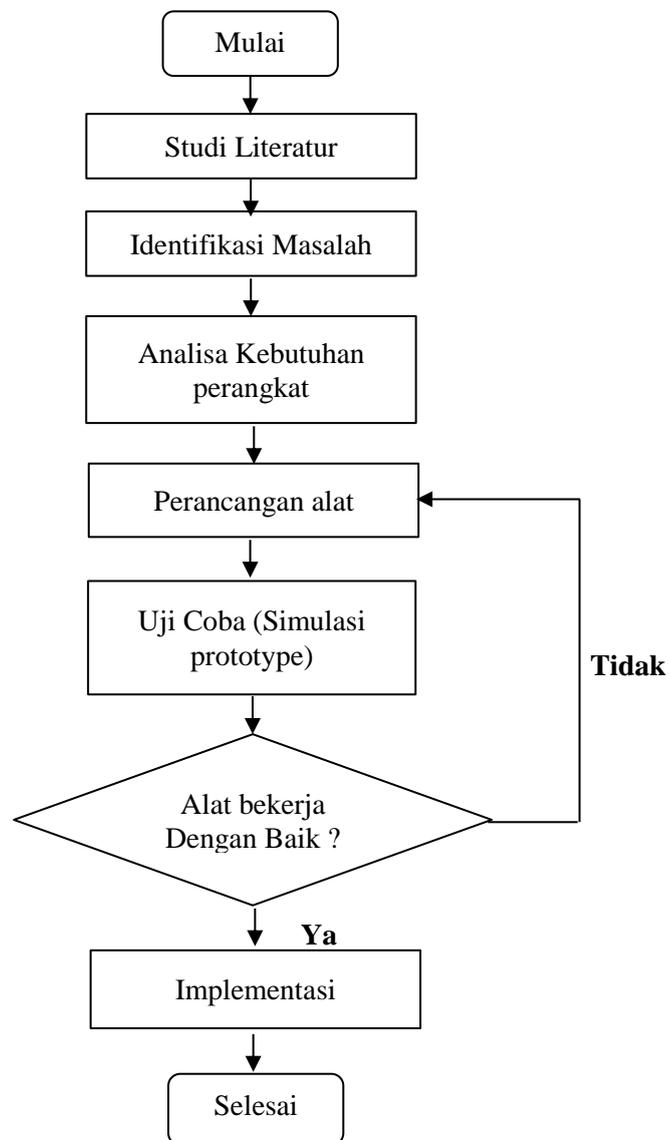


### BAB III

#### METODE PENELITIAN

Bab ini menjelaskan tentang langkah-langkah penelitian yang digunakan dalam perancangan sistem pengusir hama burung otomatis pada pertanian guna mempermudah petani padi. Alur penelitian yang digunakan dapat di lihat pada Gambar 3.1.



**Gambar 3. 1 Diagram Alur Penelitian**

### **3.1 Studi Literatur**

Pada metode ini penulis mendapatkan bahan penulisan dari berbagai sumber meliputi : buku, jurnal serta website yang berkaitan dengan perancangan sistem pengusir hama burung otomatis tanaman padi pada lingkungan *Intergrated Multi Trophic Aquaculture* (IMTA).

### **3.2 Identifikasi Masalah**

Identifikasi masalah dilakukan dengan melihat dan mengamati subjek untuk menemukan latar belakang masalah. Dari sana, peneliti dapat mengakses informasi tambahan dengan melakukan observasi tambahan, membaca literatur, atau melakukan survei.

#### **3.2.1 Analisa Kebutuhan Sistem (Hardware dan Software)**

Analisa kebutuhan sistem meliputi berbagai hal mulai dari alat, bahan, serta software yang diperlukan dalam perancangan alat pengusir hama burung otomatis pada tanaman padi.

#### **3.2.2 Perancangan Alat (Hardware dan Software)**

Dalam perancangan sistem pengusir hama burung otomatis pada tanaman padi meliputi perancangan perangkat keras dan perangkat lunak. Penjelasan rancangan sistem berupa blok diagram, dan rangkaian cara kerja alat menggunakan flowchart. Jika alat dan bahan yang dibutuhkan sudah terkumpul maka alat akan dirakit sesuai dengan perancangan sistem.

#### **3.2.3 Pengujian Alat**

Pada tahap pengujian alat dapat dilakukan uji coba untuk memastikan apakah rangkaian keseluruhan yang telah dirancang dapat beroperasi dengan baik. Sehingga dapat dilakukan penerapan. Namun, jika masih terdapat masalah pada rangkaian alat, maka akan dilakukan pengecekan ulang agar dapat berfungsi dengan optimal dan kembali di implementasikan.

### 3.3 Analisa Kebutuhan sistem (Hardware dan Software)

#### 3.3.1 Alat

Sebelum memasuki tahapan membuat sistem pengusir hama burung secara otomatis ada beberapa peralatan yang dibutuhkan. peralatan yang dibutuhkan dalam penelitian dapat dilihat pada Tabel 3.1.

**Tabel 3. 1 Alat yang Digunakan**

No.	Nama Alat	Spesifikasi	Fungsi
1.	Laptop	Windows Maupun Linux mampu menjalankan Text editor	Untuk menjalankan aplikasi yang akan digunakan di dalam hardware maupun software.
2.	Multimeter	Analog	Digunakan untuk mengecek komponen yang digunakan pada rangkaian alat.
3.	Obeng	Obeng dengan mata (+ dan -)	Digunakan untuk mengencangkan dan mengendurkan baut/sekrop / mur
4.	Gunting	-	Digunakan untuk memotong kabel.
5.	Tang	-	Digunakan mengupas dan memotong kabel.
6.	Solder	-	Digunakan untuk melakukan tindakan penyolderan.

#### 3.3.2 Bahan

Pada Perancangan sistem pengusir hama burung secara otomatis ada beberapa bahan/Komponen yang diperlukan guna memastikan sistem tersebut dapat berjalan dengan baik. Berikut adalah daftar bahan yang digunakan dapat dilihat pada tabel 3.2.

**Tabel 3. 2 Komponen yang digunakan**

<b>No.</b>	<b>Nama Bahan</b>	<b>Spesifikasi</b>	<b>Fungsi</b>
1	NodeMCU	ESP8266	Sebagai mikrokontroler yang akan menggerakkan sensor.
2	Sensor Laser	KY-008	Digunakan sebagai sensor yang dapat mendeteksi hama burung.
3	Laser Receiver Module	Non Modulated	Untuk mendeteksi sinyal sinar laser yang dipancarkan oleh sensor laser. bekerja dengan merespon cahaya laser yang datang.
4	Motor DC	Arus searah	Digunakan sebagai alat yang menggerakkan tali.
5	Relay	Relay 1 channel 5 volt	Berfungsi sebagai saklar otomatis.
6	Kabel Jumper	Male to female, female to female, dan male to male	Digunakan untuk menghubungkan seluruh komponen.
7	Catu Daya	5 volt	Mensuplai arus listrik ke mikrokontroler dan motor ac.

### **3.3.3 Software**

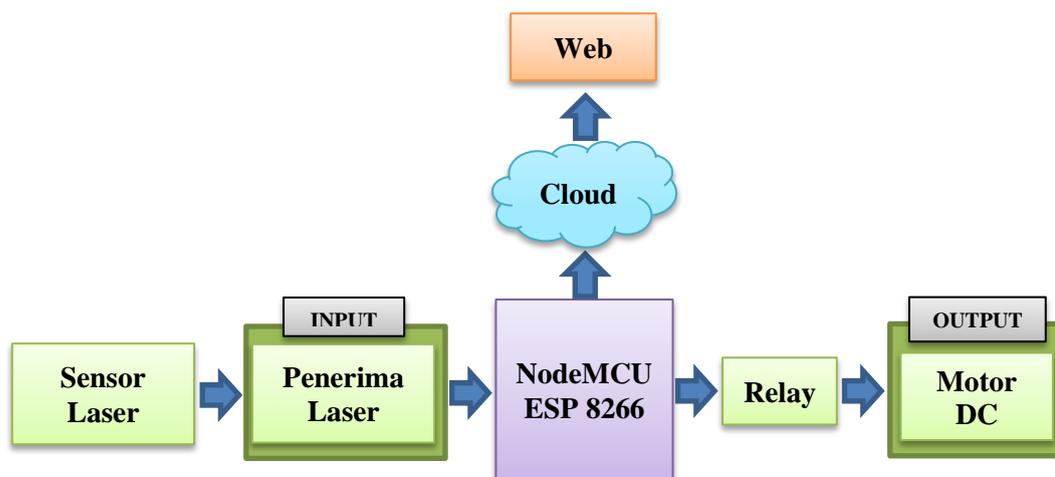
Perangkaian perangkat keras ada beberapa hal yang dibutuhkan dalam Perancangan sistem pengusir hama burung secara otomatis ada beberapa software yang harus di install. Software yang digunakan dalam penelitian ini terlampir pada Tabel 3.3.

**Tabel 3. 3 Komponen software yang digunakan**

No.	Nama Software	Spesifikasi	Fungsi
1	Arduino IDE	Arduino 1.8.15	Untuk mengkode program dan mengupload ke mikrokontroller yang digunakan.
2	Thingspeak	ThingSpeak versi 2.0	Digunakan untuk dapat database mengenai sensor secara realtime.
3	Weebly	Weebly Terbaru	Digunakan untuk untuk membuat dan pengelolaan situs web.

### 3.4 Perancangan Sistem (Hardware dan Software)

Rancangan sistem merupakan suatu hal yang dilakukan untuk mempermudah proses pembuatan perangkat. Ide rancangan perakitan sistem pengusir hama burung secara otomatis digambarkan pada diagram blok, Diagram blok menjelaskan gambaran umum mengenai cara kerja perangkat berikut adalah desain diagram blok sistem dapat dilihat pada gambar 3.2.

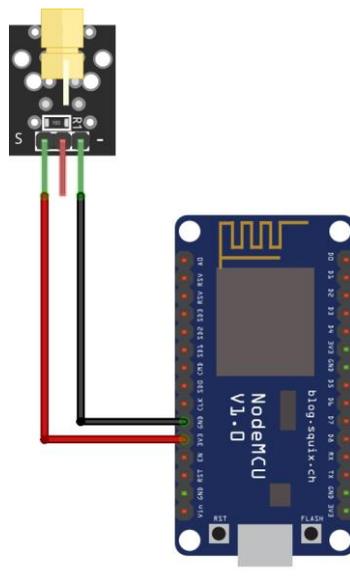


**Gambar 3. 2 Blok Diagram Sistem**

Dari gambar tersebut di jelaskan alur input berupa objek burung yang di deteksi oleh sensor receiver, apabila hama burung melewati antara sensor laser dan receiver laser maka mikrokontroller NodeMCU ESP8266 mendapatkan inputan data dari Receiver laser, selanjutnya akan mengirimkan intruksi berupa tegangan ke relay sehingga relay ON untuk menghidupkan motor ac menggerakkan tali rumbai untuk memberikan efek kejut pada hama burung secara otomatis pada tanaman padi dan mengirimkan data ketika sistem on atau beroperasi melalui Web.

### 3.4.1 Rangkaian Sensor Laser

Dibawah ini merupakan rangkaian NodeMCU dan Sensor Laser, yang berfungsi untuk memancarkan sinar laser untuk mendeteksi objek (hama burung) dan untuk menghasilkan jaring – jaring sinar laser yang akan dipantulkan ke cermin – cermin membentuk jaring sinar laser yang rapat. Sensor laser akan mendeteksi hama burung apabila receiver terhalangi oleh objek yang melewati sinar laser sebelum sinar laser sampai pada receiver laser dan data tersebut akan dibaca oleh NodeMCU setelah itu data akan diproses. Rangkaian nodemcu dan laser dapat dilihat pada gambar 3.3.

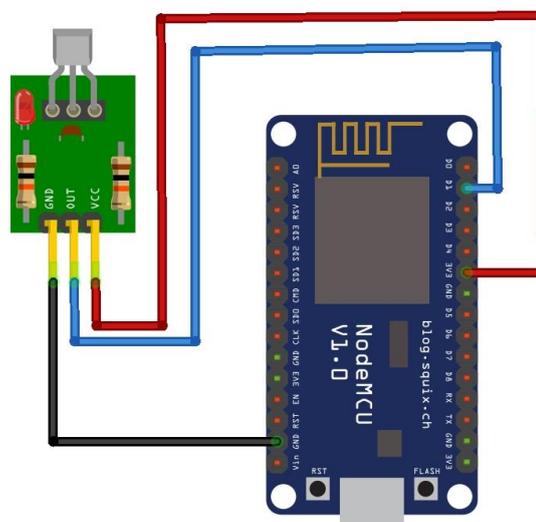


**Gambar 3.3 Rangkaian NodeMCU dan Laser**

Pada rangkaian NodeMCU dan laser menggunakan beberapa pin yaitu pin 3V dan GND. Untuk pin sinyal pada sensor laser dihubungkan dengan pin 3V pada nodemcu untuk memberikan tegangan sebesar 3V pada sensor laser dan Pin laser GND dihubungkan dengan pin dengan pin GND NodeMCU untuk memberikan tegangan negatif pada sensor laser.

### 3.4.2 Rangkaian NodeMCU dan Receiver Laser

Dibawah ini merupakan rangkaian NodeMCU dan Receiver Laser, yang berfungsi untuk penerima sinar laser yang dipancarkan oleh sensor laser. Receiver akan mengirimkan data apabila sinar laser tidak diterima oleh receiver dikarenakan terhalangi oleh objek (hama burung). Lalu data tersebut akan dibaca oleh NodeMCU. Gambar rangkaian nodemcu dan receiver dapat dilihat pada gambar 3.4.



**Gambar 3. 4 Rangkaian NodemCU dan Receiver Laser**

Pada rangkaian NodeMCU dan Receiver Laser menggunakan 3 pin pada NodeMCU yaitu pin 3V Untuk pin VCC Receiver, D1 berfungsi sebagai pin OUT Receiver laser sebagai input dan GND dengan Pin pada Nodemcu untuk memberikan tegangan negatif ke receiver laser. Script kode program receiver sebagai inputan dapat dilihat pada Gambar 3.5.

```

#define DETECT D1 // pin D1 for sensor

void setup() {
  Serial.begin(9600);    // Initialize serial
  pinMode(DETECT, INPUT); //define detect input pin
}

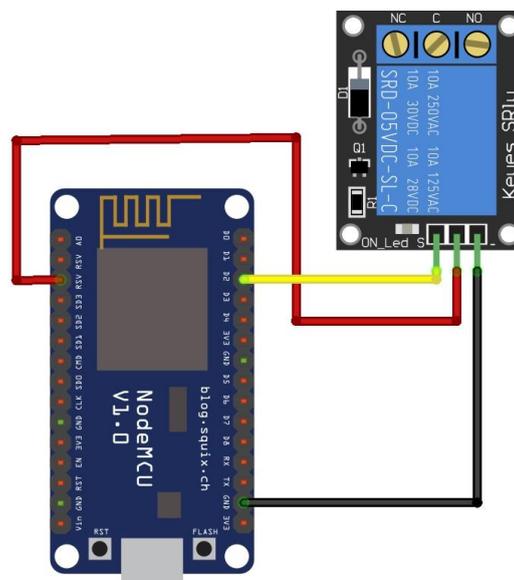
```

**Gambar 3.5 Potongan Kode Program**

Pada script kode program #define DETECT D1 digunakan untuk mendefinisikan pin “DETECT” sebagai pin untuk sensor deteksi (inputan). Serial.begin (9600); sebagai menginisialisasi komunikasi serial dengan kecepatan 9600 bps. PinMode (DETECT, INPUT); berfungsi mengatur pin sebagai detect menjadi mode input. Untuk membaca data dari sensor deteksi (receiver) dari pin D1.

### 3.4.3 Rangkaian NodeMCU dan Relay

Dibawah ini merupakan rangkaian NodeMCU dan Relay yang berfungsi untuk memutus arus secara elektrik atau sebagai saklat otomatis untuk memutus dan menghubungkan arus pada motor AC bertegangan 12 volt sesuai dengan data yang didapatkan dari Nodemcu dan Receiver laser. Gambar rangkaian nodemcu dan relay dapat dilihat pada gambar 3.6.



**Gambar 3. 6 Rangkaian Relay dan NodeMCU**

Untuk rangkaian NodemCU dan Relay menggunakan 3 pin pada NodeMCU yaitu pin D2, 5V, dan GND. Untuk pin D2 pada NodeMCU dihubungkan dengan pin Sinyal pada Relay yang mempunyai fungsi sebagai pin inputan, untuk memberikan intruksi ke relay untuk ON/OFF sesuai dengan inputan yang diberikan oleh receiver laser. Ketika receiver laser tidak terkena atau menerima sinar laser maka secara otomatis relay akan ON dan Apabila receiver laser menerima sinar laser maka relay akan OFF. pin 5V dihubungkan dengan pin VCC pada Relay untuk sumber arus listrik bertegangan 5V dan pin GND NodeMCU dihubungkan dengan pin GND relay untuk memberikan tegangan negatif pada relay. Script kode program relay sebagai OUTPUT dapat dilihat pada Gambar 3.7.

```
#define RELAY D2 // pin D2 for action to do something

void setup() {
  Serial.begin(9600); // Initialize serial
  pinMode(DETECT, INPUT); //define detect input pin
  pinMode(RELAY, OUTPUT); //define ACTION output pin
  Serial.println("connected");
  WiFi.begin(ssid,pass);
  ThingSpeak.begin(client);
}

void loop(){
  int detected = digitalRead(DETECT); // read Laser sensor
  if( detected == HIGH )
  {
    digitalWrite(RELAY,HIGH); // set the motor dc OFF
    Serial.println("TIDAK ADA BURUNG");
    delay (100);
  }
  else
  {
    digitalWrite(RELAY, LOW); // Set the motor dc ON
    Serial.println("ADA BURUNG");
  }
}
```

**Gambar 3.7 Potongan Kode Program Relay**

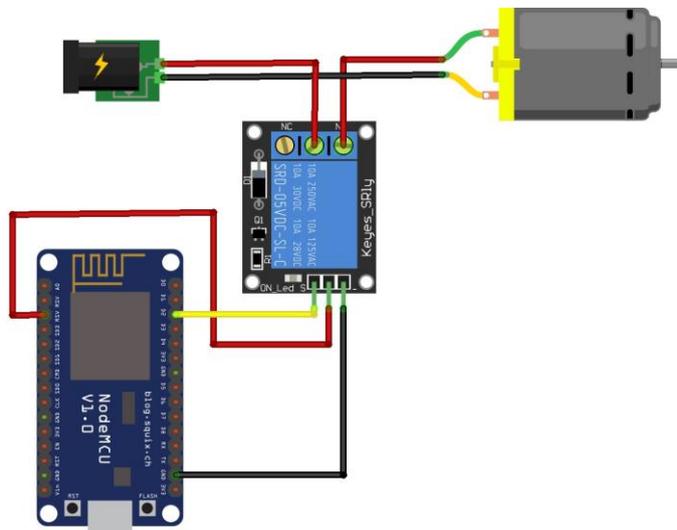
Penjelasan script kode program:

- #define RELAY D2 berfungsi mendefinisikan pin “RELAY” sebagai pin untuk mengendalikan relay.
- Serial.begin (9600); sebagai menginisialisasi komunikasi serial dengan kecepatan 9600 bps.
- PinMode (DETECT, INPUT); berfungsi mengatur pin sebagai detect menjadi mode input. Untuk membaca data dari sensor deteksi (receiver) dari pin D1.

- PinMode (RELAY, OUTPUT); adalah untuk mengatur pin yang mendefinisikan sebagai “RELAY” pin D2 menjadi mode OUTPUT untuk mengirimkan data keluaran (output) untuk mengendalikan relay.
- Serial.println; untuk menampilkan pesan”connected” di serial Monitor.
- WiFi.begin (ssid, pass); perintah untuk menghubungkan NodeMCU ke jaringan WiFi yang telah ditentukan.
- ThingSpeak.begin (client); untuk memulai koneksi ke thingspeak.
- int detected = digitalRead (DETECT); Membaca status dari sensor deteksi (HIGH atau LOW).
- if (detected == HIGH ) Jika tidak ada deteksi (sensor dalam keadaan HIGH), relay dimatikan dan pesan “TIDAK ADA BURUNG” ditampilkan.
- Delay (100); jeda 1 detik sebelum deteksi berikutnya.

### 3.4.4 Rangkaian NodeMCU dan Motor AC

Dibawah ini merupakan rangkaian NodeMCU dan Motor AC, yang berfungsi untuk menggerakkan tali rumbai agar hama burung pergi. Gambar rangkaian nodemcu dan motor dc dapat dilihat pada gambar 3.8.

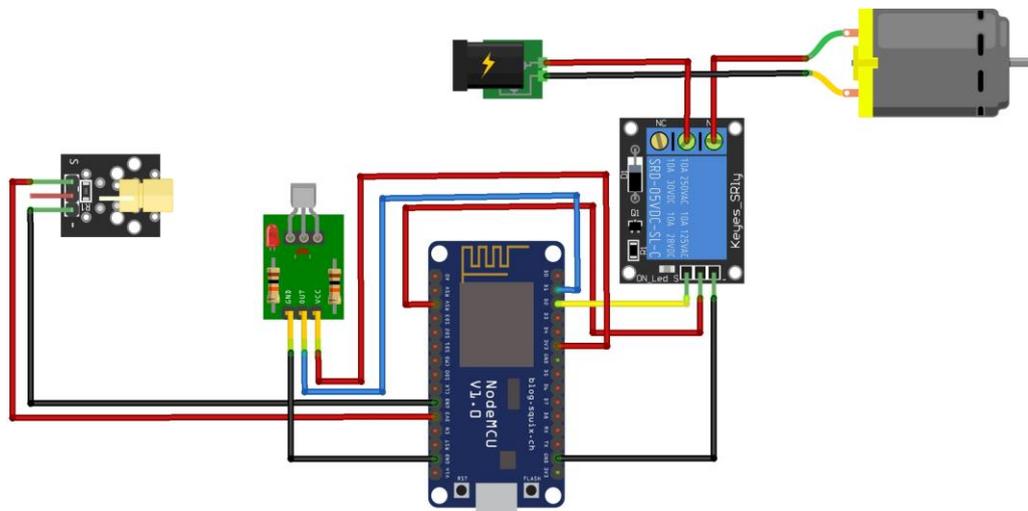


**Gambar 3. 8 Rangkaian NodeMCU dan Motor AC**

Pada Rangkaian NodeMCU dan Motor AC menggunakan 2 pin pada relay yang terdiri dari pin *Com* (*Command*) dan *No* (*Normaly Open*). Pin *Com* pada Relay dihubungkan dengan Sumber Arus bertegangan 12 volt, dan Pin *No* dihubungkan pada VCC Motor AC sedangkan, GND motor ac dihubungkan pada GND Sumber arus 12 volt.

### 3.4.5 Rangkaian Keseluruhan

Rangkaian keseluruhan adalah fase terakhir dari perencanaan yang dilaksanakan. Pada tahap ini, semua elemen dipasang sesuai dengan struktur sistem yang akan dibuat. Gambar rangkaian keseluruhan dapat dilihat pada gambar 3.9.

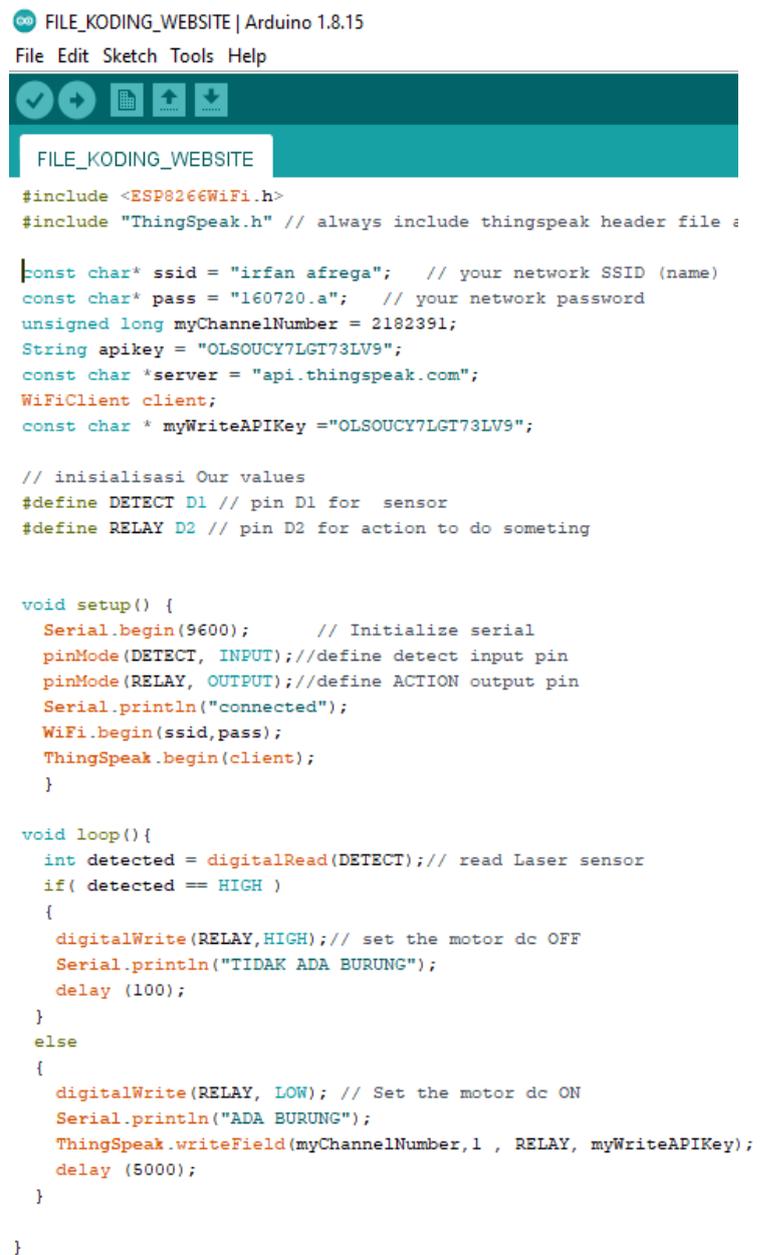


**Gambar 3. 9 Rangkaian Keseluruhan Pengusir Hama Burung**

Sistem kerja dari rangkaian diatas yaitu memiliki 1 inputan data dari sensor receiver laser yang berfungsi untuk mendeteksi sinar laser yang berguna untuk mendeteksi hama burung. Sedangkan, untuk output pada sistem ialah motor ac yang berfungsi untuk menarik tali rumbai untuk mengusir hama burung. Cara kerja alat ini ialah apabila sensor receiver tidak menerima atau mendeteksi sinar laser yang dipancarkan oleh sensor laser maka secara otomatis motor ac akan bergerak dikarenakan sinar laser tidak terdeteksi oleh receiver karena terhalangi oleh suatu objek (hama burung).

### 3.4.6 Kode Program Sistem Secara Keseluruhan

Kode program bekerja Pada kode program pin yang digunakan pada nodemcu menggunakan pin D1 sebagai pin inputan sistem atau pin receiver dan pin D2 digunakan sebagai pin yang digunakan untuk mengendalikan relay. Gambar Kode Program keseluruhan dapat dilihat pada Gambar 3.10.



```
FILE_KODING_WEBSITE | Arduino 1.8.15
File Edit Sketch Tools Help

FILE_KODING_WEBSITE

#include <ESP8266WiFi.h>
#include "ThingSpeak.h" // always include thingspeak header file

const char* ssid = "irfan afrega"; // your network SSID (name)
const char* pass = "160720.a"; // your network password
unsigned long myChannelNumber = 2182391;
String apikey = "OLSOU CY7LGT73LV9";
const char *server = "api.thingspeak.com";
WiFiClient client;
const char * myWriteAPIKey ="OLSOU CY7LGT73LV9";

// inialisasi Our values
#define DETECT D1 // pin D1 for sensor
#define RELAY D2 // pin D2 for action to do something

void setup() {
  Serial.begin(9600); // Initialize serial
  pinMode(DETECT, INPUT); //define detect input pin
  pinMode(RELAY, OUTPUT); //define ACTION output pin
  Serial.println("connected");
  WiFi.begin(ssid, pass);
  ThingSpeak.begin(client);
}

void loop(){
  int detected = digitalRead(DETECT); // read Laser sensor
  if( detected == HIGH )
  {
    digitalWrite(RELAY, HIGH); // set the motor dc OFF
    Serial.println("TIDAK ADA BURUNG");
    delay (100);
  }
  else
  {
    digitalWrite(RELAY, LOW); // Set the motor dc ON
    Serial.println("ADA BURUNG");
    ThingSpeak.writeField(myChannelNumber, 1 , RELAY, myWriteAPIKey);
    delay (5000);
  }
}
```

Gambar 3.10 Kode Program Sistem Keseluruhan

**- Penjelasan Kode Program per baris :**

1. `#include <ESP8266WiFi.h>` berfungsi mengimpor library untuk mengakses fitur Wi-Fi pada NodeMCU.
2. `#include "ThingSpeak.h"` berfungsi mengimpor pustaka ThingSpeak yang diperlukan untuk mengirim data ke ThingSpeak.
3. `Const char* ssid = "irfan afrega";` berfungsi menyimpan nama jaringan Wi-Fi.
4. `const char* pass = "160720.a";` berfungsi Menyimpan kata sandi jaringan Wi-Fi.
5. `unsigned long myChannelNumber = 2182391;` berfungsi Menyimpan nomor channel ThingSpeak.
6. `String apikey = "OLSOUICY7LGT73LV9";` berfungsi Menyimpan kunci API ThingSpeak.
7. `const char* server = "api.thingspeak.com";` berfungsi Menyimpan alamat server ThingSpeak.
8. `WiFiClient client;` berfungsi Membuat objek klien Wi-Fi.
9. `const char* myWriteAPIKey = "OLSOUICY7LGT73LV9";` berfungsi Menyimpan kunci API untuk menulis data ke ThingSpeak.
10. `#define DETECT D1` berfungsi Mendefinisikan pin DETECT sebagai pin untuk sensor deteksi.
11. `#define RELAY D2` berfungsi Mendefinisikan pin RELAY sebagai pin untuk mengendalikan relay.
12. Fungsi `setup ()`:
  - Menginisialisasi komunikasi serial dengan kecepatan 9600 bps.
  - Mengatur pin DETECT sebagai input dan pin RELAY sebagai output.
  - Menampilkan pesan "connected" di Serial Monitor.
  - Menghubungkan NodeMCU ke jaringan Wi-Fi yang telah ditentukan.
  - Memulai koneksi ke ThingSpeak.

13. Fungsi loop ():

- Membaca status dari sensor deteksi (HIGH atau LOW).
- Jika tidak ada deteksi (sensor dalam keadaan HIGH), relay dimatikan dan pesan "TIDAK ADA BURUNG" ditampilkan.
- Jika ada deteksi (sensor dalam keadaan LOW), relay dihidupkan, pesan "ADA BURUNG" ditampilkan, data dikirimkan ke ThingSpeak, dan ada jeda 5 detik sebelum deteksi berikutnya.

### **3.5 Pengujian Sistem**

Setelah perancangan hardware selesai, maka yang dilakukan selanjutnya adalah running program, pengujian tiap-tiap rangkaian apakah sudah sesuai dengan yang diinginkan atau belum. Pengujian dilakukan pada bagian-bagian seperti pengujian respon, jangkauan sistem dan rangkaian keseluruhan pada sistem ini.

#### **3.5.1 Rancangan pengujian Sistem**

Pengujian alat bertujuan untuk mengetahui apakah alat yang telah dibuat bekerja dengan semestinya sehingga alat dapat digunakan sebagaimana fungsinya menjadi suatu sistem pengusir hama burung pada tanaman padi secara otomatis dengan beberapa sensor menjadi acuannya.

#### **3.5.2 Uji Coba (Simulasi Prototype)**

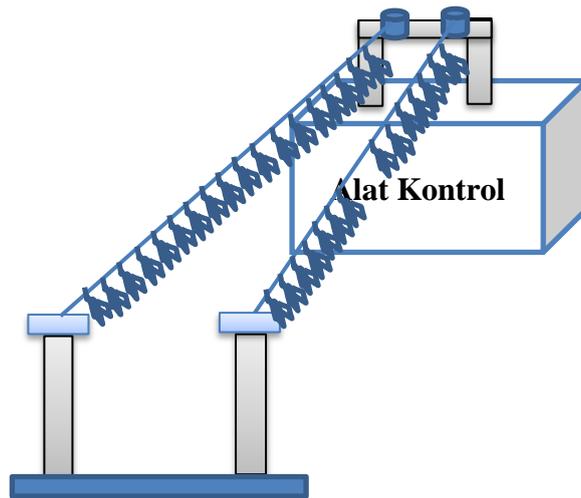
Uji coba prototype adalah langkah penting dalam siklus pengembangan produk atau sistem yang bertujuan untuk memastikan bahwa apa yang dirancang sesuai dengan harapan dan kebutuhan pengguna serta dapat berfungsi dengan baik di lingkungan yang sesungguhnya.

### **3.6 Implementasi Alat/Sistem Pada Lahan Pertanian**

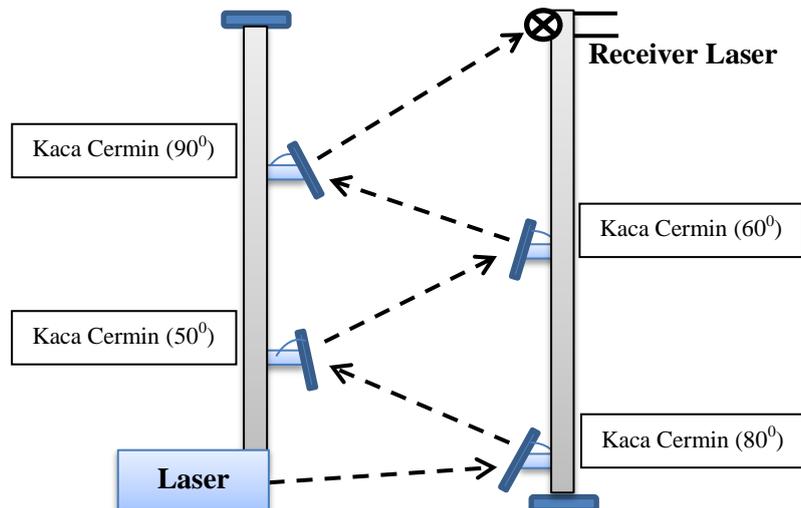
Setelah mengetahui alat dan bahan yang dibutuhkan langkah selanjutnya adalah melakukan perancangan secara langsung. Pada tahap ini hasil rancangan yang telah dibuat akan diimplementasikan untuk menjadi sistem yang sesungguhnya.

### 3.6.1 Implementasi Perangkat Keras

Pelaksanaan perangkat keras adalah tahap akhir dari perencanaan yang telah dilakukan. Pada tahap ini, semua bagian dipasang sesuai dengan sistem yang telah dibuat. Implementasi perangkat keras dapat dilihat pada gambar 3.11 dan 3.12.



Gambar 3. 11 Implementasi Sistem



Gambar 3. 12 Penempatan Sensor dan Receiver Laser

### 3.6.2 Implementasi Perangkat Lunak

Penerapan perangkat lunak merupakan suatu tahap dimana program yang telah dirancang akan disimpan kedalam modul mikrokontroler melalui downloader dan menggunakan software sesuai dengan bahasa pemrograman yang akan digunakan. Disini peneliti menggunakan bahasa C dan menggunakan software Arduino IDE. Pada Software Arduino IDE program ditulis dan di compile, tujuannya adalah untuk mengetahui apakah program yang dibuat sudah benar atau belum. Langkah terakhir yaitu mengupload program ke dalam modul mikrokontroler. Perangkat lunak arduino IDE dapat dilihat pada gambar 3.13.



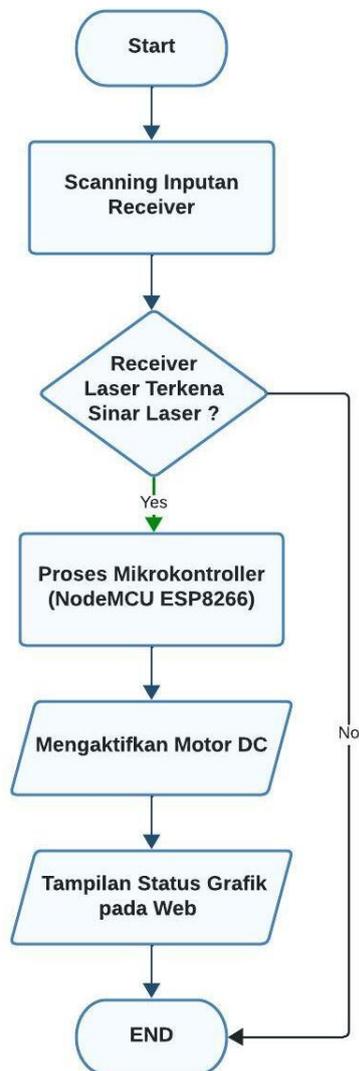
```
sketch_aug06a | Arduino 1.8.15
File Edit Sketch Tools Help
sketch_aug06a
void setup() {
  // put your setup code here, to run once:
}

void loop() {
  // put your main code here, to run repeatedly:
}
```

**Gambar 3.13 Perangkat Lunak Arduino UNO**

### 3.7 Flowchart Otomatisasi Pengusir Hama Burung

Flowchart adalah representasi grafis atau diagram yang digunakan untuk menggambarkan urutan langkah-langkah atau proses dalam suatu program atau aktivitas. Flowchart menggunakan simbol-simbol khusus yang mewakili langkah-langkah, keputusan, dan aliran informasi dalam suatu algoritma atau proses. Flowchart membantu memvisualisasikan secara jelas bagaimana suatu program atau aktivitas berjalan, sehingga memudahkan pemahaman dan analisis. Flowchart sistem pengusir hama burung otomatis dapat dilihat pada gambar 3.14.



**Gambar 3.14 Flowchart Sistem Otomatisasi Pengusir hama burung**

Flowchart diatas dapat dijelaskan bahwa cara kerja dari sistem otomatis pengusir hama burung yaitu dimulai dari proses *scanning* sinar laser yang dikirimkan sensor laser ke receiver modul dalam mendeteksi objek (hama burung) yang melewati cahaya laser atau menghalangi cahaya laser menuju ke receiver laser modul dengan itu dapat mengetahui apakah di lokasi persawahan terdapat hama burung atau tidak, jika sensor sudah menerima data bahwa di lokasi persawahan tersebut terdapat hama burung maka selanjutnya Jika sudah didapatkan data dari sensor laser yang terhalangi oleh objek maka motor ac sebagai actuator sistem validasi yang berguna untuk menggerakkan lonceng untuk menakutkan hama burung.