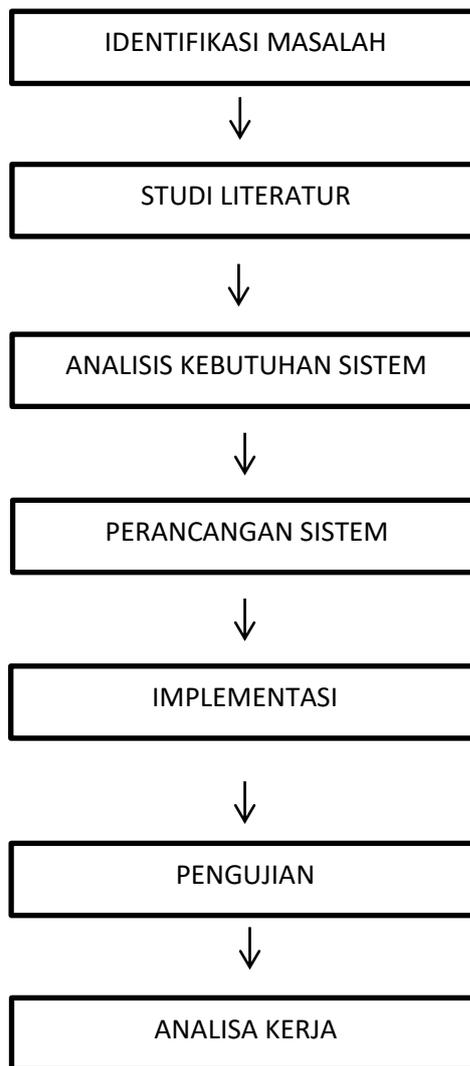


### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Pada bab ini menjelaskan langkah – langkah yang dilakukan dalam penerapan sistem pemanenan madu klanceng otomatis menggunakan mikrokonbtroller ESP32 . Alur penelitian yang dilakukan seperti diagram pada gambar 3.1.



**Gambar 3. 1 Alur Penelitian**

### **3.1. Identifikasi Masalah**

Identifikasi masalah adalah tahap awal pada proses penelitian, identifikasi masalah dapat dilakukan dengan mengamati permasalahan yang ada atau muncul. Dari hal tersebut, peneliti dapat mengambil langkah dengan melakukan observasi, membaca literatur, atau melakukan survei awal untuk mengetahui masalah lebih lanjut.

#### **1) Observasi**

Dilakukan pengamatan pada budidaya madu klanceng untuk mengumpulkan data yang dibutuhkan untuk membuat alat pemanenan dan pengisi madu kedalam botol otomatis. Observasi dilakukan di tempat budidaya lebah klanceng di kecamatan Kalianda kabupaten Lampung Selatan. Observasi dilakukan secara langsung ketempat budidaya dimana alat pengisi madu kedalam botol otomatis dibutuhkan.

#### **2) Studi Pustaka Penelitian**

Studi pustaka penelitian dilakukan untuk mencari teori dan referensi terkait yang dibutuhkan dalam kasus atau permasalahan yang ditemukan. Referensi ini dapat dicari dalam buku, jurnal, laporan penelitian dan situs yang ada di internet. Hasil dari studi pustaka penelitian ini adalah terkumpulnya teori dan referensi yang terkait dalam kasus atau permasalahan yang ditemukan dalam penelitian.

#### **3) Studi Literatur**

Metode ini penulis mencari teori dan referensi terkait pada penelitian Sistem pengisian madu klanceng otomatis menggunakan mikrokontroller ESP 32.

### **3.2. Analisa Kebutuhan Sistem**

Analisa kebutuhan Sistem pemanenan dan pengisian madu klanceng otomatis menggunakan mikrkontroller ESP 32 meliputi kebutuhan alat dan bahan yang akan digunakan .

### 1) Alat

Alat yang akan digunakan untuk membuat Sistem Pemanenan Madu Klanceng Otomatis menggunakan mikrokontroler ESP 32 Ada beberapa alat yang dibutuhkan. Peralatan yang dibutuhkan dalam membuat Sistem pemanenan dan Pengisian Madu Klanceng Otomatis menggunakan mikrokontroler ESP 32 tercantum pada table 3.1 :

**Table 3.1 Alat**

| No | Nama Alat   | Fungsi  | Jumlah |
|----|-------------|---|--------|
| 1  | Komputer    | Untuk membuat program yang dibutuhkan dalam penelitian              | 1 unit |
| 2  | Multitester | Digunakan untuk mengukur tegangan dan kuat arus                     | 1 buah |
| 3  | Obeng       | Digunakan untuk merangkai komponen                                  | 1 buah |
| 4  | Solder      | Digunakan untuk melelehkan timah                                    | 1 buah |
| 5  | Tang        | Digunakan untuk memotong kabel dan kaki kaki komponen               | 1 buah |
| 6  | Bor         | Digunakan untuk membuat lubang dalam dalam rangkaian alat           | 1 buah |
| 7  | Gerinda     | Digunakan untuk memotong bahan yang dioerlukan dalam rangkaian alat | 1 buah |

## 2) Bahan

Bahan yang akan diolah untuk membuat system pengisian madu klanceng otomatis menggunakan mikrokontroller ESP 32 ada beberapa bahan yang perlu dipersiapkan. Bahan yang akan digunakan pada penelitian system pengisian madu klanceng otomatis menggunakan mikrokontroller ESP 32 tercantum dalam table 3.2

**Tabel 3.2 Table Bahan**

| No | Nama Bahan            | Fungsi   | Jumlah  |
|----|-----------------------|--|---------|
| 1  | Mikrokontroller ESP32 | Sebagai pusat pengolahan data  | 1 buah  |
| 2  | Sensor flow water     | Digunakan untuk menghitung debit air                                       | 1 buah  |
| 3  | Pompa air mini 9v     | Digunakan untuk memompa bahan yang akan digunakan ke penampungan dan botol | 1 buah  |
| 4  | Motor servo sg90      | Digunakan sebagai penggerak pada rangkaian                                 | 1 buah  |
| 5  | Kabel jumper          | Digunakan sebagai penghubung seluruh komponen.                             | 30 buah |
| 6  | Motor stepper         | Digunakan sebagai  | 2 buah  |

|    |                      |  |          |
|----|----------------------|--|----------|
|    |                      | penggerak pada rangkaian   |          |
| 7  | Driver motor stepper | digunakan sebagai modul driver motor stepper                       | 2 buah   |
| 8  | Relay                | Digunakan sebagai penghubung dan pemutus arus pada rangkaian       | 1 buah   |
| 9  | Timah                | Digunakan sebagai perekat komponen elektronik dalam rangkaian alat | 1 gulung |
| 10 | PCB                  | Digunakan sebagai papan circuit                                    | 2 buah   |
| 11 | Modul Stepdown dc    | Digunakan untuk menurunkan tegangan                                | 2 buah   |
| 12 | Batrai               | Digunakan sebagai sumber tegangan pada rangkaian alat              | 4 buah   |
| 13 | vanbelt              | Digunakan sebagai penghubung                                       | 1 meter  |

|    |                  |   |         |
|----|------------------|---|---------|
|    |                  | antara pulley motor stepper                 |         |
| 14 | Jarum abocath    | Digunakan untuk menusuk kantong madu        | 10 buah |
| 15 | selang           | Digunakan untuk jalur akiran madu           |         |
| 16 | Sambungan selang | Digunakan untuk menyambungkan selang        | 20 buah |
| 17 | Lem tembak       | Digunakan untuk merekatkan sambungan selang | 1 buah  |
| 18 | akrilik          | Digunakan sebagai cover rangkaian alat      | 1 meter |
| 19 | Baut/skrup       | Digunakan untuk merakit komponen            | 30 buah |
| 20 | Besi stainles    | Digunakan untuk rangka                      | 2 meter |

### 3) Software

Penelitian system pengisian madu klanceng otomatis menggunakan mikrokontroller ESP 32 dibutuhkan software untuk menunjang peneliitian. Daftar software yang digunakan dalam penelitian tercantum dalam Tabel 3.3. berikut ini

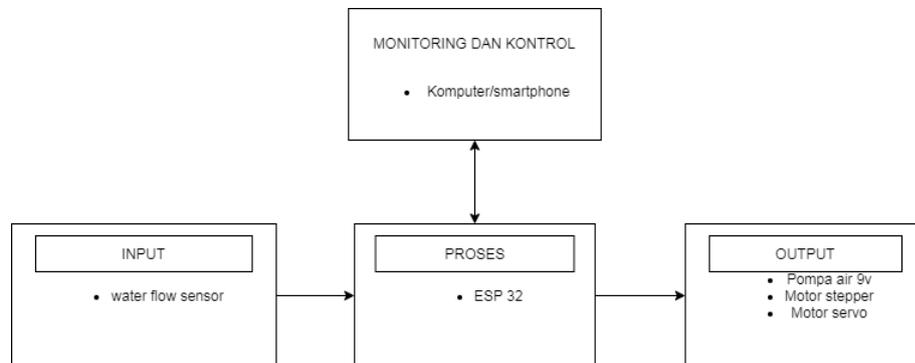
**Tabel 3.3 Software**

| No | Nama Software | Keterangan            | Fungsi   |
|----|---------------|-----------------------|--|
| 1  | Arduino IDE   | Arduino<br>1.8.13     | Membuat atau menulis program yang akan di upload ke perangkat Mikrokontroller. |
| 2  | Proteus       | Proteus 8 profesional | Merancang dan menguji rangkaian dengan program yang telah dibuat pada alat.    |
| 3  | Fritzing      | 0.9.2b.64.pc          | Membuat rangkaian pada alat yang sedang dirancang.                             |
| 4  | Draw io       | 13.9.9                | Untuk membuat diagram alir.  |

### **3.3. Perancangan Sistem**

Perancangan sistem merupakan langkah yang dilakukan untuk mempermudah proses pembuatan alat. Konsep perancangan system alur input berupa sensor water flow, sensor water flow berfungsi sebagai input yang akan mengirimkan data hasil pembacaan sensor water flow yang berupa detak yang selanjutnya pada alur process pada sistem merupakan pemrosesan data yang dikirimkan oleh sensor waterflow akan diolah oleh mikrokontroller ESP32 menjadi data digital, mikrokontroler berupa ESP 32 sebagai pusat kontrol yang terhubung dengan jaringan internet. Website digunakan sebagai control alat pemanenan madu klanceng otomatis. Pada alur output terdapat pompa air yang digunakan untuk mengalirkan madu klanceng kedalam penampungan dan botol yang disediakan, kemudian terdapat motor stepper dan motor servo yang dimana dapat dikontrol secara otomatis yang berfungsi sebagai penggerak objek pada system alat pemanenan madu klanceng otomatis.

Adapun diagram perancangan system dapat dilihat pada Gambar 3.2 dibawah ini.



**Gambar 3. 2 Diagram perancangan system**

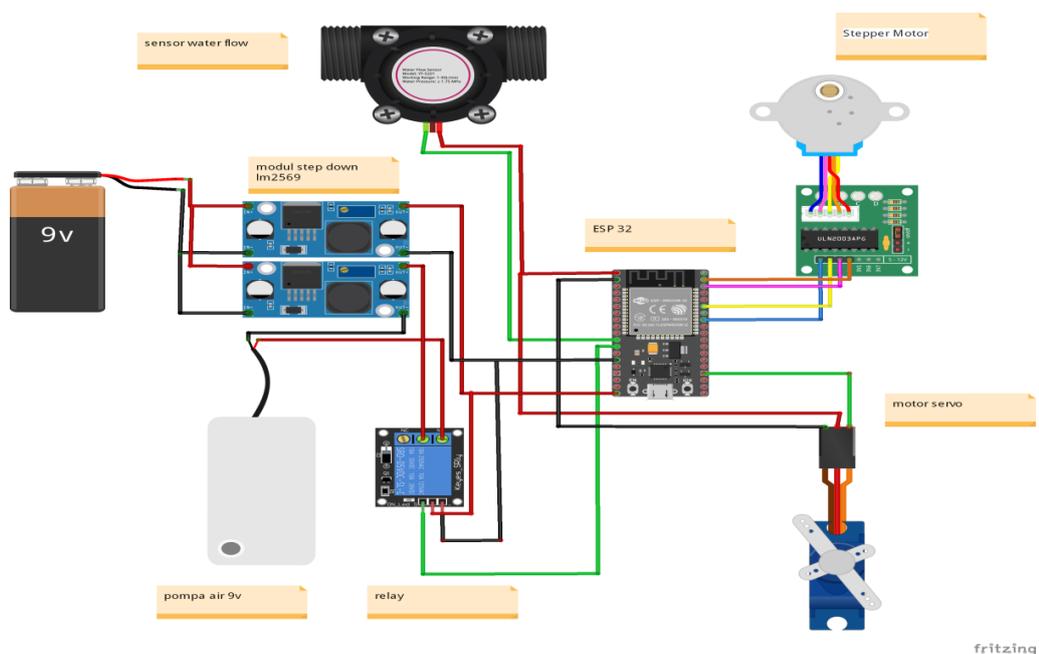
### 3.3.1 Perancangan Perangkat Keras (Hardware)

Pembuatan suatu alat perancangan menjadi bagian yang sangat penting dengan merancang terlebih dahulu dengan komponen yang sesuai dan tepat agar mengurangi berlebihnya beban biaya pembelian komponen dan kerja alat sesuai dengan yang dibutuhkan. Agar terhindar dari kerusakan komponen perlumemahami karakteristik dari komponen – komponen tersebut. Adapun Komponen – komponen yang digunakan dalam perancangan perangkat keras terdiri dari.

- a) ESP32
- b) Sensor water flow
- c) Relay
- d) Pompa air
- e) Modul Stepdown
- f) Batrai 9-12v
- g) Motor stepper
- h) Motor servo

Sistem kerja dari rangkaian keseluruhan yaitu pada saat alat dihidupkan maka komponen akan standby menunggu perintah kontrol pada web. Perintah kontrol pada web akan mengaktifkan relay yang berfungsi sebagai penghubung dan pemutus aliran listrik yang diperlukan oleh

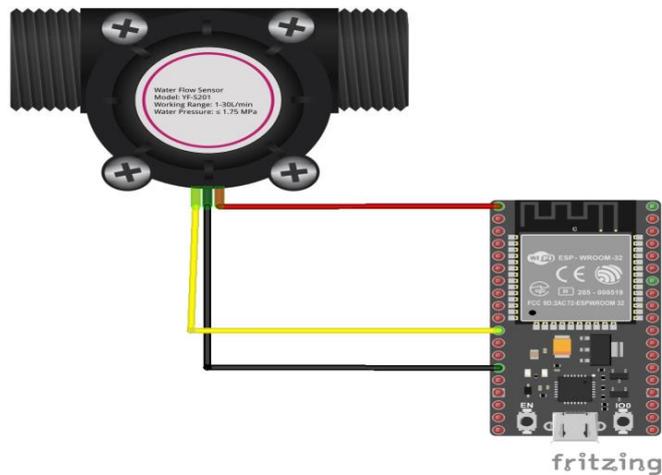
pompa air. Pada saat relay aktif maka motor servo dan motor stepper akan bergerak sesuai dengan pergerakan yang telah di program. Motor servo dan motor stepper akan bergerak bersamaan dengan pompa air pertama sebagai proses penyedotan madu pada sarang lebah. sensor yang berfungsi sebagai inputan akan mengirimkan data berupa pulse atau detak ke mikrokontroller ESP 32, kemudian mikrokontroller ESP 32 membaca inputan yang dikirim oleh sensor water flow kemudian mikrokontroller akan mengirimkan data kepada output untuk menjalankan perintah sesuai dengan yang didapatkan. Sistem ini dapat bekerja dengan adanya mikrokontroller ESP 32 dan web yang telah terhubung dengan jaringan internet. ESP 32 digunakan sebagai kontrol relay yang dapat menyalakan pompaair untuk mengalirkan madu dari sarang ke tempat penampungan dan dari penampungan kedalam tempat yang akan disediakan. Adapun gambar rangkaian perangkat keras dapat dilihat pada gambar 3.3 berikut ini.



**Gambar 3. 3 Rangkaian perangkat keras**

### 1) Rangkaian water flow sensor

Rangkaian water flow sensor digunakan sebagai input untuk membaca hasil pemanenan madu dari budidaya madu klanceng yang akan diproses oleh ESP32 gambar rangkaian sensor water flow dapat dilihat pada gambar 3.4 dibawah ini.



**Gambar 3. 4 Rangkaian Water Flow Sensor**

Pada rangkaian water flow sensor hanya beberapa kaki yang dihubungkan ke pin digital ESP32 agar hasil proses pada nodemcu dapat memberikan output. Penggunaan pin ESP32 dan sensor water flow dapat diketahui yaitu pin digital 27 pada ESP32 akan dihubungkan ke pin signal digital pada pin sensor water flow agar sensor dapat membaca hasil dari aliran air. Adapun Scrip Program dapat dilihat pada Gambar 3.5 dibawah ini.

```

kalibrasifix | Arduino 1.8.19
File Edit Sketch Tools Help

kalibrasifix

int sensorPin = 27;
volatile long pulse;
float volume;

void setup() {
  pinMode (sensorPin, INPUT);
  Serial.begin(115200);
  attachInterrupt (digitalPinToInterrupt(sensorPin), increase, RISING);
}

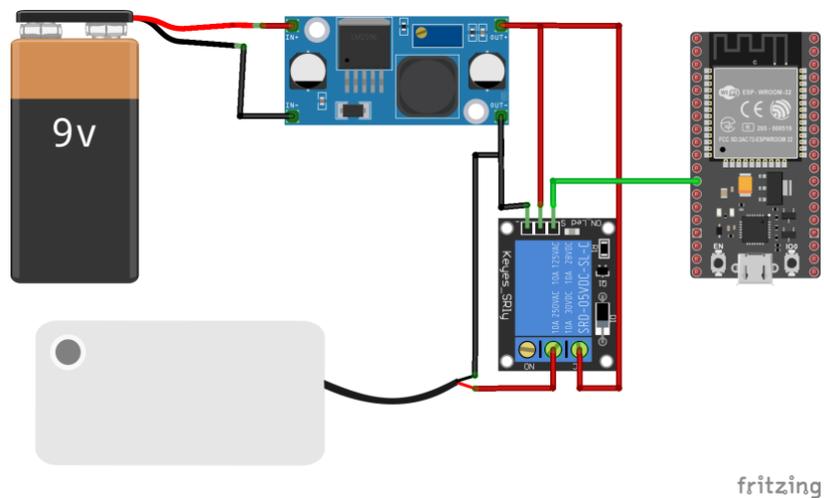
void loop() {
  volume = 2.564 * pulse / 4.177 ;
  Serial.print(volume);
  Serial.println(" mL");
  delay(500);
}

```

**Gambar 3. 5 Potongan script program water flow sensor**

## 2) Rangkaian Relay

Rangkaian relay digunakan sebagai output yang akan diproses oleh ESP32 sehingga akan menyalakan Pompa . Gambar rangkaian relay output dan tata letak dapat dilihat seperti pada gambar 3.6. dibawah ini



**Gambar 3. 6 Rangkaian relay**

Pada rangkaian relay hanya beberapa kaki yang dihubungkan ke pin Digital ESP32 agar hasil proses pada nodemcu dapat menyalakan pompa. penggunaan PIN ESP32 dan relay yaitu Pin 14 yang merupakan pin digital untuk mengirimkan signal kepada

relay. Adapun gambar potongan script program relay dapat dilihat pada gambar 3.7 dibawah ini.

```
test | Arduino 1.8.19
File Edit Sketch Tools Help
test$

#include <ThingrESP32.h>

#define USERNAME "projectiot24"
#define DEVICE_ID "ESP32"
#define DEVICE_CREDENTIAL "VJZwbxtq_wJLjQJD"

#define SSID "Redmi9"
#define SSID_PASSWORD "11111111"

ThingrESP32 thing(USERNAME, DEVICE_ID, DEVICE_CREDENTIAL);

#define relayac 14

void setup() {
  thing.add_wifi(SSID, SSID_PASSWORD);
  pinMode (relayac, OUTPUT);

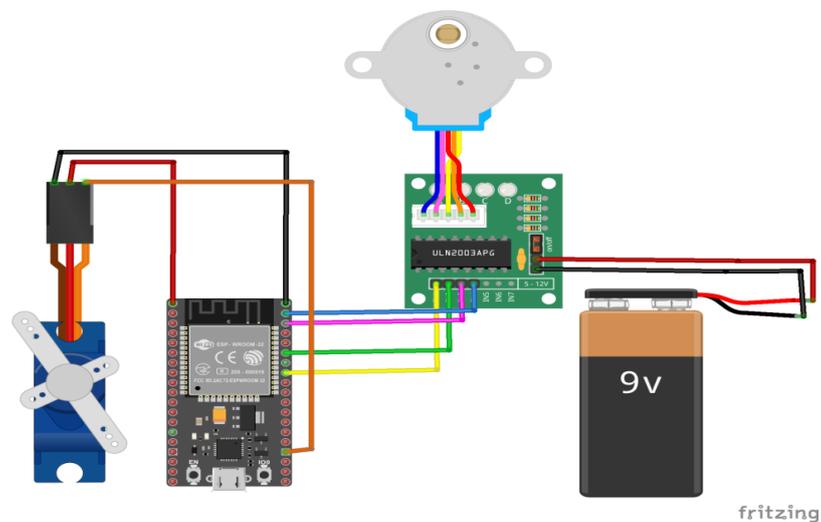
  digitalWrite (relayac, 1);
  digitalWrite (relayac, 0);

  thing["relayac"] << (digitalPin(relayac));
  thing["relaydc"] << (digitalPin(relaydc));
}
|
```

**Gambar 3. 7** potongan script program relay

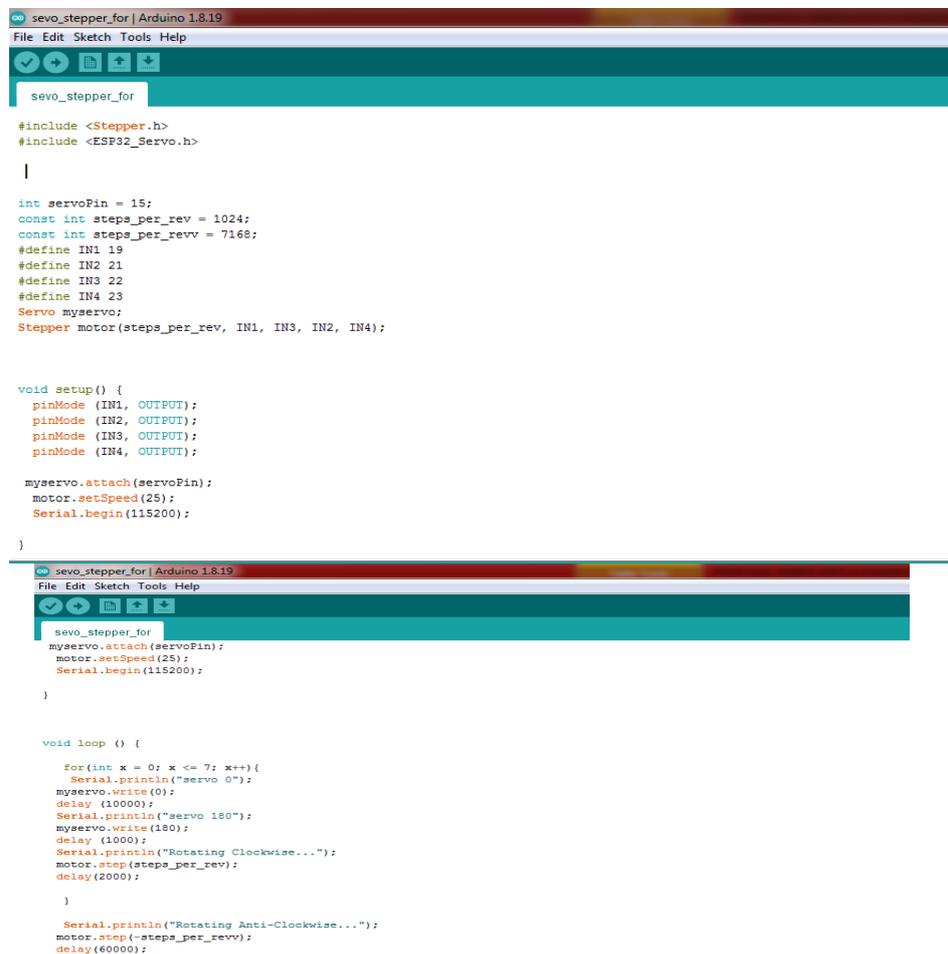
### 3) Rangkaian Motor Stepper dan servo

Rangkaian Motor Stepper dan servo digunakan sebagai *output* yang akan diproses oleh ESP32 sehingga akan berjalan sesuai dengan perintah yang telah di program . Gambar rangkaian Motor Stepper dan servo dapat dilihat pada gambar 3.8. berikut ini.



**Gambar 3. 8** Rangkaian Motor stepper

Pada rangkaian motor stepper dan servo beberapa kaki yang dihubungkan ke pin Digital ESP32 agar hasil proses pada ESP32 dapat menjalankan motor stepper dan servo sesuai dengan perintah yang telah di program. penggunaan PIN ESP32 dan motor stepper yaitu Pin 19, 21, 22 dan 23 pada ESP32 yang terhubung dengan pin int 1,int 2, int 3 dan int 4 pada modul driver motor stepper. Pin yang digunakan untuk servo yaitu pin 15 yang terhubung dengan pin digital servo. Dibawah ini adalah potongan script program motor stepper.



```
sevo_stepper_for | Arduino 1.8.19
File Edit Sketch Tools Help
sevo_stepper_for

#include <Stepper.h>
#include <ESP32_Servo.h>

|

int servoPin = 15;
const int steps_per_rev = 1024;
const int steps_per_revv = 7168;
#define IN1 19
#define IN2 21
#define IN3 22
#define IN4 23
Servo myservo;
Stepper motor(steps_per_rev, IN1, IN3, IN2, IN4);

void setup() {
  pinMode (IN1, OUTPUT);
  pinMode (IN2, OUTPUT);
  pinMode (IN3, OUTPUT);
  pinMode (IN4, OUTPUT);

  myservo.attach(servoPin);
  motor.setSpeed(25);
  Serial.begin(115200);
}

sevo_stepper_for | Arduino 1.8.19
File Edit Sketch Tools Help
sevo_stepper_for
myservo.attach(servoPin);
motor.setSpeed(25);
Serial.begin(115200);
}

void loop () {
  for(int x = 0; x <= 7; x++){
    Serial.println("servo 0");
    myservo.write(0);
    delay (10000);
    Serial.println("servo 180");
    myservo.write(180);
    delay (1000);
    Serial.println("Rotating Clockwise...");
    motor.step(steps_per_rev);
    delay(2000);
  }

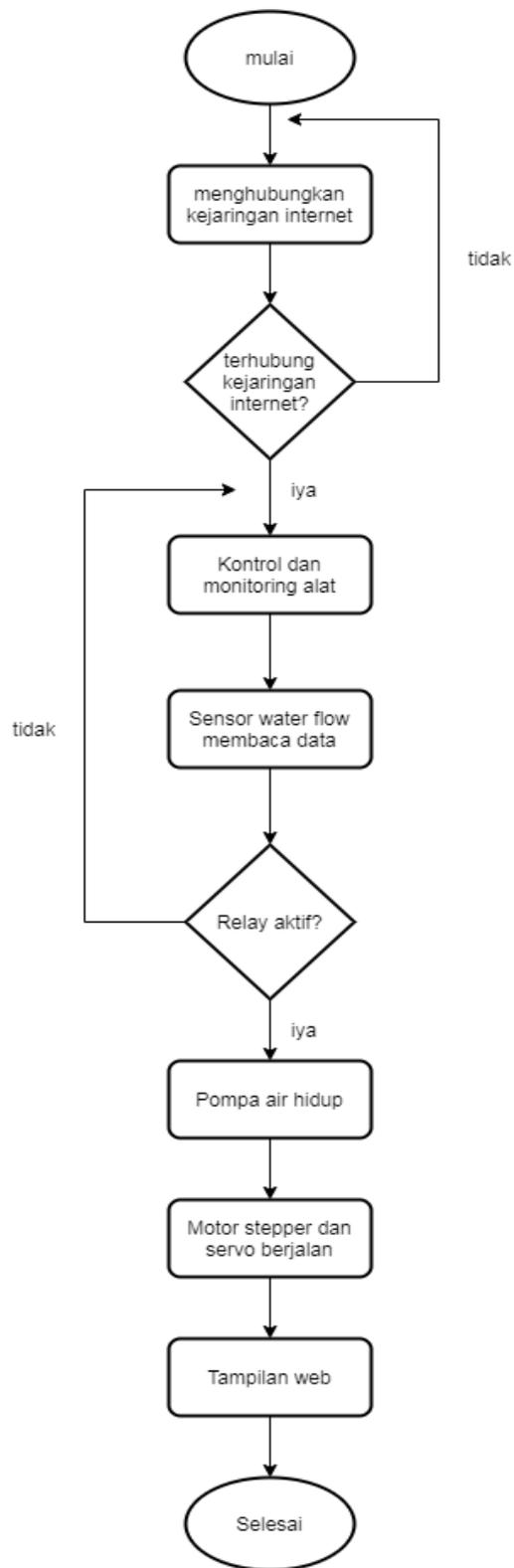
  Serial.println("Rotating Anti-Clockwise...");
  motor.step(-steps_per_rev);
  delay(60000);
}
```

**Gambar 3. 9** Potongan script program motor stepper dan servo

### **3.3.2 Perancangan Perangkat Lunak (Software)**

Perancangan perangkat lunak dibuat dari pembuatan flowchart yang akan diimplementasikan pada hardware dengan sebuah website. Pada perancangan perangkat lunak alur proses dimulai dengan inisialisasi mikrokontroler ESP 32 dengan jaringan internet. Pada saat inisialisasi proses menghubungkan ke jaringan internet berlangsung apabila berhasil terhubung ke jaringan internet maka berjalan alur berlanjut pada proses kedua, apabila ESP32 gagal terhubung ke jaringan internet maka proses inisialisasi akan mengulang kembali sampai ESP32 dapat terhubung ke jaringan internet. Setelah berhasil terhubung alat akan dikontrol melalui website. Sensor water flow akan membaca data secara terus menerus selama alat aktif. Pada saat relay aktif pada posisi hidup relay akan menjalankan pompa dc dan juga menjalankan motor stepper dan servo secara bersamaan. Jika relay tidak dalam kondisi aktif maka pompa air, motor stepper dan motor servo tidak akan aktif. Hasil daripada proses input output di atas monitoring hasil pembacaan sensor dan kontrol alat dapat dilihat melalui tampilan web.

Adapun Flowchart system pemanenan madu klanceng dapat dilihat pada gambar 3.10 berikut ini.



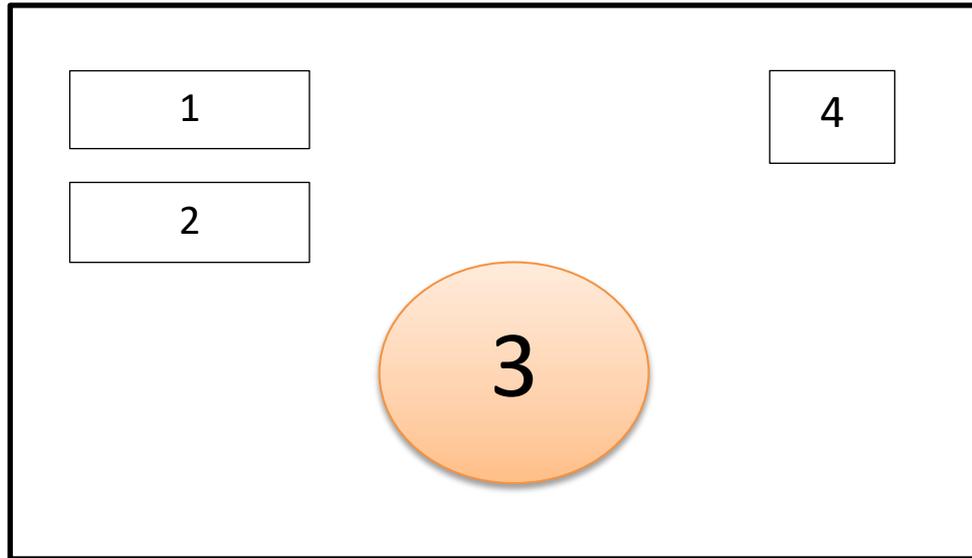
**Gambar 3. 10 Flowchart sistem pemanenan madu**

### **3.3.3 Rancangan Hasil tampilan Web**

Perancangan hasil tampilan web menjadi bagian penting dalam perancangan alat pemanenan madu klanceng otomatis, perancangan hasil tampilan digunakan untuk mendapatkan tampilan yang diperlukan untuk monitoring dan kontrol alat pemanenan madu otomatis dengan adanya perancangan maka dapat dihasilkan tampilan yang sesuai dengan apa yang dibutuhkan agar dapat mengurangi kesalahan dalam perancangan hasil tampilan web dan memahami bagian bagian isi dalam tampilan web.

Perancangan hasil tampilan web terdiri dari tampilan hasil pembacaan sensor water flow dan tampilan kontrol relay. Tampilan hasil pembacaan sensor water flow terdapat 3 bagian utama yaitu judul, keterangan dan chart hasil pembacaan sensor water flow pada tampilan web. Pada hasil tampilan pembacaan sensor flow water chart dibuat berbentuk bulat yang dimana hasil pembacaan sensor akan tampil dengan satuan milliliter. Tampilan kontrol relay terdapat 3 bagian utama yaitu judul keterangan dan tombol push button. Tampilan kontrol relay terdapat tombol push button yang berfungsi untuk mematikan dan menghidupkan relay melalui tampilan web.

Adapun perancangan hasil pembacaan sensor water flow pada tampilan web dapat dilihat pada gambar 3.11 berikut ini.



**Gambar 3. 11 Perancangan hasil pembacaan sensor flow water pada tampilan web**

Gambar 3.11 merupakan perancangan tampilan hasil pembacaan sensor water flow pada tampilan web yang memiliki 3 bagian utama dengan keterangan sebagai berikut :

1. Judul

Bagian ini akan diisi dengan keterangan volume yang dimana volume merupakan hasil pembacaan dari sensor water flow.

2. Keterangan

Bagian ini akan diisi keterangan tambahan yang bertuliskan sensor yang digunakan dalam monitoring hasil pembacaan sensor water flow.

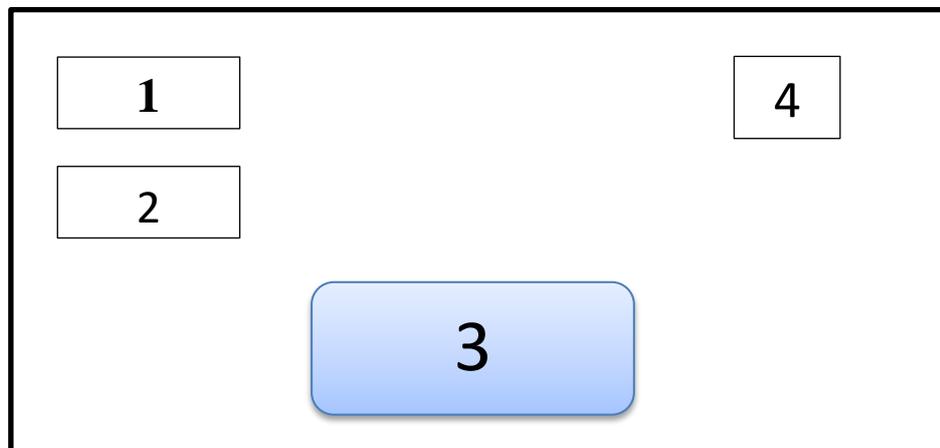
3. Tampilan hasil pembacaan

Bagian ini merupakan hasil dari pembacaan sensor water flow yang berbentuk chart bulat dengan satuan pembacaan milliliter.

4. Edit

Bagian ini adalah menu untuk mengubah tampilan dari widget yang digunakan dalam perancangan hasil tampilan pada web, pada bagian ini dapat mengubah judul, keterangan warna serta bentuk chart yang digunakan.

Adapun perancangan hasil tampilan kontrol pada web dapat dilihat pada gambar 2.12 dibawah ini.



**Gambar 3. 12 Perancangan tampilan kontrol pada web**

Gambar 3.12 merupakan perancangan tampilan kontrol relay pada web yang memiliki 3 bagian utama dengan keterangan sebagai berikut :

1. Judul

Bagian ini akan diisi dengan keterangan komponen yang akan dikontrol pada web pada bagian ini akan bertuliskan Relay yang dimana komponen ini akan dikontrol melalui website.

2. Keterangan

Bagian ini akan diisi keterangan tambahan yang bertuliskan pompa dc yang dimana pompa dc akan aktif setelah tombol pada tampilan ini dihidupkan

3. Tombol Tekan

Bagian ini adalah tombol tekan yang dimana berfungsi sebagai tombol untuk menghidupkan dan mematikan relay.

4. Edit

Bagian ini adalah menu untuk mengubah tampilan dari widget yang digunakan dalam perancangan hasil tampilan pada web, pada bagian ini dapat mengubah judul, keterangan, warna serta bentuk push button yang digunakan.

### **3.4.Pengujian Alat**

Setelah perancangan pada hardware dan software selesai, maka tahap selanjutnya yang dilakukan yaitu menguji tiap – tiap rangkaian apakah sudah sesuai dengan yang diinginkan atau masih terdapat kendala. Pengujian ini dilakukan pada beberapa bagian seperti pengujian respon, pengujian pembacaan sensor dan pengujian rangkaian keseluruhan pada sistem yang telah dirancang. Hal ini dilakukan untuk menghindarkan dari error maupun gangguan lainnya yang dapat terjadi pada sistem yang telah dibuat.

### **3.5.Implementasi Alat**

Pada tahap ini alat dan bahan yang dikumpulkan serta hasil rancangan yang telah dibuat akan diimplementasikan untuk menjadi sistem yang sesungguhnya. Implementasi pada penelitian ini meliputi implementasi perangkat keras dan perangkat lunak. Tahap terakhir dari perancangan sistem yang dilakukan dalam tahap ini merupakan implementasi perangkat keras yaitu seluruh komponen dipasang sesuai dengan sistem yang telah dibuat.

### **3.6.Analisa Kerja**

Pada analisa kerja ini dilakukan bersama pada saat melakukan uji coba alat yang bertujuan untuk mengetahui kinerja alat tersebut. Selain itu, yang akan dianalisa adalah kesesuaian respon alat untuk masukan dan keluaran pada system pemanenan madu klanceng otomatis dengan menggunakan mikrokontroller ESP 32. Berdasarkan hasil pengujian sistem yang telah di dapat akan dianalisis untuk memastikan bahwa sistem yang telah dibuat sesuai dengan harapan.