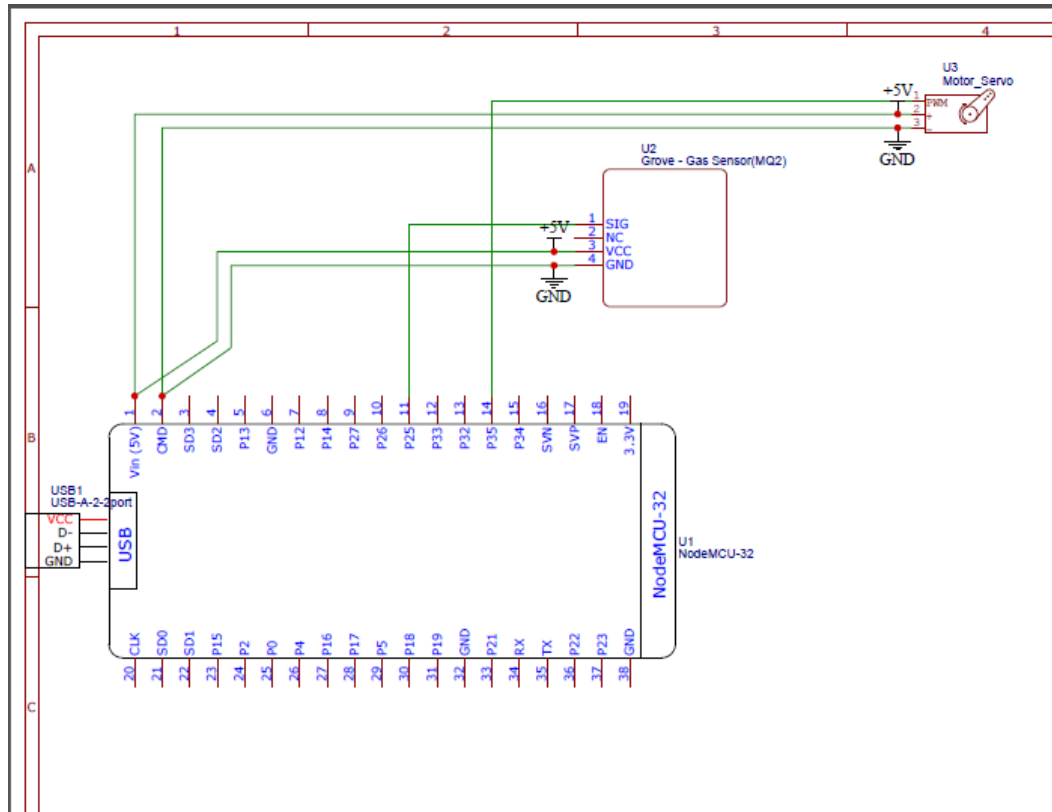
1.3 PERANCANGAN SISTEM



Gambar 3.2 Diagram perancangan sistem

Pada gambar 3.2 menjelaskan mengenai alur diagram dari perancangan sistem yang terdiri dari 3 bagian yaitu perancangan *input*, proses, dan *output*. Pada sistem kerja alat mempunyai fungsi yang berbeda-beda. Pada input terdapat sensor asap MQ2. Sensor tersebut di gunakan untuk pengukuran nilai parameter yang akan di uji, sensor asap MQ2 merupakan sensor yang di gunakan untuk mengukur kadar gas yang bersifat polutan seperti asap rokok, asap pembakaran, LPG, *alcohol*, *Hydrogen* yang ada pada suatu ruangan. Perancangan sistem ini menggunakan mikrokontroler NodeMCU pada Arduino ESP32 yang berfungsi sebagai proses pengendali sensor kemudian nantinya juga dapat di gunakan untuk mengirimkan ke aplikasi Thingspeak melalui internet menggunakan modul wifi ESP32 yang ada pada NodeMCU. Nantinya hasil keluaran yang didapat adalah grafik yang didapat dari pengujian menggunakan sensor asap MQ2 melalui aplikasi Thingspeak. Hasil output juga nantinya dapat diterima ooleh Towerpro Motor Servo SG90 yang nantinya akan digunakan untuk memicu perangkat *Air Diffuser* supaya dapat bekerja secara maksimal setelah menerima data yang sudah diproses sebelumnya.

1.3.1 SISTEM *HARDWARE*



Gambar 3.3 Rangkaian skematik perancangan *Hardware*

Pada gambar 3.3 merupakan sketsa atau gambaran rangkaian skematik dari perancangan *hardware* alat monitoring kualitas udara, untuk waktu yang digunakan pada saat pengukuran kurang lebih selama 5 menit tiap percobaan. Sensor yang digunakan untuk membuat alat monitoring kualitas udara ini adalah sensor asap MQ-2. Sensor asap MQ-2 nantinya akan mendeteksi beberapa jenis gas yang bersifat polutan seperti asap rokok, asap pembakaran, Butane, LPG, *alcohol*, dan *Hydrogen*. Mikrokontroler yang digunakan adalah Arduino ESP32, mikrokontroler ini nantinya digunakan sebagai pengendali dari beberapa sensor yang digunakan nantinya sehingga dapat bekerja secara maksimal. Sensor asap MQ2 sendiri dapat memiliki *range* pengukuran sebagai berikut :

- 200 – 5000 ppm untuk LPG dan propane.
- 300 – 5000 ppm untuk butane dan alkohol.
- 500 – 20000 ppm untuk methane.
- 300 – 5000 ppm untuk Hidrogen.

Pada gambar 3.3 sensor asap MQ-2 nantinya akan dihubungkan ke perangkat mikrokontroler Arduino ESP32, pada sensor asap MQ-2 pin 1 (Vcc) akan dihubungkan dengan *Vin* bertegangan 5 V pada Arduino, kemudian pin 2 (*Ground*) pada sensor asap dihubungkan dengan GND pada Arduino, lalu pin 4 yaitu A0 akan dihubungkan dengan Pin GP25 pada perangkat Arduino. Selanjutnya adalah Towerpro Motor Servo SG90 nantinya akan dihubungkan juga pada perangkat mikrokontroler Arduino ESP32, pada kabel yang berwarna merah nantinya akan dihubungkan dengan *Vin* bertegangan 5 V, kemudian kabel berwarna hitam akan dihubungkan dengan GND atau *Ground* pada Arduino, dan terakhir kabel berwarna jingga akan dihubungkan dengan Pin GP35 pada Arduino. Selanjutnya setelah sensor MQ2 dapat mendeteksi kadar gas polutan pada ruangan maka nantinya data akan diolah pada Arduino ESP32 yang kemudian data yang sudah diolah tersebut akan dikirimkan menuju Towerpro Motor Servo SG90 supaya nanti dapat memicu perangkat *Air Diffuser* agar dapat bekerja secara otomatis. Nantinya Arduino ESP32 akan mengatur perangkat Towerpro Motor Servo sesuai dengan data yang nantinya didapat dari sensor asap MQ2. Setelah semua pin terhubung dengan baik maka nantinya dapat dilakukan pemrograman pada aplikasi Arduino IDE supaya alat dapat bekerja sesuai dengan yang ingin digunakan.

Tabel 3.2 Parameter Pengujian Perangkat

Parameter Pengujian Sistem			
No.	Kelas Uji	Skenario Uji	Hasil yang Diharapkan
1	Perangkat	Monitoring Kualitas Udara	Sensor MQ-2 dapat mendeteksi gas polutan asap rokok, asap pembakaran, Butane, LPG, <i>alcohol</i> , dan <i>Hydrogen</i> .
2	Perangkat	Pemicu pada <i>Air Diffuser</i>	Tower Pro Motor Servo SG90 dapat meicu perangkat <i>Air Diffuser</i> agar dapat menyala secara otomatis.

1.3.2 SISTEM SOFTWARE

Perancangan *software* pada sistem ini menggunakan aplikasi Arduino IDE, Thingspeak, dan Matlab. Perancangan *software* ini menggunakan Arduino IDE sebagai media untuk membuat program alat yang di rancang untuk menghubungkan antar perangkat dengan *microcontroller* yaitu Arduino ESP32. Aplikasi Thingspeak digunakan untuk menampilkan hasil data pengukuran dalam bentuk grafik yang kemudian dapat diupload menuju *cloud*. Sedangkan aplikasi Matlab sendiri dapat digunakan untuk mengolah data yang sudah diterima oleh Thingspeak menjadi data grafik yang lebih tertata dan dapat diolah kembali nantinya.

Kode program dari aplikasi Arduino IDE nantinya akan digunakan untuk menghubungkan antar perangkat dengan Arduino ESP32 sebagai mikrokontroler. Nantinya kode program ini juga dapat mengontrol kinerja dari perangkat-perangkat yang terhubung seperti sensor asap MQ2 yang nantinya akan digunakan untuk menerima masukan berupa gas-gas polutan seperti asap rokok, asap pembakaran, Butane, LPG, *alcohol*, dan *Hydrogen* dan sedangkan untuk Towerpro Motor Servo SG90 nantinya digunakan sebagai pemicu perangkat *Air Diffuser* supaya nantinya dapat berfungsi secara otomatis pada saat menerima data dari sensor asap MQ2 dan sudah di olah oleh mikrokontroler Arduino ESP32.

```
void loop() {  
  
    int nilaiGas = analogRead(mq2Pin);  
    Serial.print(nilaiGas);  
    sendData(nilaiGas);  
    if(nilaiGas>2200){  
        delay(500);  
        nilaiGas = analogRead(mq2Pin);  
        if(nilaiGas>2200){  
            if(stateServo == 0){  
                Serial.println("ServoOn");  
                ServoOn();  
                stateServo = 1000;  
            }  
        }  
    }  
    }else if(nilaiGas<2000){  
        delay(500);  
        nilaiGas = analogRead(mq2Pin);  
        if(nilaiGas<2000){  
            if(stateServo == 1000){  
                Serial.println("ServoOff");  
                ServoOff();  
                stateServo = 0;  
            }  
        }  
    }  
}
```

Gambar 3.4 Kode Program *setting* sensor asap MQ-2

Pada gambar 3.4 diatas dapat bahwa nantinya gas yang terdeteksi pada sensor asap MQ-2 nantinya akan menjalankan perangkat Towerpro Motor Servo SG90. Terdapat 2 buah perulangan yang ada pada gambar 3.4 yaitu perulangan pertama adalah apabila nilai gas yang didapat dari sensor asap MQ-2 lebih dari (>) 2200 maka nantinya program akan memerintahkan Motor Servo untuk berjalan sehingga nantinya akan memicu perangkat *Air Diffuser* supaya dapat hidup (*On*) secara otomatis, sedangkan untuk perulangan yang kedua yaitu apabila nilai gas yang didapat dari sensor asap MQ-2 sudah kurang dari (<) 2000 maka nantinya program akan memerintahkan Motor Servo untuk berjalan sehingga nantinya akan memicu perangkat *Air Diffuser* supaya dapat mati (*Off*) secara otomatis.

```
void ServoOn(){
  for (pos = 90; pos >= 0; pos -= 1) { // goes from 180 degrees to 0 degrees
    myservo.write(pos); // tell servo to go to position in variable 'pos'
    delay(5); // waits 15ms for the servo to reach the position
  }
  for (pos = 0; pos <= 90; pos += 1) { // goes from 0 degrees to 180 degrees
    // in steps of 1 degree
    myservo.write(pos); // tell servo to go to position in variable 'pos'
    delay(5); // waits 15ms for the servo to reach the position
  }
}

void ServoOff(){
  for (pos = 90; pos >= 0; pos -= 1) { // goes from 180 degrees to 0 degrees
    myservo.write(pos); // tell servo to go to position in variable 'pos'
    delay(5); // waits 15ms for the servo to reach the position
  }
  delay(2500);
  for (pos = 0; pos <= 90; pos += 1) { // goes from 0 degrees to 180 degrees
    // in steps of 1 degree
    myservo.write(pos); // tell servo to go to position in variable 'pos'
    delay(5); // waits 15ms for the servo to reach the position
  }
}
```

Gambar 3.5 Kode program *setting* Motor Servo

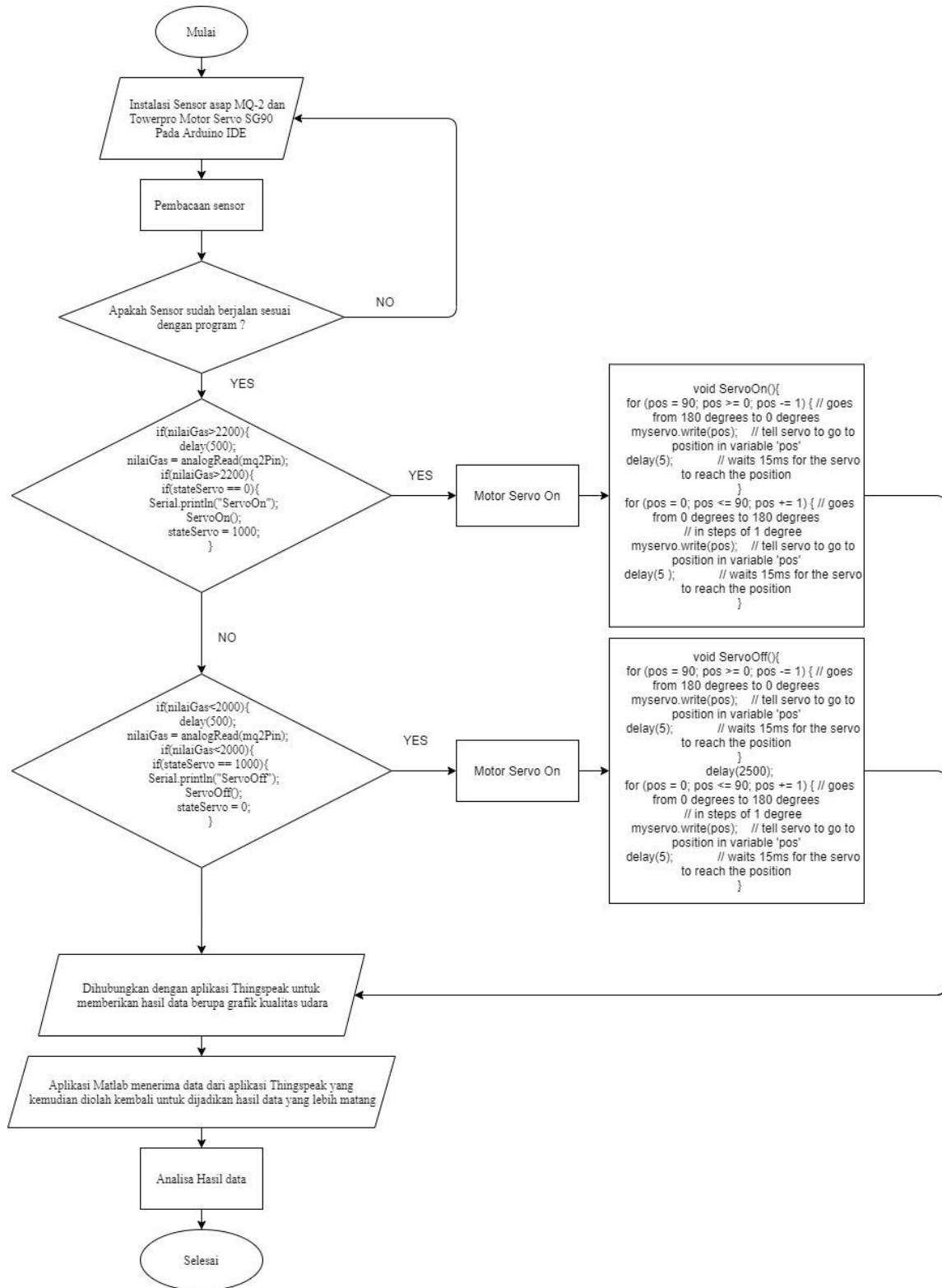
Pada Gambar 3.5 diatas menjelaskan mengenai cara kerja dari Motor servo ketika dijalankan setelah menerima data dari sensor asap MQ2, pada saat Motor Servo menerima data perulangan pertama yang nantinya Motor servo ditugaskan untuk menghidupkan (*turn on*) perangkat *Air Diffuser* secara otomatis maka nantinya Motor Servo akan bergerak dari sudut 90 derajat menuju 0 derajat dan kembali lagi pada posisi awal yaitu bergerak kembali dari 0 derajat menuju 90 derajat kembali dengan *delay* hanya sebesar 5 ms. Kemudian pada baris 76 “*void ServoOff()*” menjelaskan mengenai cara kerja dari Motor servo ketika dijalankan setelah menerima data dari sensor asap MQ2, pada saat Motor Servo menerima data

perulangan kedua yang nantinya Motor servo ditugaskan untuk mematikan (*turn on*) perangkat *Air Diffuser* secara otomatis maka nantinya Motor Servo akan bergerak dari sudut 90 derajat menuju 0 derajat dan kembali lagi pada posisi awal yaitu bergerak kembali dari 0 derajat menuju 90 derajat kembali dengan *delay* sebesar 2500 ms. *Delay* pada saat mematikan (*turn off*) perangkat *Air Diffuser* tergolong lebih lama dikarenakan pada perangkat *Air Diffuser* sendiri memiliki fitur lampu RGB sehingga membutuhkan waktu yang lebih lama untuk mematikan (*turn off*) perangkat *Air Diffuser*.

```
const char *ssid = "Dien's family";
const char *password = "baitijannati";
String serverName = "https://api.thingspeak.com/update?api_key=AGKAY72R1S5V7U10";
const char *apiKey = "AGKAY72R1S5V7U10" ; // write api key
```

Gambar 3.6 Kode program *setting* pada aplikasi Thingspeak

Pada gambar 3.6 diatas dapat dilihat bagaimana cara melakukan setting pada Arduino IDE supaya nantinya dapat terhubung dengan aplikasi Thingspeak. Hal yang pertama dilakukan adalah memasukkan *username* atau SSID serta *password* dari jaringan wifi yang digunakan untuk melakukan *upload* data menuju aplikasi Thingspeak. Kemudian tuliskan juga APIKey yang akan digunakan, APIKey disini berfungsi untuk menulis data pada channel sehingga nantinya pengguna dapat mengakses data secara tepat pada aplikasi Thingspeak. Penulisan pada APIKey sendiri sangat penting supaya data yang sudah ter-*upload* nantinya jelas masuk ke *channel* mana.



Gambar 3.5 Flowchart perancangan software

1.4 SKENARIO HASIL PENGUJIAN

1.4.1 PENGUJIAN SENSOR ASAP MQ-2

Pengujian pada sensor asap MQ-2 digunakan untuk melihat apakah *Air Diffuser* dapat mempengaruhi tingkat kadar gas yang bersifat polutif didalam ruangan. Gas-gas bersifat polutif yang nantinya dapat dideteksi oleh sensor asap MQ-2 diantaranya adalah asap rokok, asap pembakaran, Butane, LPG, alcohol, dan Hydrogen. Pengujian yang dilakukan nantinya adalah membandingkan terlebih dahulu apakah terdapat gas bersifat polutif yang ada dalam ruangan sebelum menggunakan *Air Diffuser* dan sesudah menggunakan *Air Diffuser* apakah nantinya dapat mengurangi gas polutif tersebut yang ada dalam ruangan atau tidak. Dalam melakukan pengujian setiap sekali pengujian membutuhkan waktu 5 menit untuk mendapatkan hasil data, kemudian nantinya terdapat jeda setiap satu kali pengukuran, jeda yang terjadi kurang lebih selama 30 menit. Volume ruangan yang digunakan menggunakan ruangan dengan ukuran 4x3x3 meter². Setelah didapatkan hasil data dan sudah dibandingkan antara sebelum dan sesudah maka nantinya dapat diambil kesimpulan apakah ruangan yang diuji kualitas udara nya sudah bagus atau belum dengan menggunakan tabel standar kualitas udara yang sudah ditetapkan.

1.4.2 PENGUJIAN TOWERPRO MOTOR SERVO SG90

Pengujian pada Towerpro Motor Servo SG90 nantinya digunakan apakah nantinya dapat berfungsi untuk menghidupkan (*turn on*) dan mematikan (*turn off*) perangkat *Air Diffuser* secara otomatis. Nantinya Motor servo akan deprogram terlebih dahulu pada aplikasi Arduino IDE supaya nantinya dapat berfungsi sesuai dengan yang diinginkan.

1.4.3 PENGUJIAN APLIKASI THINGSPEAK

Pengujian yang dilakukan pada aplikasi Thingspeak lebih difokuskan kepada tampilan hasil data yang nantinya didapatkan dari pengujian yang dilakukan pada sensor asap MQ-2. Tiap-tiap hasil data nantinya akan ditampilkan grafik mengenai pengujian yang dilakukan, yang kemudian nanti bisa dilakukan *upload* data melalui jaringan internet. Nantinya lewat aplikasi Thingspeak juga dapat

dihubungkan dengan aplikasi Matlab sehingga hasil data dapat dibuat lebih rinci dan lebih rapih menggunakan aplikasi Matlab.

1.4.4 VARIABEL TERIKAT

Pengujian pada *variable* terikat nantinya dapat digunakan untuk melihat apakah kualitas udara yang ada didalam ruangan nantinya dapat berubah ataupun dapat terpengaruh dengan adanya *Air Diffuser* pada ruangan tersebut. Nantinya hasil dari pengujian tersebut akan di uji serta di analisis dengan menggunakan data kualitas udara yang sudah ada, sehingga nantinya dapat dilihat perbandingan yang ada pada kualitas udara yang menggunakan *Air Diffuser* dan tidak menggunakan *Air Diffuser*.

1.4.5 VARIABEL BEBAS

Pengujian pada *variable* bebas nantinya di gunakan untuk melihat apakah *Air Diffuser* berpengaruh dalam perubahan kadar kualitas udara yang ada dalam ruangan. Kondisi ruangan serta zat polutif yang digunakan pada percobaan nantinya apakah dapat mempengaruhi kualitas udara atau tidak. Semakin banyak data yang diambil maka nantinya akan semakin bagus hasil yang didapat sehingga dapat membandingkan antara satu kondisi dengan kondisi yang lain.