

## BAB III METODE PENELITIAN

### 3.1 Alat dan Bahan

#### 3.1.1 Alat

Sebelum membuat implementasi sistem monitoring serta kontrol suhu dan kelembaban pada ruang greenhouse tanaman sawi berbasis internet of things (IoT). ada beberapa peralatan yang harus disiapkan. Daftar peralatan yang digunakan dalam penelitian ini akan dituliskan pada Tabel.

**Tabel 3.1 Alat Yang Digunakan**

No	Nama Alat	Spesifikasi	Fungsi	Jumlah
1	Komputer / laptop	Window 7-11 32/64bit	Untuk membuat sebuah aplikasi yang akan dipakaidi perangkat keras dan perangkat lunak.	1 unit
2	Multitester	Analog/ Digital	Digunakan untuk mengukur tegangan (ACV-DCV), dan kuat arus (mA- $\mu$ A).	1 buah
3	Obeng	Obeng (+) Dan (-)	Untuk merangkai alat.	1 buah
4	Solder	-	Untuk menempelkan timah ke komponen.	1 buah
5	Bor pcb	-	Untuk membuat lobang baut atau komponen.	1 buah

6	Tang Potong	-	Untuk memotong kabel dan kaki komponen.	1 buah
---	-------------	---	---	--------

### 3.1.2 Bahan

Sebelum membuat implementasi sistem monitoring serta kontrol suhu dan kelembaban pada ruang *greenhouse* tanaman sawi berbasis *internet of things* (IoT). Ada beberapa bahan yang harus disiapkan. Daftar bahan yang digunakan dalam penelitian ini akan di tulis pada Tabel 3.2.

**Tabel 3.2. Bahan Yang Dibutuhkan**

No	Nama Bahan	Spesifikasi	Fungsi	Jumlah
1.	Node MCU	ESP8266	Sebagai proses perintah yang akan di jalankan.	1 Unit
2.	Pompa Air	-	Digunakan sebagai penyedot air untuk menyiram tanaman	2 Unit
3.	Selang	-	Digunakan untuk mengalirkan air ke tanaman	4 Meter
4.	<i>Nozzle Sprayer</i> kabut embun	-	Digunakan untuk membuat embun pada <i>green house</i>	1 Unit
5.	<i>Power Supply</i>	5 V	Digunakan sebagai menyalurkan energi listrik ke tegangan rendah	1 Unit
6.	Solid State Relay (SSR)	4 Channel	Digunakan sebagai <i>output</i> untuk mengontrol lampu, pompa air, dan Kipas angin.	3 Unit

8.	Sensor DHT21	-	Digunakan untuk mengukur suhu udara dan kelembaban udara	1 Unit
9.	<i>Soil Moisture Sensor</i>	-	Digunakan untuk mengukur kelembaban Tanah	1 Unit
11.	Kipas Angin	-	Digunakan untuk mengatursuhu udara dan kelembaban udara	2 Unit
12.	Steker atau Colokan Listrik	4 Colokan	Digunakan untuk menyalurkan energy listrik 220 V	1 Buah
13.	Timah	-	Digunakan sebagai perekat Rangkaian	1 Gulung
14.	Kabel Power	1	Digunakan sebagai penghantar arus listrik	1 Buah
15.	Jumper	-	Digunakan sebagai penghubung/menjumper seluruh komponen.	30 Buah
16.	Tanaman Sawi	-	Digunakan sebagai media objek tanaman	6 buah

### 3.1.3 Software

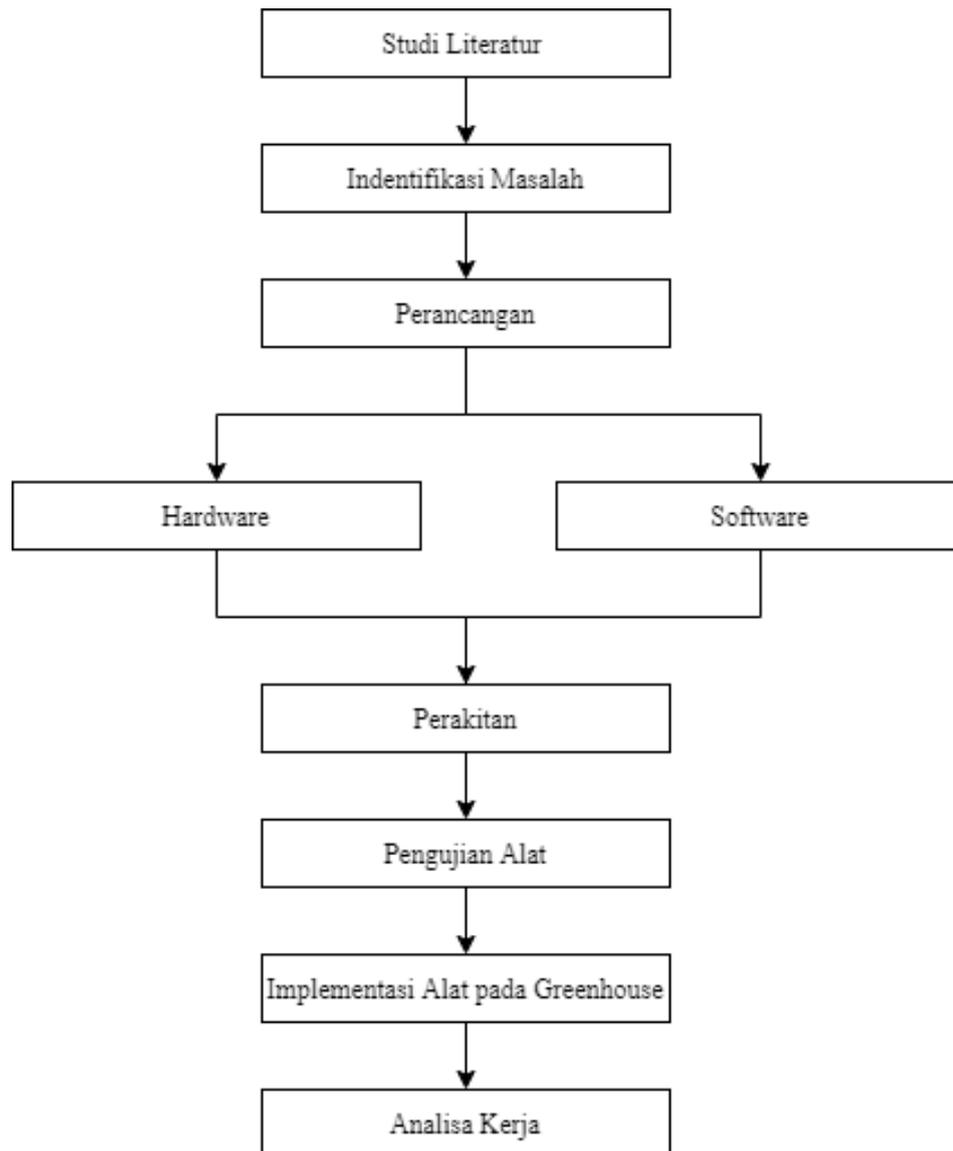
Sebelum membuat implementasi sistem monitoring serta kontrol suhu dan kelembaban pada ruang *greenhouse* tanaman sawi berbasis *internet of things*

(IoT). ada beberapa bahan yang harus disiapkan. Daftar *software* yang digunakan dalam penelitian ini akan di tulis pada Tabel 3.3.

**Tabel 3.3. Daftar *Software* Yang Digunakan**

No	Nama	Spesifikasi	Fungsi
1	Arduino IDE	Arduino 1.8.13	Membuat program yang akan di <i>upload</i> ke perangkat Arduino
2	Visual Studio Code	VSCode 1.60.1	Membuat program kontrol dan monitoring berbasis web

Bab ini akan menjelaskan langkah-langkah penelitian yang akan dilakukan dalam implementasi sistem monitoring serta kontrol suhu dan kelembaban pada ruang *greenhouse* tanaman sawi berbasis *internet of things* (IoT). Alur penelitian yang digunakan seperti pada gambar 3.1.



**Gambar 3.1. Alur Penelitian**

### **3.2 Studi Literatur**

Pada metode ini penulis mencari bahan penulisan skripsi yang diperoleh berdasarkan buku, jurnal dan *website* yang terkait implementasi sistem monitoring serta kontrol suhu dan kelembaban pada ruang *greenhouse* tanaman sawi berbasis *internet of things* (IoT).

### **3.2.1 Analisa Perancangan Sistem (*hardware dan software*)**

Dalam meliputi analisa. Penjelasan rancangan sistem berupa blok diagram, rangkaian alat menggunakan fritzing dan *flowchart* menggunakan draw io. Jika alat dan bahan yang dibutuhkan sudah terkumpul maka alat akan dirakit sesuai dengan perancangan sistem.

### **3.2.2 Perakitan**

Perakitan merupakan tahap terakhir dilakukan untuk mengetahui apakah rangkaian keseluruhan yang telah dibuat dapat berkerja dengan baik. Sehingga dapat dilakukan implementasi sistem.

### **3.2.3 Pengujian Alat**

Pengujian Alat merupakan tahap dilakukan untuk mengetahui apakah rangkaian keseluruhan yang telah dibuat dapat berkerja dengan baik. Sehingga dapat dilakukan implementasi sistem. Namun, apabila rangkaian alat masih terdapat kendala maka alat akan di cek kembali agar dapat berfungsi dengan baik.

### **3.2.4 Implementasi Alat pada GreenHouse**

Setelah alat yang sudah diuji bekerja dengan baik, langkah selanjutnya adalah melakukan implementasi perangkat. Pada tahapan ini rancangan yang telah dibuat akan diimplementasikan menjadi sistem yang sesungguhnya.

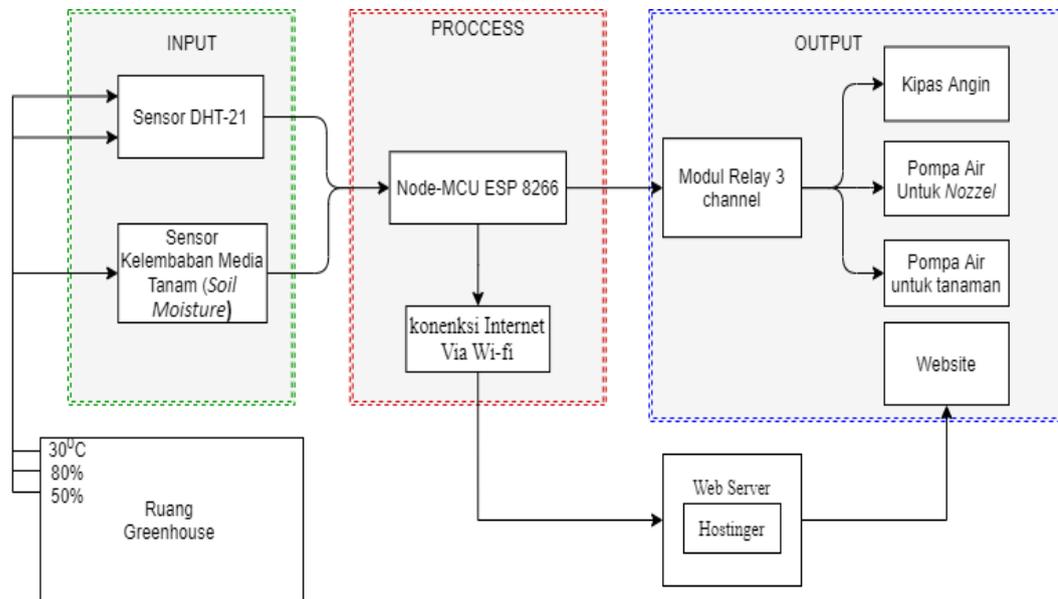
## **3.3 Identifikasi Masalah**

Identifikasi masalah merupakan langkah dalam proses penelitian, proses identifikasi masalah dapat dilakukan dengan melihat permasalahan yang diamati. Dari situ, peneliti mengambil langkah untuk mengetahui lebih lanjut, bisa dengan melakukan observasi, membaca literatur, atau melakukan survei awal.

## **3.4 Analisa Perancangan Sistem**

Perancangan sistem merupakan suatu hal yang dilakukan untuk mempermudah proses pembuatan alat membuat implementasi sistem monitoring serta kontrol suhu dan kelembaban pada ruang greenhouse tanaman sawi berbasis internet of things (IoT). Digambarkan pada blok dapat dilihat pada gambar 3.2. Blok diagram menjelaskan gambaran umum mengenai cara kerja dari membuat implementasi

sistem monitoring serta kontrol suhu dan kelembaban pada ruang greenhouse tanaman sawi berbasis internet of things (IoT).



**Gambar 3.2. Blok Diagram Sistem**

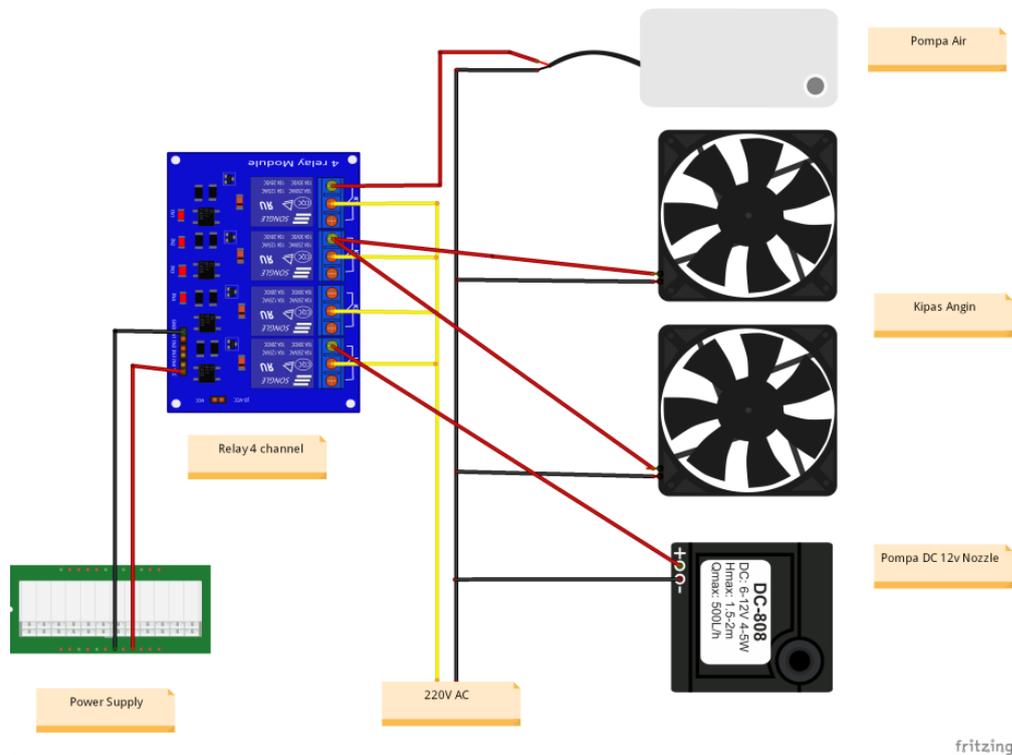
Pada diagram blok diatas terdapat dua buah sensor sebagai inputan yaitu sensor suhu dan kelembaban DHT21 dan soil moisture sensor. Kedua sensor tersebut akan melakukan pengukuran terhadap besaran fisis pada suhu, kelembaban udara dan kelembaban tanah yang terdapat pada ruang greenhouse. Kemudian hasil pengukurannya akan diterima oleh mikrokontroler Node MCU 1 (ESP8266) untuk diproses via wi-fi dan dikirim ke server sehingga akan ditampilkan di web secara relitime dan untuk output kipas angin untuk suhu udara, pompa air *nozzle* untuk kelembaban udara dan pompa air untuk kelembaban tanah pada tanaman sawi.

### 3.4.1 Perancangan Perangkat Keras (*Hardware*)

Perancangan adalah bagian yang sangat penting dalam membuat alat, karena dapat mengurangi pembelian komponen dan alat kerja yang berlebihan sesuai kebutuhan. Untuk menghindari kerusakan komponen perlu dipahami juga akan karakteristik dari komponen-komponen tersebut.

### 3.4.1.1 Rangkaian Modul Relay

Rangkaian modul relay digunakan sebagai *output* yang akan diproses oleh NodeMCU sehingga akan menyalakan dan mematikan daya listrik ke perangkat yang akan dikontrol. Gambar rangkaian modul relay, *output* dan tata letaknya dapat dilihat pada gambar berikut.



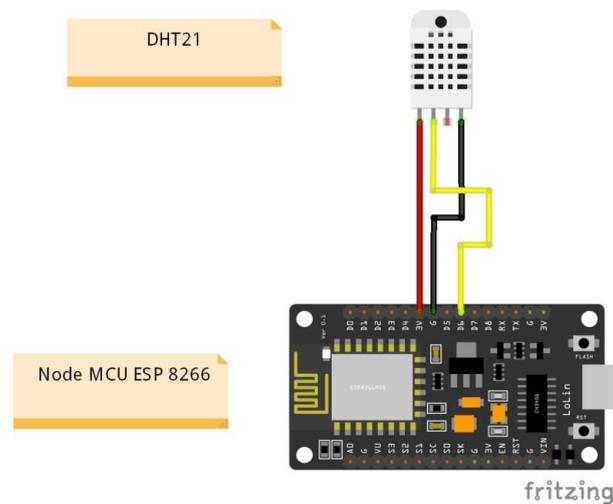
**Gambar 3.3 Rangkaian Modul Relay**

Pada rangkaian modul relay hanya beberapa pin digital yang dipakai agar NodeMCU dapat menyalakan dan mematikan daya listrik. Penggunaan pin pada NodeMCU yaitu pin D6, D7, dan D8 sedangkan pada modul relay yaitu pin IN1, IN2 dan IN3. Untuk pin COM pada modul relay mendapatkan daya dari listrik 220V, pin *Normally Open* (NO) kontaktor pada modul relay dihubungkan pada masing-masing port pompa air (nozzle), pompa air (selang drip), dan kipas angin.

### 3.4.1.2 Rangkaian Sensor DHT 21

Rangkaian sensor DHT21 digunakan untuk mengukur suhu udara dan kelembaban udara yang mana hasil pengukuran sensor akan diproses oleh NodeMCU sehingga akan ditampilkan pada halaman web secara real time.

Gambar rangkaian sensor DHT21 dan tata letaknya dapat dilihat pada gambar berikut.

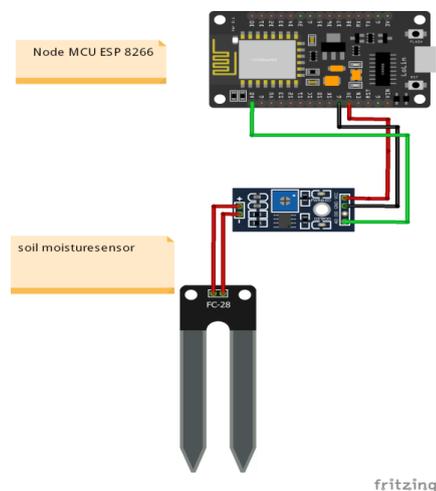


**Gambar 3.4. Rangkaian Sensor DHT21**

Pada rangkaian sensor DHT11 pin VCC (kabel merah) dihubungkan ke pin power (3v), pin GND (kabel hitam) dihubungkan ke pin, pin DATA pada sensor DHT21 (kabel kuning) dihubungkan ke pin D3 di NodeMCU.

### 3.4.1.3 Rangkaian Soil Moisture Sensor

Rangkaian *Soil Moisture Sensor* digunakan untuk mengukur kelembaban tanah yang mana hasil pengukuran sensor akan diproses oleh NodeMCU sehingga akan ditampilkan pada halaman web secara *real time*. Gambar rangkaian *soil moisture sensor* dan tata letaknya dapat dilihat pada gambar berikut.

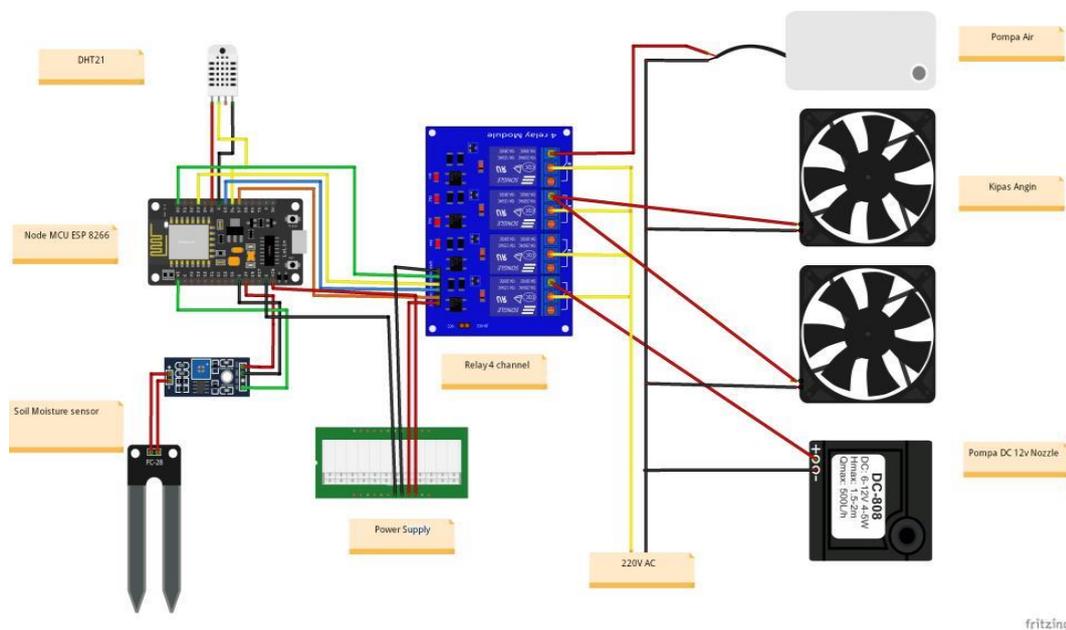


**Gambar 3.5. Rangkaian Soil Moisture Sensor**

Pada rangkaian *soil moisture sensor* pin VCC (kabel merah) dihubungkan ke pin power (3v), pin GND (kabel hitam) dihubungkan ke pin GND, pin DATA pada *soil moisture sensor* (kabel hijau) dihubungkan ke pin A0 di NodeMCU. Hal ini dikarenakan data yang akan diambil pada *soil moisture sensor* bernilai analog.

#### 3.4.1.4 Rangkaian Keseluruhan

Rangkaian keseluruhan merupakan tahap terakhir dari perancangan yang telah dilakukan. Dalam *tahap* ini seluruh komponen dipasang sesuai dengan sistem yang telah dibuat, Adapun rangkaian keseluruhan dapat dilihat pada gambar berikut.

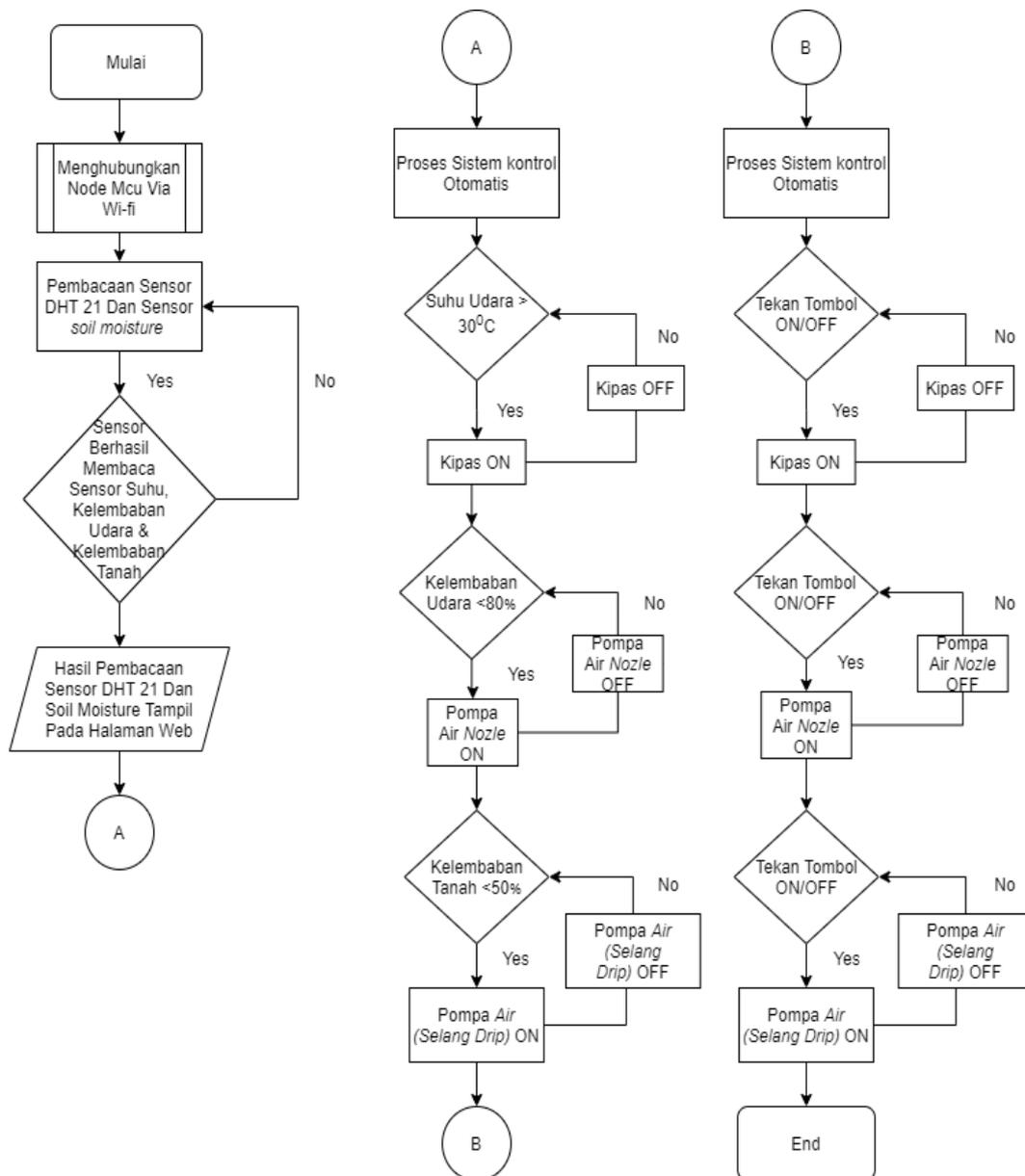


**Gambar 3.6. Rangkaian Keseluruhan**

Sistem kerja dari rangkaian keseluruhan di atas yaitu alat memiliki *input* web kontrol dan monitor yang dapat diakses pada *smartphone*, personal komputer serta *device* yang mendukung web browser. Web kontrol dan monitor akan dapat digunakan jika NodeMCU sudah terhubung dengan internet kemudian NodeMCU dapat digunakan sebagai kontrol relay yang digunakan untuk menyalakan pompa air, dan kipas angin. Sensor DHT 21 digunakan pengukur suhu udara dan kelembaban udara pada *greenhouse* sedangkan *Soil Moisture Sensor* digunakan sebagai pengukur kelembaban tanah pada *greenhouse* yang mana kedua sensor dapat di monitoring secara *real time* pada website.

### 3.4.2 Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak dibuat dari pembuatan *flowchart* untuk pembuatan pada *hardware*.



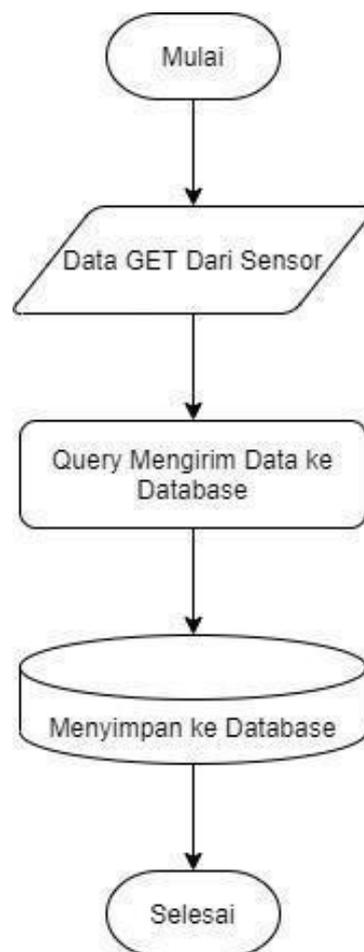
**Gambar 3.7 Flowchart Sistem**

Dari gambar 3.7 di atas dijelaskan bahwa alur proses dimulai dari inialisasi mikrokontroler dengan Wifi lalu membaca data sensor DHT21 dan *Soil Moisture Sensor* yang berupa data suhu ruangan, kelembaban ruangan, dan kelembaban tanah data ini ditampilkan pada halaman *web* kemudian untuk controlling

otomatis jika kelembaban tanah kurang dari 50% maka pompa air (selang drip) akan ON, jika kelembaban udara kurang dari 80% maka pompa air (nozzle) akan ON dan kipas angin akan menyala jika suhu udara lebih dari 30°C dan untuk controller manual jika tombol on ditekan maka pompa air (nozzle), pompa air (selang drip), dan kipas angin akan menyala dengan menampilkan status pada laman web status ON, jika tombol off ditekan maka pompa air dan kipas angin akan mati dengan menampilkan status pada laman web status OFF.

#### 3.4.2.1 Diagram Alir Menyimpan Data ke Database

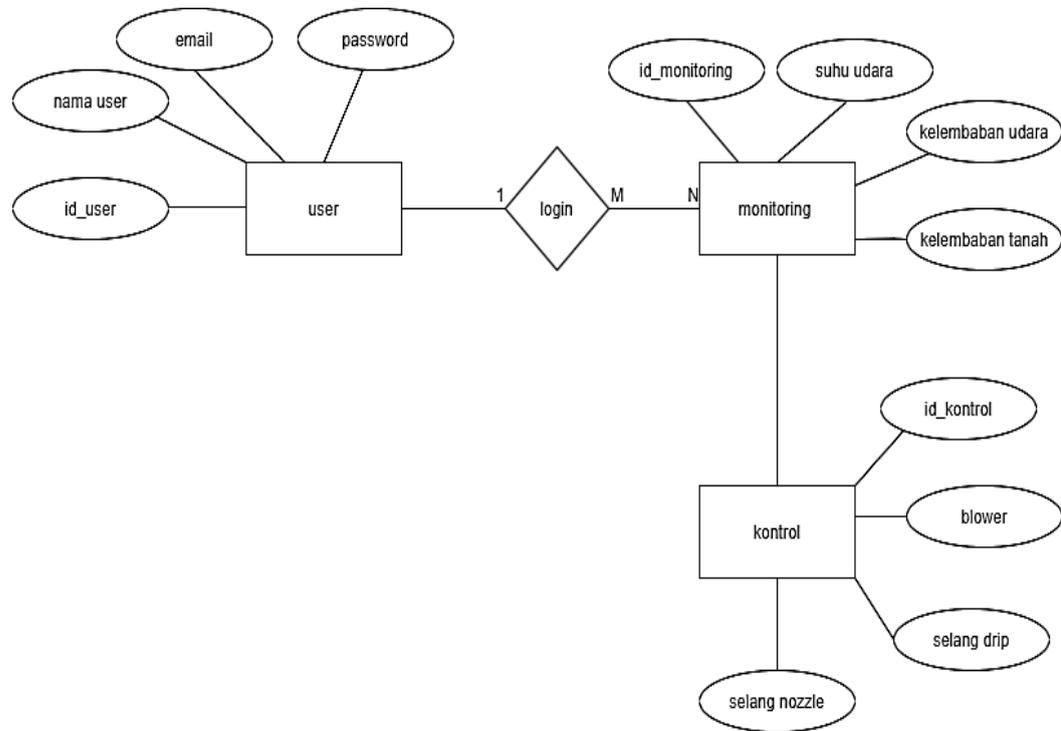
Pada proses ini berfungsi untuk menyimpan data kedalam server dengan menggunakan metode GET untuk mengirim data sensor kedalam server dengan cara memasukkan query untuk disimpan kedalam database Proses tersebut dapat dilihat pada gambar 3.7.



**Gambar 3.8 Rancangan Perangkat Lunak**

### 3.4.2.2 ERD (Entity Relationship Diagram)

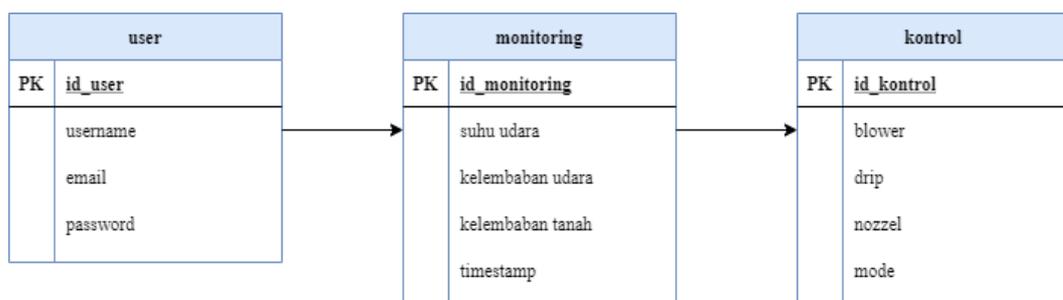
ERD (Entity Relationship Diagram) adalah suatu model untuk menjelaskan hubungan antar data dalam basis data berdasarkan objek-objek dasar data yang mempunyai hubungan antar relasi.



**Gambar 3.9 ERD (Entity Relationship Diagram)**

### 3.4.2.3 Relasi Antar Tabel

Relasi pada tabel merupakan relasi atau hubungan antara tabel yang satu dengan yang lain pada database. Pada sebuah database, relasi dihubungkan dengan dua tabel yang menghubungkan kolo foreign key pada tabel pertama dengan primary key pada tabel kedua.



**Gambar 3.10 Relasi Antar Tabel**

### 3.4.2.4 Desain Tampilan Login User

Pada halaman ini, jika pelanggan sudah melakukan pendaftaran akun maka sudah bisa *login*/masuk ke halaman utama website dan dapat memonitoring dan kontrol pada sistem.

SISTEM KONTROL SUHU DAN KELEMBABAN PADA TANAMAN SAWI

Email

Password

Log in

**Gambar 3.11 Desain Tampilan Login User**

### 3.4.2.5 Desain Tampilan Kontroling Pada Website

Pada tampilan kontroling memiliki menu kontrol yang otomatis maupun manual digunakan untuk pompa air (selang air) untuk tanah, pompa air (nozzel) untuk pendingin ruangan, dan kipas untuk sirkulasi udara di *greenhouse*.

SISTEM KONTROLING SUHU, KELEMBABAN UDARA DAN KELEMBABAN TANAH PADA TANAMAN SAWI

Dripper Pump  
Status ON/OFF  
ON OFF

Nozzle Pump  
Status ON/OFF  
ON OFF

Blower  
Status ON/OFF  
ON OFF

Active Mode  
Status Auto/Manual  
Auto Manual

Settings icon

**Gambar 3.12 Desain Tampilan Kontroling Pada Website**

### 3.4.2.6 Desain Tampilan Monitoring Pada Website

Pada menu monitoring yang digunakan untuk memonitoring suhu udara, kelembaban udara, kelembaban tanah dan Grafik pada *greenhouse*.



**Gambar 3.13 Desain Tampilan Monitoring Pada Website**

Pada menu monitoring yang digunakan untuk memonitoring suhu udara, kelembaban udara, kelembaban tanah dan Grafik pada *greenhouse*.

## 3.5 Pengujian Alat

Setelah perancangan *hardware* dan *software* 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 Modul Relay

Tujuan pengujian relay bertujuan untuk mengetahui apakah modul relay dapat bekerja dengan baik dalam menyalakan dan mematikan pompa air, lampu dan kipas angin. Apakah sudah sesuai dengan yang ada di dalam program NodeMCU yang telah dibuat.

### **3.5.2 Rancangan Pengujian Sensor DHT21**

Pengujian sensor DHT21 bertujuan untuk memastikan apakah sensor dapat berkerja dengan baik dalam mengukur suhu ruangan dan kelembaban ruangan dan memastikan apakah rangkaian sensor DHT21 sudah berjalan dengan baik sesuai dengan program yang telah dibuat.

### **3.5.3 Rancangan Pengujian *Soil Moisture Sensor***

Pengujian *Soil Moisture Sensor* bertujuan untuk memastikan apakah sensor dapat berkerja dengan baik dalam mengukur kelembaban tanah dan memastikan apakah rangkaian *Soil Moisture Sensor* sudah berjalan dengan baik sesuai dengan program yang telah dibuat.

### **3.5.4 Rancangan Pengujian Website**

Pengujian website bertujuan untuk mengetahui apakah website yang telah dibuat dapat terkoneksi dengan benar melalui protocol HTTP dan diproses dengan baik oleh NodeMCU serta memastikan berapa lama waktu yang dibutuhkan dalam mengontrol pompa air, kipas angin dan memonitoring suhu udara, kelembaban udara, dan kelembaban tanah pada *greenhouse*.

### **3.5.5 Pengujian Sistem Keseluruhan**

Pengujian sistem secara keseluruhan dimaksudkan untuk memastikan bahwa semua komponen berfungsi dengan baik. Mulai dari website, protokol HTTP, dan modul relay serta program yang mengatur jalannya sistem keseluruhan.

## **3.6 Implementasi Alat Pada Greenhouse**

Setelah mengumpulkan alat dan bahan serta merancang sistem, langkah selanjutnya adalah melakukan implementasi rancangan alat yang telah dibuat. Pada tahap ini hasil rancangan yang telah dibuat akan diimplementasikan untuk menjadi sistem yang sesungguhnya. Implementasi pada penelitian ini dibagi menjadi dua bagian, yaitu: Implementasi perangkat keras dan Implementasi perangkat lunak. Implementasi perangkat keras merupakan tahap terakhir dari perancangan sistem yang dilakukan dalam tahap ini seluruh komponen dipasang sesuai dengan sistem yang telah dibuat.

### 3.6.1 Implementasi Perangkat Keras

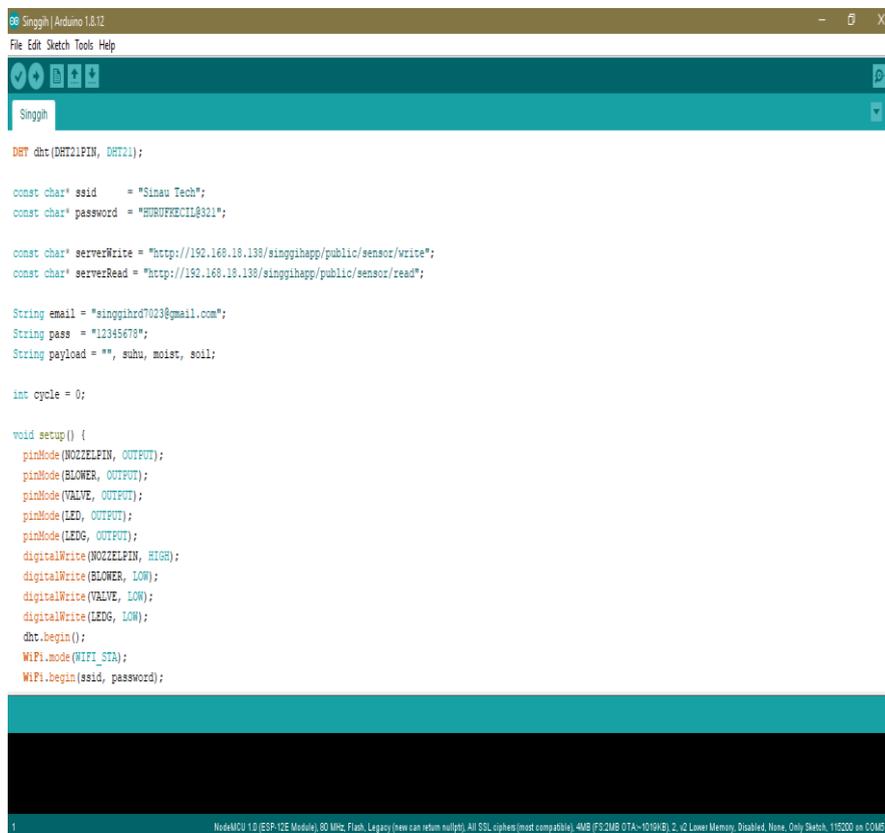
Realisasi perangkat keras merupakan tahap terakhir dari perancangan yang telah dilakukan. Dalam tahap ini seluruh komponen dipasang sesuai dengan sistem yang telah dibuat.

### 3.6.2 Implementasi Perangkat Lunak

#### 3.6.2.1 Perangkat Lunak Program Arduino IDE

Penerapan perangkat lunak merupakan suatu tahap dimana program yang telah dirancang akan disimpan kedalam modul mikrokontroler melalui downloader dan menggunakan software tertentu sesuai dengan bahasa pemrograman yang akan digunakan.

Pada *Software* Arduino IDE program ditulis kemudian *dcompile*, tujuannya adalah untuk mengetahui apakah program yang dibuat sudah benar atau belum. Langkah terakhir yaitu meng-*upload* program ke dalam modul *mikrokontroler*.



```

Singgih | Arduino 1.8.12
File Edit Sketch Tools Help
Singgih
DHT dht(DHT21PIN, DHT21);

const char* ssid = "Sinai Tech";
const char* password = "HURUFRECI18321";

const char* serverWrite = "http://192.168.18.138/singgihapp/public/sensor/write";
const char* serverRead = "http://192.168.18.138/singgihapp/public/sensor/read";

String email = "singgihrd7023@gmail.com";
String pass = "12345678";
String payload = "", suhu, moist, soil;

int cycle = 0;

void setup() {
  pinMode(MOZZELPIN, OUTPUT);
  pinMode(BLOWER, OUTPUT);
  pinMode(VALVE, OUTPUT);
  pinMode(LED, OUTPUT);
  pinMode(LEDG, OUTPUT);
  digitalWrite(MOZZELPIN, HIGH);
  digitalWrite(BLOWER, LOW);
  digitalWrite(VALVE, LOW);
  digitalWrite(LEDG, LOW);
  dht.begin();
  WiFi.mode(WIFI_STA);
  WiFi.begin(ssid, password);

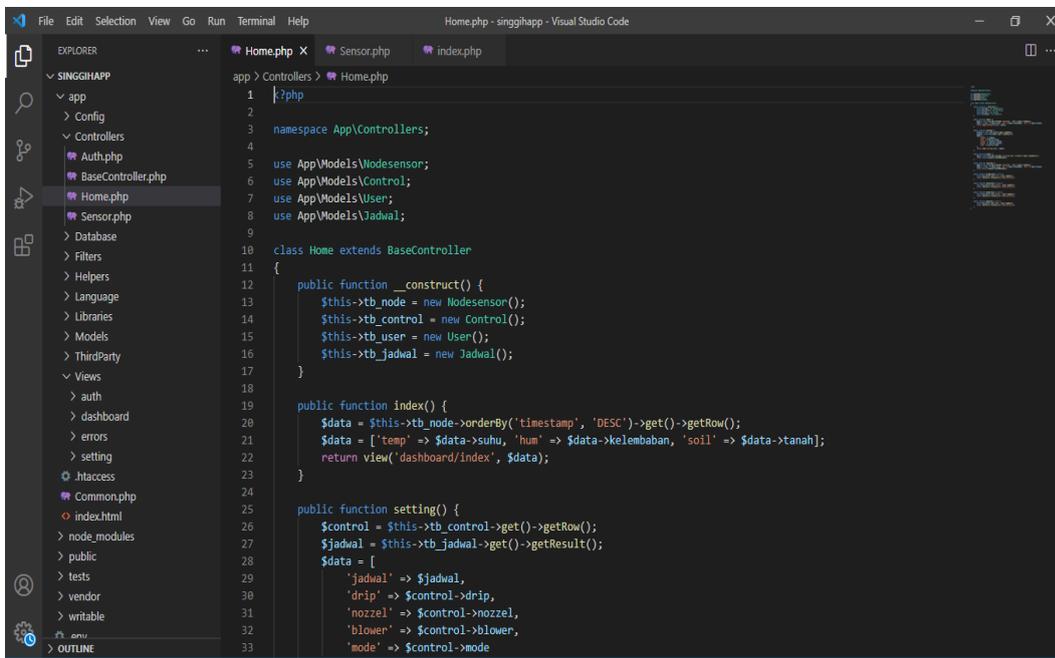
```

NodeMCU 1.0 (ESP-12E Module), 80 MHz, Flash, Legacy (new can return nullptr), All SSL cipher (most compatible), 4MB (FS:2MB OTA~1019KB), 2, 12 Lower Memory, Disabled, None, Only Sketch, 116200 en COM5

**Gambar 3.14 Perangkat Lunak Program Arduino IDE**

### 3.6.2.2 Perangkat Lunak Program VSCode

Program Visual Studio Code merupakan aplikasi teks editor digunakan untuk menulis program web yang berfungsi sebagai media kontrol dan monitoring pada sistem *greenhouse* berbasis IoT. Di dalam aplikasi VSCode sudah disediakan cukup lengkap *extension* mulai dari *plugin* hingga tema sehingga dalam membuat sebuah web akan sangat terbantu dan lebih cepat serta efisien karena aplikasi VSCode selain bersifat *open source* juga ringan untuk digunakan serta dapat mendukung semua sistem operasi *desktop* yaitu Windows, Linux, MacOS.



Gambar 3.15 Perangkat Lunak Aplikasi VSCode

## 3.7 Analisis Kerja

Analisis kerja dilakukan bersama-sama pada saat menguji alat untuk melihat cara kerjanya. Selain itu, penulis akan menganalisis kesesuaian respon alat terhadap input dan output dari Sebelum membuat implementasi sistem monitoring serta kontrol suhu dan kelembaban pada ruang *greenhouse* tanaman sawi berbasis *internet of things* (IoT). Berdasarkan hasil pengujian sistem yang diterima, dianalisis untuk memastikan bahwa sistem yang diproduksi memenuhi harapan.