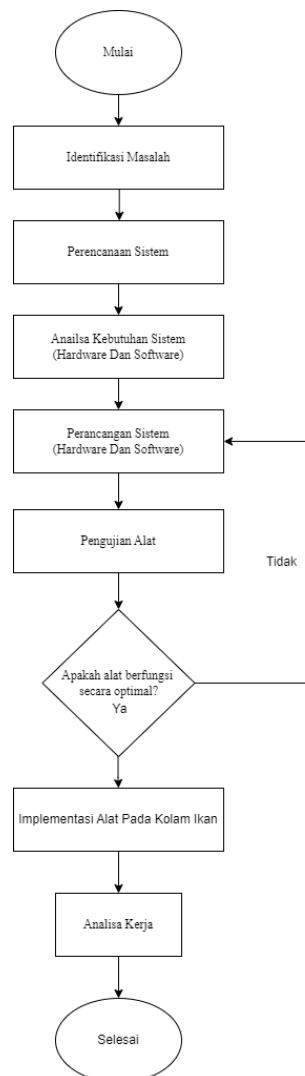


BAB III METODE PENELITIAN

3.1. Alur Penelitian

Bab ini akan menjelaskan langkah-langkah penelitian yang akan dilakukan dalam implementasi perancangan sistem monitoring dan kontrol pada kolam ikan menggunakan Internet of Things (IoT). Alur penelitian yang digunakan seperti pada gambar 3.1.



Gambar 3. 1 Alur Penelitian

3.2. Identifikasi Masalah

Langkah pertama dalam proses penelitian adalah mengidentifikasi masalah yang akan diteliti. Identifikasi masalah ini dapat dilakukan dengan memperhatikan permasalahan yang muncul dalam konteks yang diamati. Setelah masalah teridentifikasi, peneliti kemudian melanjutkan dengan langkah-langkah selanjutnya untuk mendapatkan pemahaman yang lebih mendalam, seperti melakukan observasi, membaca literatur terkait, atau melakukan survei awal.

3.3. Perencanaan Sistem

Dalam metode ini, penulis menggunakan pendekatan yang terstruktur dan terperinci dalam mencari bahan penulisan skripsi. Fokus pencarian bahan penulisan skripsi adalah pada jurnal-jurnal ilmiah yang mencakup berbagai macam permasalahan dalam budidaya ikan lele dan *website* yang berhubungan dengan perancangan sistem monitoring dan kontrol pada kolam ikan dengan menggunakan *Internet of things* (IoT).

3.3.1. Analisa Kebutuhan Sistem (*Hardware Dan Software*)

Analisa kebutuhan sistem meliputi alat, bahan dan software yang diperlukan dalam rancangan sistem pakan ikan otomatis dan penghalau hama pada budidaya ikan lele menggunakan *internet of things* (IoT).

3.3.2. Langkah Perancangan Alat

Pada langkah perancangan alat meliputi pembuatan alur data dan flowchart, yang di perlukan untuk memberikan penjelasan tentang alur sistem yang akan dibuat. Penjelasan berupa blok diagram dan flowchart yang dibutuhkan sebelum melakukan perancangan sistem, guna mengetahui alur sistem yang akan dibangun.

3.3.3. Perancangan Sistem (*Hardware*)

Dalam perancangan sistem pakan ikan otomatis dan penghalau hama menggunakan *internet of things* (IoT) meliputi perancangan perangkat keras. Rangkaian alat menggunakan *fritzing* jika alat dan bahan yang dibutuhkan sudah terkumpulkan maka alat akan dirakit sesuai dengan perancangan sistem yang telah di buat.

3.3.4. Perancangan Kerangka (Pakan Ikan Dan Penghalau Hama)

Perancangan kerangka ini akan meliputi perancangan untuk kerangka pakan ikan dan penghalau hama pada kolam ikan lele. Di tahap ini akan memberikan berupa gambaran atau sketsa dari kerangka, sehingga dapat memberitahukan bagaimana alat akan di buat dan bentuk dari kerangka yang akan di pasang pada kolam ikan lele di desa tanjung harapan.

3.3.5. Pengujian Alat

Pengujian merupakan tahap untuk mengetahui apakah rangkaian keseluruhan yang telah dibuat dapat bekerja secara optimal, Sehingga dapat dilakukan implementasi sistem. Namun apabila rangkaian alat masih terdapat kendala maka alat akan dicek kembali agar dapat berfungsi secara optimal.

3.3.6. Implementasi Pada Miniatur

Setelah alat diuji dan dipastikan berfungsi dengan baik, langkah selanjutnya adalah penerapan sistem. Pada tahap ini, desain yang telah dibuat akan diwujudkan menjadi sistem nyata yang dapat digunakan.

3.4 Analisa Kebutuhan Sistem (*Hardware Dan Software*)

3.4.1 Alat

Dalam proses pengembangan sistem pemantauan dan kontrol kolam ikan lele di Desa Tanjung Harapan, diterapkannya teknologi Internet of Things (IoT). Ada beberapa keperluan yang harus disiapkan dalam pembuatan sistem ini, daftar peralatan yang akan digunakan dalam penelitian ini akan ditulis pada Tabel 3.1

Tabel 3. 1 Alat Yang Digunakan

No	Nama Alat	Spesifikasi	Fungsi	Jumlah
1	Komputer/laptop	Windows 7-11 32/64bit	Digunakan untuk membuat kode program yang akan di inputkan ke mikrokontroler.	1 Unit
2	Multitester	Analog/Digital	Digunakan untuk mengukur tegangan (ACV-DVC), dan kuat arus (mA, μ A).	1 Buah
3	Obeng	Obeng (+) dan obeng (-)	Digunakan untuk merangkai alat	1 Buah
4	Solder	-	Untuk menempelkan timah ke komponen.	1 Buah
5	Bor pcb	-	Digunakan untuk membuat lubang pada papan pcb.	1 Buah
6	Tang potong	-	Digunakan untuk memotong kabel dan kaki komponen.	1 Buah
7	Gerinda	-	Digunakan untuk memotong besi	1 Bauh
8	Mesin las	-	Digunakna untuk mengelas besi yang sudah dipotong.	1 Buah

3.4.2 Bahan

Sebelum merancang sistem pakan otomatis dan pengusir hama menggunakan Internet of Things (IoT), beberapa bahan perlu disiapkan. Daftar komponen yang digunakan dalam penelitian ini akan ditampilkan pada Tabel 3.2.

Tabel 3. 2 Bahan Yang Dibutuhkan

No	Nama Bahan	Spesifikasi	Fungsi	Jumlah
1	NodeMCU	ESP-WROOM-32 (DOIT 38PIN)	Sebagai proses perintah yang akan dijalankan	1 Unit
2	Modul Relay	4 Channel	Digunakan sebagai output untuk mengontrol blower, servo dan motor dc	1 Buah
3	Blower	16000 Rpm	Digunakan sebagai pelontar pakan ikan	1 Buah
4	Modem	-	Digunakan sebagai sambungan internet mikrokontroler	1 unit
5	Besi Holo	5x3 inchi	Digunakan untuk rangkaian alat	12 meter
6	Besi behel	10 mm	Digunakan untuk membuat dudukan tong pakan	6 meter
7	Skun	6mm	Digunakan untuk penghubung daya ac dan dc	33 buah
8	Selongsong bakar	1mm, 1.5mm, 3mm, 4mm, 5mm.	Digunakan untuk melindungi kabel	2m, 2m, 1m, 1m, 1m.

9	Kabel ties	3x100mm	Digunakan untuk mengikat kabel	1pcs (isi100 buah)
10	Solasi hitam	24mm	Digunakan sebagai pembungkus kabel	1 buah
11	Sensor Ultrasonik	HC SR04	Digunakan untuk mendeteksi pakan yang ada di dalam tong pakan.	1 Buah
12	Sensor Laser	Ky-008	Digunakan untuk pendeteksi keberadaan hama pada kolam ikan .	3 Buah
13	Laser Reciver	-	Digunakan sebagai penerima laser dari sensor laser.	3 Buah
14	Motor Servo	TD8120MG	Digunakan untuk membuka katup pakan dan swing pada pipa penyebaran pakan.	2 buah
15	Kabel	Pelangi + power	Digunakan sebagai penghubung antar komponen	26 meter + 3 meter
16	Terminal Listrik	-	Digunakan sebagai penghubung arus listrik	1 Buah
17	Baut	Spacer 1cm	Digunakan sebagai pengencang komponen maupun rangkaian besi alat	10 buah

18	Pipa	$\frac{3}{4}$ Inch 1 meter 1 Inch 1 meter	Digunakan sebagai pelindung kabel disekitaran kolam ikan dan penghubung tong pakan ke blower	2 Buah
19	Tong Plastik	60 kg	Digunakan sebagai wadah penampung pakan ikan lele	1 Buah
20	Timah Solder	Merk Pancing	Digunakan sebagai perekat perangkat	1 Gulung
21	Baut Sekrup	Sekrup Gypsum 3cm	Digunakan untuk memperkuat daya rekat servo saat pemasangan pada pipa katup.	15 Buah
22	Selang fleksibel	Spiral	Digunakan sebagai keluar pakan untuk swing	1 meter

3.4.3 Software

Sebelum membuat rangkaian perancangan sistem pemberian pakan otomatis dan penghalau hama di kolam ikan lele menggunakan *Internet of Things* (IoT). ada beberapa *software* yang harus disiapkan. Daftar *software* yang digunakan dalam penelitian ini akan di tulis pada Tabel 3.3.

Tabel 3. 3 Software Yang Digunakan

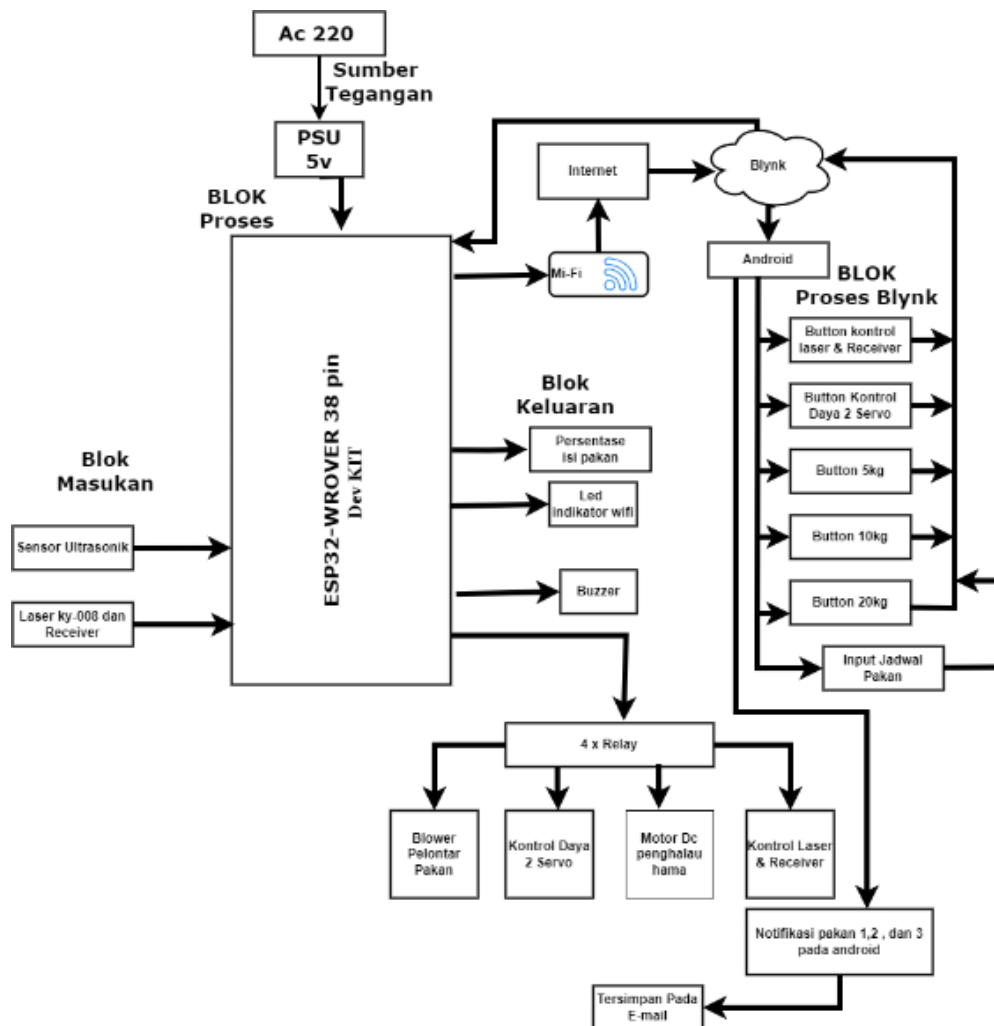
No	Nama Software	Spesifikasi	Fungsi
1	ArduinoIDE	Arduino 2.3.2	Pembuat Kode Program Yang Akan Di Upload Kedalam Sistem Yang Akan Digunakan
2	Blynk	1.18.0 Apk	Sebagai Pengontrolan Sistem Yang Digunakan Menggunakan Internet
3	Drow.io	13.9.9-windows	Pembuatan Diagram Alur
4	Fritzing	0.9.2b.64.pc	Pembuatan Simulasi Rangkaian Yang Akan Dibuat

5	Ibis Paint	12.0.3.2 Apk	Membuat rancangan mekanik pakan dan penghalau hama, serta mendesain keseluruhan alat yang akan diimplementasikan
6	easyeda	6.5.44.	Membuat rancangan pcb

3.5 Langkah Perancangan Alat

3.5.1 Blok Diagram Sistem

pada sub-bab ini akan menjelaskan alur data sistem yang peneliti lakukan. Berupa diagram yang mencakup (sumber tegangan, masukan, proses, proses *blink*, keluaran). yang dapat dilihat pada gambar 3.2 Pada bawah ini.



Gambar 3. 2 Diagram Blok

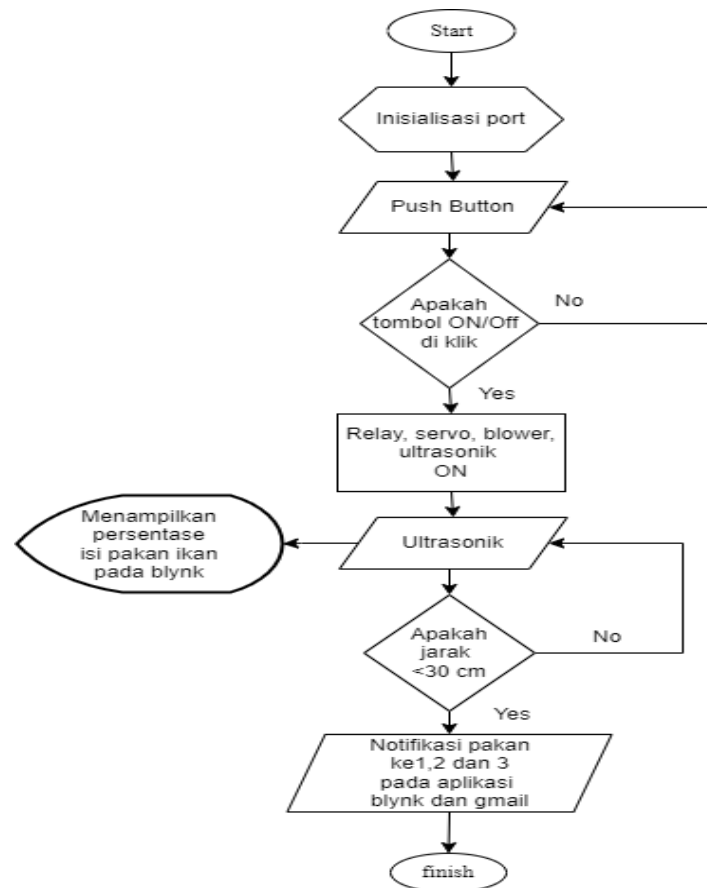
Pada bagian masukan terdapat dua sensor yaitu sensor ultrasonik dan sensor laser ky-008 serta *receiver* laser. Yang akan diproses oleh mikrokontroler yang sudah terkoneksi pada wi-fi dan internet sehingga dapat berkomunikasi dengan server blynk. Dan pada blok proses blynk ada 5 buah *button* yang memiliki fungsi nya masing-masing yaitu :

1. *Button* kontrol laser & *receiver* yang terhubung pada relay memiliki fungsi untuk mengontrol daya pada laser dan *receiver* sehingga dapat dinyalakan atau dimatikan sesuai dengan keinginan petani
2. *Button* kontrol daya 2 servo yang terhubung pada relay memiliki fungsi untuk mengontrol daya pada 2 buah servo yaitu servo katup dan servo *swing*. Yang berguna untuk petani jika tidak ingin memberi pakan pada saat hujan atau pada waktu tertentu dapat lebih *safety* karena servo katup benar-benar sudah aman tidak ada daya yang masuk.
3. *Button* 5kg, 10kg, 20kg yang memiliki fungsi ganda yaitu sebagai opsi pilihan pemberian pakan secara tepat dan sesuai kebutuhan serta dapat menyesuaikan dengan umur ikan yang akan diberikan pakan. *Button* ini juga dapat berfungsi sebagai *button* manual pemberian pakan yang dapat memudahkan petani jika ingin memberikan pakan diluar jadwal yang telah diinputkan.
4. Menu penginputan jadwal secara langsung pada android dapat memudahkan petani dalam menenrukan jadwal ataupun melakukan perubahan jadwal secara realtime.

Dan pada keluaran terdapat buzzer yang akan mengeluarkan suara ketika ultrasonik mendeteksi isi pakan telah habis serta akan di tampilkan secara realtime pada tampilan blynk android. Dan ada satu buah led sebagai indikator koneksi wifi, lalu relay dengan 4 buah channel yang memiliki keluaran masing yaitu blower sebagai pelontar pakan yang akan menyala jika jadwal telah tiba atau *button* di klik secara manual, motor dc yang akan menyala ketika *receiver* laser dalam kondisi 1 atau tidak menerima sinar laser.

3.5.2 Flowchart Sistem

3.5.2.1 Flowchart Pakan Ikan

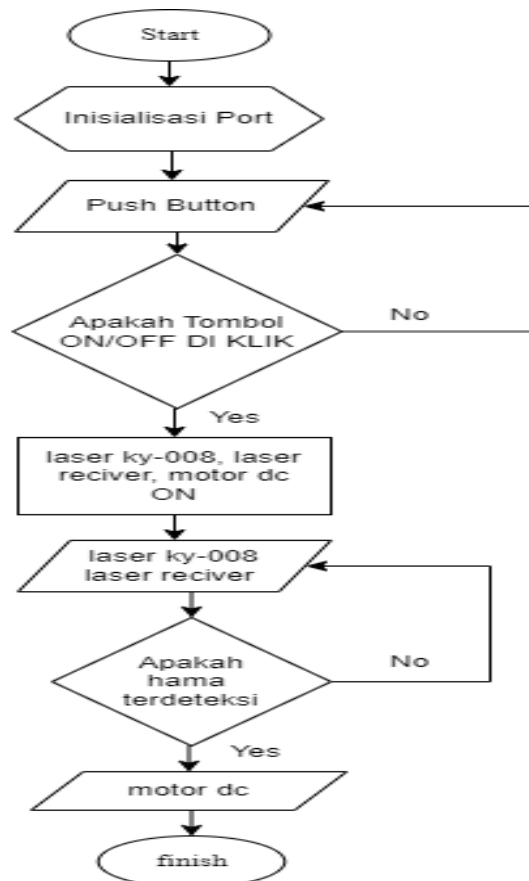


Gambar 3. 3 Flowchart Pakan Ikan

Flowchart di atas merupakan penjelasan dari sistem kerja alat pakan ikan. Dimulai dengan proses start, sistem mendeklarasikan variabel yang diperlukan, memproses kode program, dan menghubungkan ESP-WROOM-32 ke jaringan Wi-Fi. Dengan mengklik tombol push button pada aplikasi Blynk, pengguna dapat mengaktifkan perangkat seperti relay, servo katup, servo swing, sensor ultrasonik, dan blower. Selanjutnya, sensor ultrasonik pertama akan mengirimkan data untuk ditampilkan pada dashboard Blynk dalam bentuk persentase isi tong penampungan pakan ikan lele. Jika isi tong berada di bawah 30 cm dari permukaan, sensor akan mengirimkan data untuk diproses oleh Blynk. Setelah pakan selesai dikeluarkan, sistem akan mengirimkan notifikasi

melalui aplikasi Blynk dan *gmail*.

3.5.2.2 Flowchart Penghalau Hama



Gambar 3. 4 Flowchart Penghalau Hama

Flowchart di atas menjelaskan sistem kerja alat penghalau hama. Proses dimulai dengan start, dilanjutkan dengan deklarasi variabel, pemrosesan kode program, dan menghubungkan ESP-WROOM-32 ke jaringan Wi-Fi. Selanjutnya, alat seperti sensor laser, penerima laser (laser receiver), dan motor DC akan aktif setelah menekan tombol push button pada Blynk IoT. Sensor laser dan penerima laser akan bekerja secara real-time untuk mendeteksi keberadaan hama di sekitar kolam ikan lele. Jika hama terdeteksi, penerima laser akan mengirimkan data ke mikrokontroler, yang kemudian mengaktifkan relay dan menyalakan

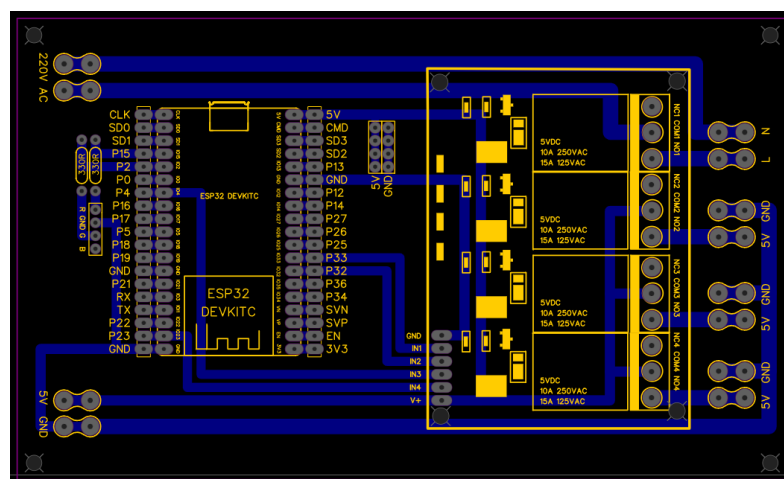
motor DC untuk menjalankan sistem penghalau hama.

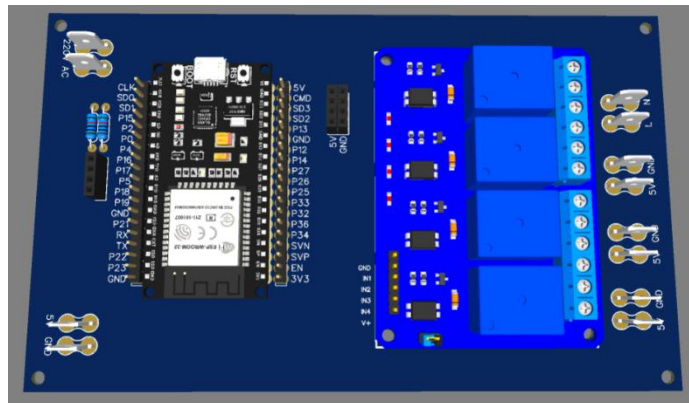
3.6. Perancangan Sistem (*Hardware*)

Perancangan berperan penting dalam pembuatan suatu alat karena dengan melakukan perencanaan terlebih dahulu dengan memilih komponen yang sesuai, dapat mengurangi pembelian berlebihan komponen dan memastikan bahwa alat berfungsi sesuai dengan kebutuhan yang diinginkan. Selain itu, untuk mencegah kerusakan pada komponen, penting untuk memahami karakteristik dari setiap komponen yang digunakan.

3.6.1. Rangkaian PCB

Printed Circuit Board (PCB) merupakan komponen penting dalam dunia elektronika. Istilah PCB dalam bahasa Indonesia memiliki arti Papan Sirkuit Cetak atau Papan Rangkaian Cetak. Dari pengertian tersebut, dapat dipahami bahwa PCB adalah sebuah papan yang digunakan untuk menghubungkan berbagai komponen elektronik. PCB terdiri dari beberapa lapisan yang digabungkan menjadi satu, seperti Single sided PCB, Double sided PCB, dan Multilayer PCB. Lapisan-lapisan penyusun PCB standar meliputi subtract, tembaga, soldermask, dan silkscreen. (Kurniasari & Sugiono, 2021). Pada gambar rangkaian dapat dilihat pada gambar berikut ini adalah papan PCB yang telah kami desain sedemikian rupa, dan sudah di hubungkan pada pin yang akan digunakan.

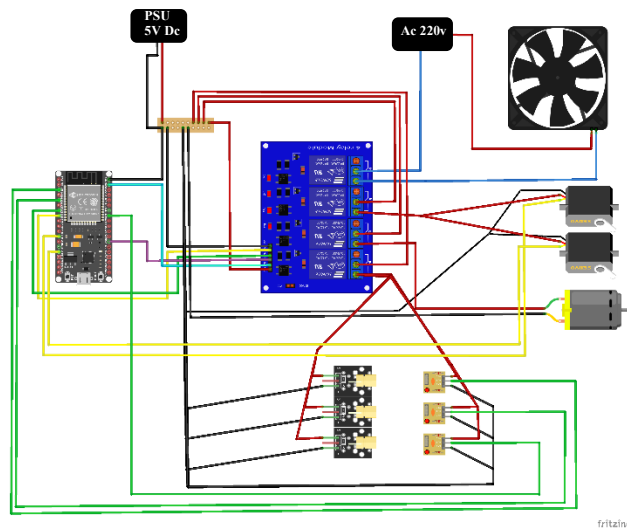




Gambar 3. 5 Rangkaian PCB

3.6.2. Rangkaian Modul Relay

Modul relay berfungsi sebagai output yang dikontrol oleh NodeMCU untuk menghidupkan dan mematikan aliran listrik ke perangkat yang akan dikontrol. Diagram rangkaian modul relay output dan tata letaknya dapat dilihat pada gambar berikut.



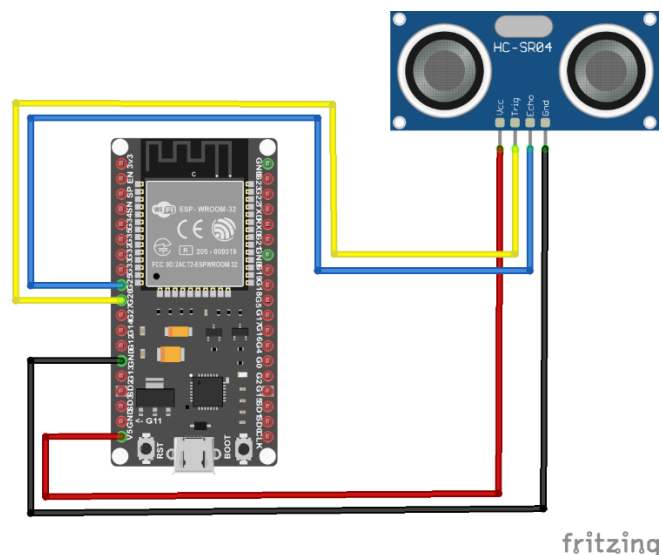
Gambar 3. 6 Modul Relay

Relay yang digunakan yaitu relay dengan modul 4 channel, dengan masing-masing sudah terhuung pada pin nya tersendiri.

- Pada in1 dihungkan pada pin Gpio33 dan output nya untuk mengontrol blower yang digunakan sebagai pelontar pakan, pada COM dihubungkan ke N (nol listrik) ac dan pada No (*normaly open*) dihubungkan pada N (nol listrik) pada lower lalu pada L (kabel api) ac dihubungkan pada pin L (nol listrik) di blower.
- Pada in2 dihubungkan ke pin Gpio32 dan pada output nya digunakan untuk mengontrol daya pada servo katup dan servo swing.
- Pada in3 dihubungkan pada pin Gpio4 digunakan dengan output untuk mengontrol motor dc, yang mana motor dc akan menyala hanya ketika ada hama yang menutupi sinar laser.
- Pada in4 dihubungkan pada pin Gpio23 dengan output pengontrol laser dan *receiver* laser yang dapat di kontrol melalui *handphone*.

3.6.3. Rangkaian Sensor Ultrasonik

Rangkaian sensor ultrasonik digunakna untuk mengukur jarak pakan ikan yang telah berkurang setelah pemberian pakan, yang dimana sensor akan diproses oleh NodeMCU sehingga akan ditampilkan pada *Software* Blynk dalam bentuk presentase.



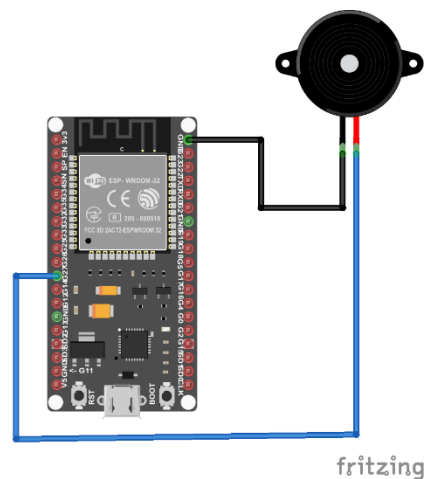
Gambar 3. 7 Sensor Ultrasonik

pada rangkaian sensor Ultrasonik pin VCC (kabel merah) dihubungkan ke pin

power (5v), pin trig pada Ultrasonik dihubungkan pada pin Gpio25 (kabel kuning), kemudian pada pin echo di hubungkan pada pin Gpio26 (kabel biru), pin GND (kabel hitam), dihubungkan ke pin GND.

3.6.4. Rangkaian *Buzzer*

Rangkaia *Buzzer* digunakan sebagai alarm peringatan saat proses monitoring pada tong pakan ikan. Buzzer akan memberikan suara pada saat keadaan pakan ikan dalam tong pakan terindikasi habis.

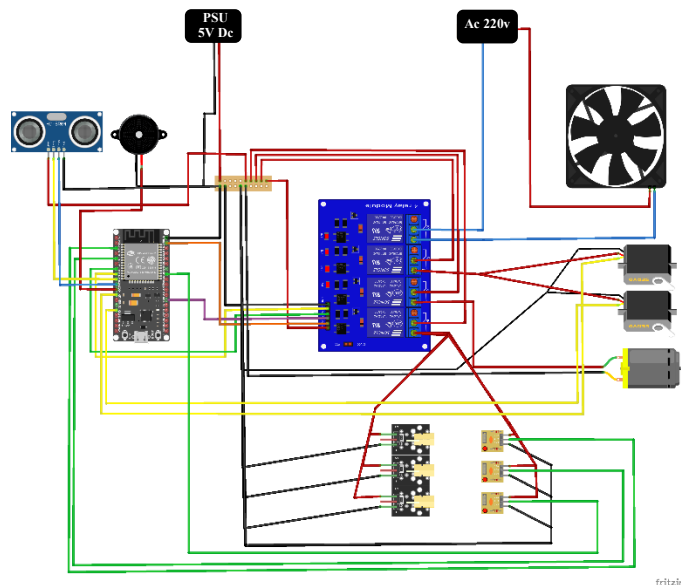


Gambar 3. 8 Rangkaian Buzzer

Pada rangkaian buzzer dihubungkan pada pin Gpio27, yang berfungsi sebagai alarm pemantauan isi pakan ikan yang ada didalam tong penampung pakan.

3.6.5. Rangkaian Keseluruhan

Rangkaian keseluruhan merupakan tahap akhir dari proses desain yang telah dilakukan. Pada tahap ini, semua komponen dirakit dan dihubungkan sesuai dengan sistem yang telah dirancang. Rangkaian ini merupakan hasil akhir dari proses perancangan dan merupakan wujud nyata dari sistem yang telah direncanakan. Gambar rangkaian keseluruhan dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 3. 9 Rangkaian seluruh

Sistem ini memungkinkan kontrol melalui smartphone, yang terhubung ke NodeMCU melalui internet. NodeMCU kemudian mengendalikan relay untuk menyalakan mesin pakan. selanjutnya NodeMCU juga dapat digunakan sebagai kontrol relay pada penghalau hama dengan menghidupkan sensor laser KY-008, Reciver laser yang mana pada kedua sistem dapat di kontrol melalui *smartphone* secara *Real Time*.

3.7. Perancangan Kerangka (Pakan Ikan Dan Penghalau Hama)

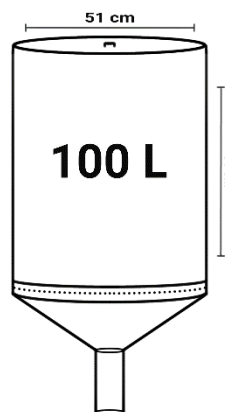
perancangan kerangka pakan ikan dan penghalau hama merupakan aspek penting dalam pengembangan budidaya ikan yang efisien dan berkelanjutan. diperlukannya langkah-langkah dan strategi untuk merancang kerangka pakan ikan yang optimal, serta penggunaan penghalau hama yang efisien dalam menjaga kestabilan lingkungan budidaya. perancangan kerangka ini bertujuan untuk memastikan ketersediaan pangan yang memadai bagi ikan serta mengendalikan populasi hama yang dapat mengganggu ekosistem ikan. Dengan adanya perancangan yang tepat, diharapkan dapat meningkatkan produktivitas dan keberlanjutan usaha budidaya ikan.

3.7.1. Perancangan Kerangka Pakan Ikan

Dalam pembuatan kerangka pakan ikan, bagian alat dapat dikelompokkan menjadi 4, yaitu pembuatan tangki pakan, pembuatan rangkaian pipa dan sistem kerjanya, pembuatan kerangka mekanik, serta pembuatan kerangka mekanik secara keseluruhan.

3.7.1.1 Pembuatan Tangki Pakan

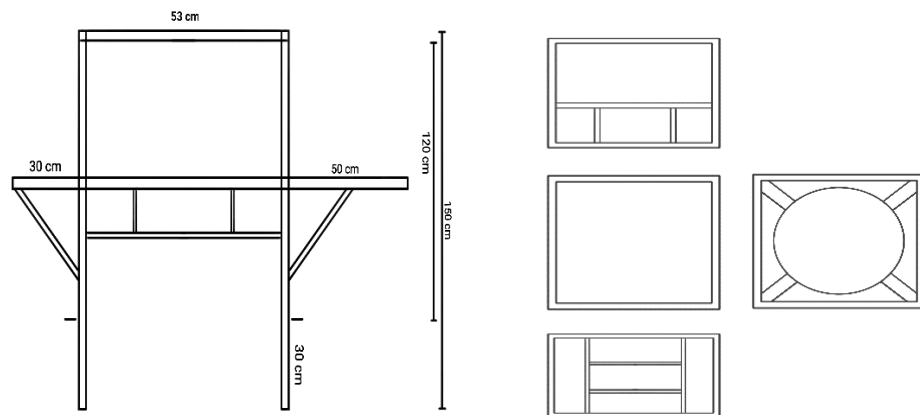
Tangki digunakan untuk menampung pakan ikan terbuat dari Drum plastik dan ditambahkan plat besi mengikuti diameter drum di bagian bawah untuk mendapatkan bentuk yang sesuai dengan desain. Pada bagian bawah tangki, bentuknya dibuat mengerucut untuk memusatkan jatuhnya pakan pada satu titik. Lubang bagian bawah ditambahkan pipa yang berguna sebagai tempat pemasangan Servo yang berfungsi sebagai katup penutup jalur jatuhnya pakan ikan. Berikut rangkaian Tangki penampungan dengan kapasitas 60 kg.



Gambar 3. 10 Tong Pakan Ikan

3.7.1.2 Rangkaian Mekanik

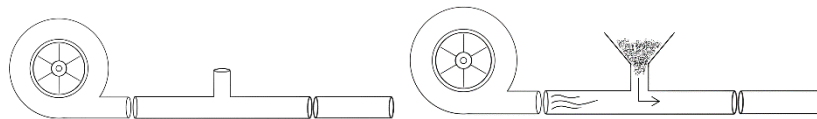
Berikut adalah rangkaian mekanik yang akan di pasang di bagian bawah tangki penampung pakan ikan serta menjadi tumpuan pada blower dan pipa pelontar pakan. Dibuat menggunakan besi holo yang di rangkai sedemikian rupa mengikuti desain. Gambar sebelah kiri rangkaian mekanik tampak samping dan sebelah kanan menggambarkan rangkaian mekanik tampak atas.

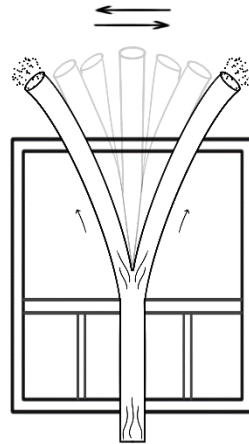


Gambar 3. 11 Mekanik Rangka Pakan Ikan

3.7.1.3 Rangkaian pipa dan sistem kerjanya

Rangkaian pipa digunakan sebagai jalur keluarnya pakan ikan yang dimana pakan ikan akan di dorong oleh semburan angin blower. Jalur pipa itu sendiri terbagi menjadi 3 bagian, pipa pertama adalah pipa blower yang berfungsi sebagai jalur keluarnya angin, kemudian pipa tengah yang berfungsi sebagai tempat jatuhnya pakan dari tangki pakan, selanjutnya pipa sembur yang berfungsi sebagai tempat keluarnya pakan ikan yang telah terdorong angin blower dan dapat menyebarkan pakan ikan secara merata dengan sistim kerja pipa yang bergerak kearah sisi kanan dan kiri kolam ikan. Berikut adalah gambar dari rancangan pipa yang telah di desain.

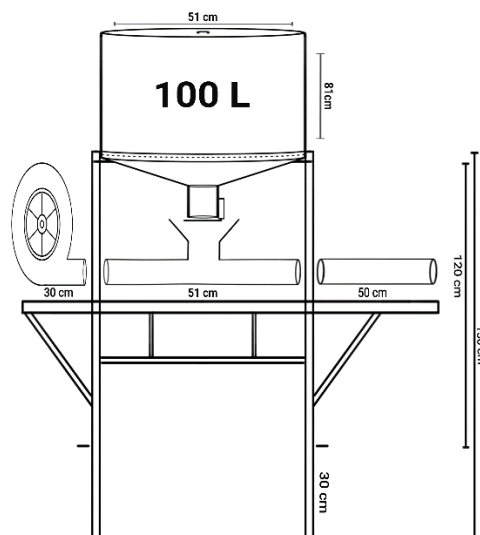




Gambar 3. 12 Cara Kerja Pipa Pakan Ikan

3.7.1.4 Desain sistem pemberi pakan ikan

Pada rangkaian mekanik keseluruhan menggambarkan keseluruhan desain pada alat pakan mulai dari tangki penampung pakan, blower serta pipa pelontar pakan dan rangkaian besi mekanik yang akan di buat pada implementasi.



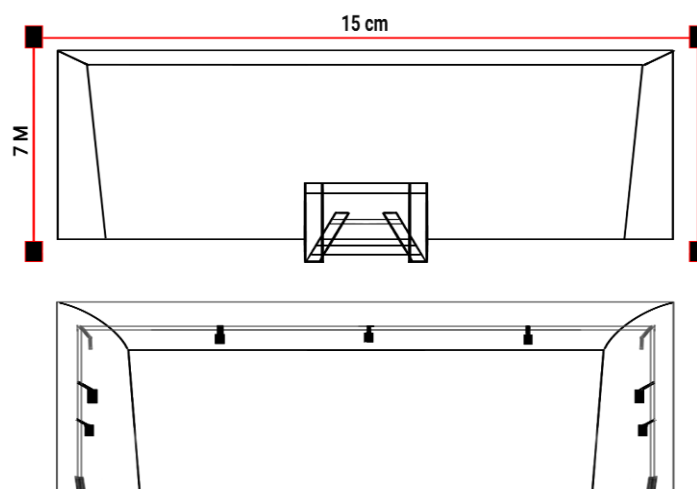
Gambar 3. 13 Mekanik Keseluruhan

Pada gambar 3.13 merupakan hasil dari desain keseluruhan rangkaian alat pakan otomatis, dimulai dari bagian tangki penampung pakan ikan dengan

ukuran 81 X 51cm dan berdiameter 45 cm, kemudian pada bagian pipa terbagi menjadi 3 bagian yaitu pipa blower dengan Panjang pipa 30cm, pipa tengah sebagai tempat turunnya pakan dari tangka pakan dengan Panjang pipa 40cm, yang terakhir adalah pipa sembur yang difungsikan sebagai pipa menyemburkan hasil pakan yang sebelumnya telah disemburkan oleh pipa blower, Panjang dari pipa sembur itu sendiri adalah 50cm. kemudian bagian kerangka yang berfungsi sebagai fondasi dari komponen lainnya memiliki ukuran dengan total tinggi 150cm, 30cm pada bagian bawah kerangka difungsikan untuk ditanam pada sisi kolam agar kerangka dapat berdiri lebih kokoh. Kerangka juga memiliki lebar 45cm mengikuti dari diameter tangka penampung pakan ikan.

3.7.2. Perancangan instalasi Penghalau Hama

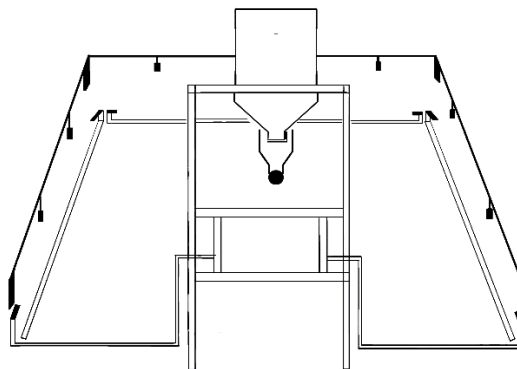
Penghalau hama merupakan elemen krusial dalam budidaya ikan. penghalau hama merupakan elemen krusial dalam menjaga produktivitas budidaya ikan. Karena hama seperti burung, kadal dan reptil lainnya yang dapat menyebabkan kerugian ekonomi yang signifikan. Dengan adanya perancangan penghalau hama yang baik, diharapkan dapat mengurangi resiko serangan hama pada budidaya ikan, dan dapat meningkatkan produktivitas ikan sehingga dapat mengurangi kerugian para petani ikan. Berikut merupakan gambar dari rancangan penghalau hama yang telah di desain dengan media kolam.



Gambar 3. 14 Desain instalasi Penghalau Hama

3.7.3. Denah Instalasi Kerangka Pada Kolam

Denah penempatan kerangka pada kolam merupakan bagian penting dalam perencanaan budidaya ikan di kolam. Penempatan kerangka yang strategis dapat berpengaruh besar terhadap efisiensi dan keberhasilan usaha budidaya ikan. Beberapa faktor perlu dipertimbangkan dalam menentukan penempatan kerangka, seperti ukuran kolam, kebutuhan jarak antar kerangka. Penempatan kerangka yang tepat akan memaksimalkan penggunaan ruang kolam, memfasilitasi pemberian pakan secara efisien. Selain itu penempatan kerangka yang baik dapat memudahkan pemantauan dan pemeliharaan kolam ikan. Dengan perencanaan yang matang dan penempatan kerangka yang strategis, diharapkan dapat meningkatkan produktivitas, efisiensi, dan keberhasilan usaha budidaya ikan. Berikut gambar dari denah penempatan kerangka pada kolam ikan.



Gambar 3. 15 Denah atau sketsa instalasi sistem Kolam Ikan

3.8. Rancangan Pengujian Alat

Setelah perancangan perangkat keras selesai, langkah selanjutnya adalah menjalankan program dan menguji setiap rangkaian untuk memastikan bahwa semuanya berfungsi sesuai dengan yang diharapkan. Pengujian mencakup aspek-aspek seperti respons sistem, jangkauan sistem, dan kinerja keseluruhan rangkaian pada sistem ini.

3.8.1. Rancangan Pengujian Modul Relay

Tujuan pengujian relay bertujuan untuk mengetahui apakah modul relay dapat bekerja dengan baik dalam menyalakan serta mematikan motor dc dan blower. Apakah sudah sesuai dengan yang ada di dalam program NodeMCU yang telah dibuat.

3.8.2. Rancangan Pengujian Sensor Laser Ky-008

Pengujian sensor laser ky-008 bertujuan untuk memastikan apakah sensor dapat berkerja secara optimal atau tidak. Pengjian akan dilakukan dengan cara melakukan pengujian secara langsung pada kolam ikan lele, lalu jika alat yang diuji dapat mendeteksi adanya hama pada kolam maka sistem penghalau akan bekerja dengan cara menggerakan kaleng-kaleng. Guna memberikan gerakan dan suara secara spontan yang dapat mengganggu hama dan membuat hama pergi.

3.8.3. Rancangan Pengujian Sensor Ultrasonik

Pada pengujian sensor ultrasonik bertujuan untuk membaca kapasitas isi tong penampung pakan ikan lele. Serta memastikan sensor dapat bekerja secara optimal dengan logic yang sudah diprogramkan pada mikrokontroler yang diarahkan untuk memerintah sensor ultrasonik.

3.8.4. Rancangan pengujian motor Servo

Pengujian Servo bertujuan untuk mengetahui apakah Servo dapat bekerja dengan baik dalam membuka katup pakan serta men-swing kiri dan kanan. Apakah sudah sesuai dengan yang ada di dalam program NodeMCU yang telah dibuat.

3.8.5. Rancangan Pengujian sistem blower

Pada rancangan pengujian sistem kerja blower bertujuan untuk memastikan bahwa sistem blower dapat menghasilkan aliran angin yang cukup kuat untuk menyemburkan pakan ikan. Pada tahap selanjutnya memverifikasi

bahwa pakan ikan yang didistribusikan secara merata dan efisien didalam kolam ikan.

3.8.6. Rancangan Pengujian sistem kontrol mobile

Pada pengujian sistem kontrol ini bertujuan untuk mengetahui apakah alat sudah terkoneksi dengan server *blynk* atau tidak. Serta melakukan pengujian monitoring dan *button* pada *blynk* guna mengontrol alat pakan ikan dan penghalau hama.

3.5.3 Pengujian Keseluruhan

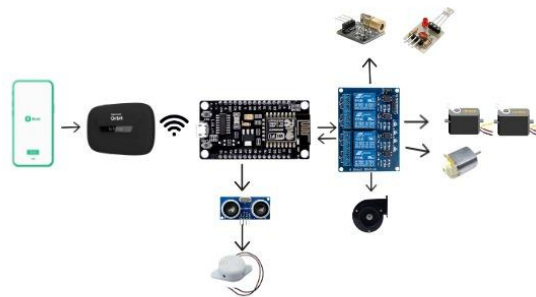
Pengujian sistem secara keseluruhan bertujuan untuk memastikan semua komponen dapat bekerja secara optimal. Mulai dari modul relay, sensor, servo serta program yang mengatur jalannya sistem keseluruhan.

3.9. Implementasi

Setelah alat dan bahan terkumpul dan desain sistem selesai, langkah selanjutnya adalah membangun sistem yang dirancang. Tahap ini melibatkan penerapan desain yang telah dibuat untuk menciptakan sistem yang nyata. Implementasi dalam penelitian ini dibagi menjadi dua bagian: implementasi perangkat keras dan perangkat lunak. Implementasi perangkat keras merupakan tahap akhir dari perancangan sistem, di mana semua komponen dipasang sesuai dengan desain yang telah dibuat.

3.9.1. Implementasi Perangkat Keras

Tahap implementasi perangkat keras merupakan tahap akhir dari proses desain, di mana semua komponen dirakit sesuai dengan sistem yang telah dirancang



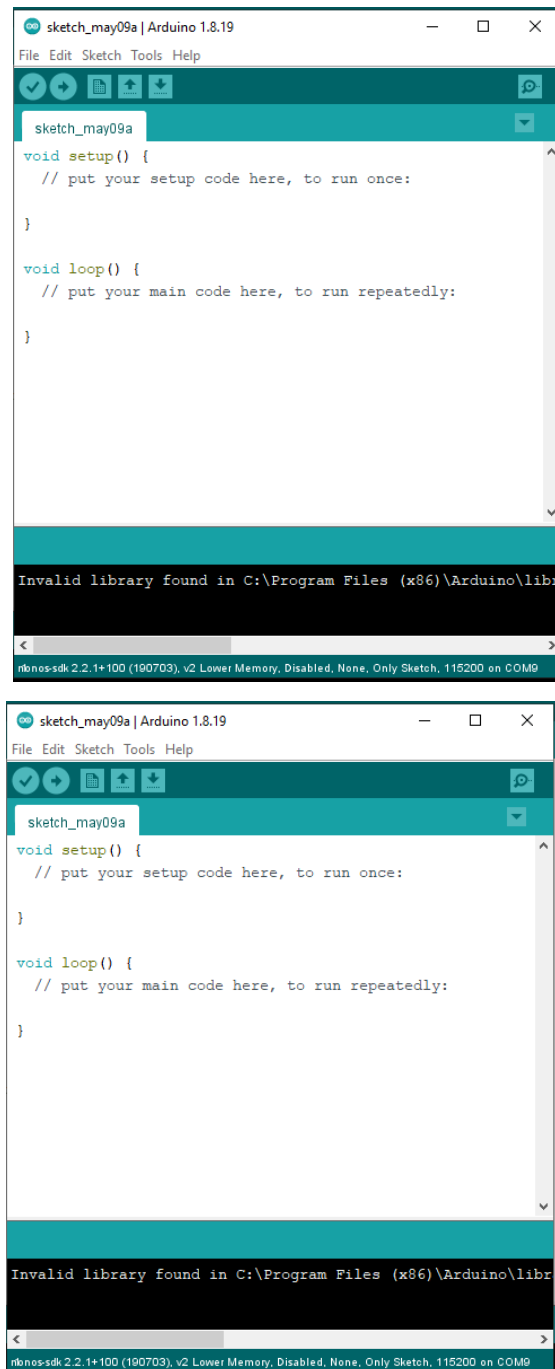
Gambar 3. 16 Implementasi Perangkat Keras

3.9.2. Implementasi Perangkat Lunak

Pada system yang akan dibuat peneliti akan mengimplementasikan dua perangkat lunak, yaitu *Arduino IDE* dan *Blynk IoT*. Digunakan sebagai monitoring isi pakan maupun pengusiran hama.

3.9.2.1. Perangkat Lunak Arduino Ide

Implementasi perangkat lunak melibatkan proses memasukkan program yang telah dirancang ke dalam modul mikrokontroler menggunakan downloader dan perangkat lunak yang sesuai dengan bahasa pemrograman yang digunakan. Dalam penelitian ini, bahasa C digunakan dengan perangkat lunak Arduino IDE. Program ditulis dan dikompilasi di Arduino IDE untuk memverifikasi keakuratannya. Langkah terakhir adalah mengunggah program ke modul mikrokontroler.

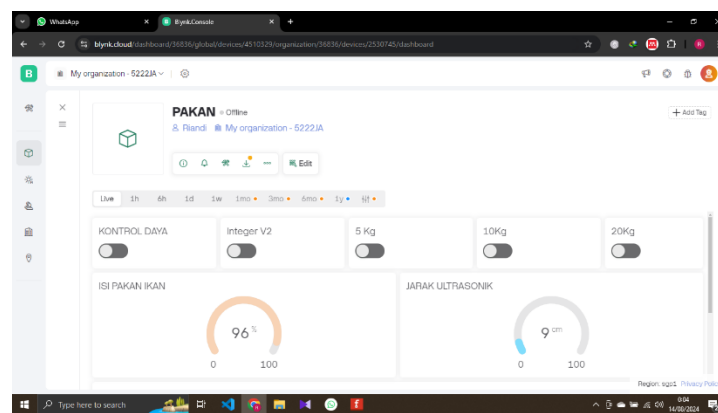


Gambar 3. 17 Arduino IDE

3.9.2.2. Perangkat Lunak Blynk IoT

Blynk adalah platform Internet of Things (IoT) yang tersedia di aplikasi Android dan iOS. Platform ini memungkinkan pengguna untuk mengendalikan perangkat seperti Raspberry Pi, Arduino, dan NodeMCU.

Blynk memungkinkan pengguna untuk menampilkan data dari sensor, mengendalikan aktuator, dan memvisualisasikan data. Komunikasi antara Blynk dan perangkat dilakukan melalui koneksi internet. (Septian & Syahputri, n.d.) mikrokontroler ini dapat terkoneksi Internet dan terhubung dengan *Blynk* server. Ada banyak fitur yang terdapat pada aplikasi *Blynk* diantaranya *Gauge*, *Value Display*, *Button*, *History Graph*, *Maps*, dan *Email* yang tampilan pada aplikasi ini dirancang untuk *Internet of Things*.



Gambar 3. 18 Blynk IoT

3.10. Analisa Kerja

Analisa kinerja dilakukan selama pengujian alat untuk memahami cara kerjanya. Analisis ini juga mencakup kesesuaian respon alat terhadap input dan output yang dirancang untuk sistem kolam ikan lele menggunakan Internet of Things (IoT). Hasil pengujian sistem akan dianalisis untuk memastikan bahwa sistem yang dibangun sesuai dengan harapan.