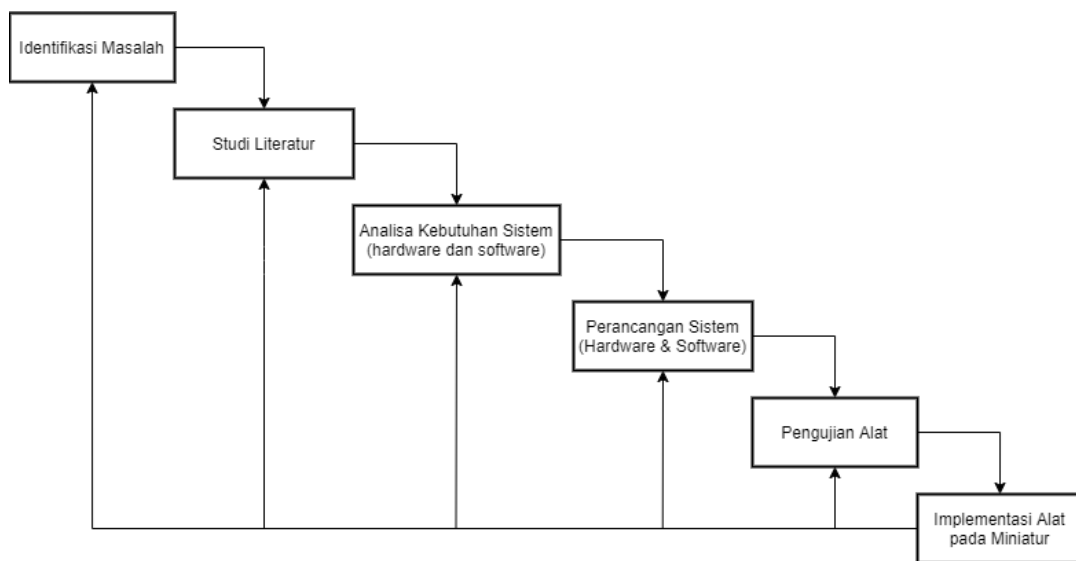


BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini akan menjelaskan langkah-langkah penelitian yang akan dilakukan dalam implementasi perancangan sistem iklim mikro pada *green house* menggunakan *Internet of Things* (IoT). Alur penelitian yang digunakan seperti pada gambar 3.1.



Gambar 3.1. Alur Penelitian

3.1 Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah merupakan langkah awal 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.

3.2 Studi Literatur

Pada metode ini penulis mencari bahan penulisan skripsi yang diperoleh dari buku, jurnal dan *website* yang terkait dengan perancangan sistem iklim mikro pada *green house* menggunakan *Internet of Things* (IoT).

3.3 Analisa Kebutuhan Sistem (*hardware dan software*)

Analisa kebutuhan sistem meliputi alat, bahan dan *software* yang diperlukan dalam perancangan sistem iklim mikro pada *green house* menggunakan *Internet of Things* (IoT).

3.3.1 Alat

Sebelum membuat rangkaian perancangan sistem iklim mikro pada *green house* menggunakan *Internet of Things* (IoT) ada beberapa peralatan yang harus disiapkan. Daftar peralatan yang digunakan dalam penelitian ini akan di tulis pada Tabel 3.1.

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 dipakai di perangkat keras dan perangkat lunak. | 1 unit |
| 2 | Multitester | Analog/ Digital | Digunakan untuk mengukur tegangan (ACV-DCV), dan kuat arus (mA- μ 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. | |

3.3.2 Bahan

Sebelum membuat rangkaian perancangan sistem iklim mikro pada *green house* menggunakan *Internet of Things* (IoT) ada beberapa bahan yang harus disiapkan. Daftar komponen yang digunakan dalam penelitian ini akan di tulis pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2. Daftar Bahan Yang Digunakan

| No | Nama Bahan | Spesifikasi | Fungsi | Jumlah |
|-----|-----------------------------------|-------------|---|---------|
| 1. | NodeMCU | 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 | 1 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. | Modul <i>Relay</i> | 4 Channel | Digunakan sebagai <i>output</i> untuk mengontrol lampu, pompa air untuk tanaman, dan Kipas angin. | 1 Unit |
| 7. | Modul <i>Relay</i> | 1 Channel | Digunakan sebagai <i>output</i> untuk mengontrol pompa air untuk <i>nozzle</i> | 1 Unit |
| 8. | LCD | 20 x 4 | Digunakan untuk menampilkan suhu tubuh | 1 Unit |
| 9. | Sensor DHT11 | - | Digunakan untuk mengukur suhu udara dan kelembaban udara | 1 Unit |
| 10. | <i>Soil Moisture Sensor</i> | - | Digunakan untuk mengukur kelembaban tanah | 1 Unit |
| 11. | Lampu | - | Digunakan untuk mengatur suhu udara dan kelembaban udara | 1 Unit |
| 12. | Kipas Angin | - | Digunakan untuk mengatur suhu udara dan kelembaban udara | 2 Unit |
| 13. | Adaptor | 12 V | Digunakan untuk menyalurkan energy listrik ke tegangan rendah | 1 Unit |
| 14. | Steker atau Colokan Listrik | 4 Colokan | Digunakan untuk menyalurkan energy listrik 220 V | 1 Buah |

| | | | | |
|-----|--------------------|---|--|----------|
| 15. | Timah | - | Digunakan sebagai perekat rangkaian | 1 Gulung |
| 16. | Kabel <i>Power</i> | 1 | Digunakan sebagai penghantar arus listrik | 1 Buah |
| 17. | <i>Jumper</i> | - | Digunakan sebagai penghubung/menjumper seluruh komponen. | 30 Buah |

Sebelum membuat rangkaian perancangan sistem iklim mikro pada *green house* menggunakan *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

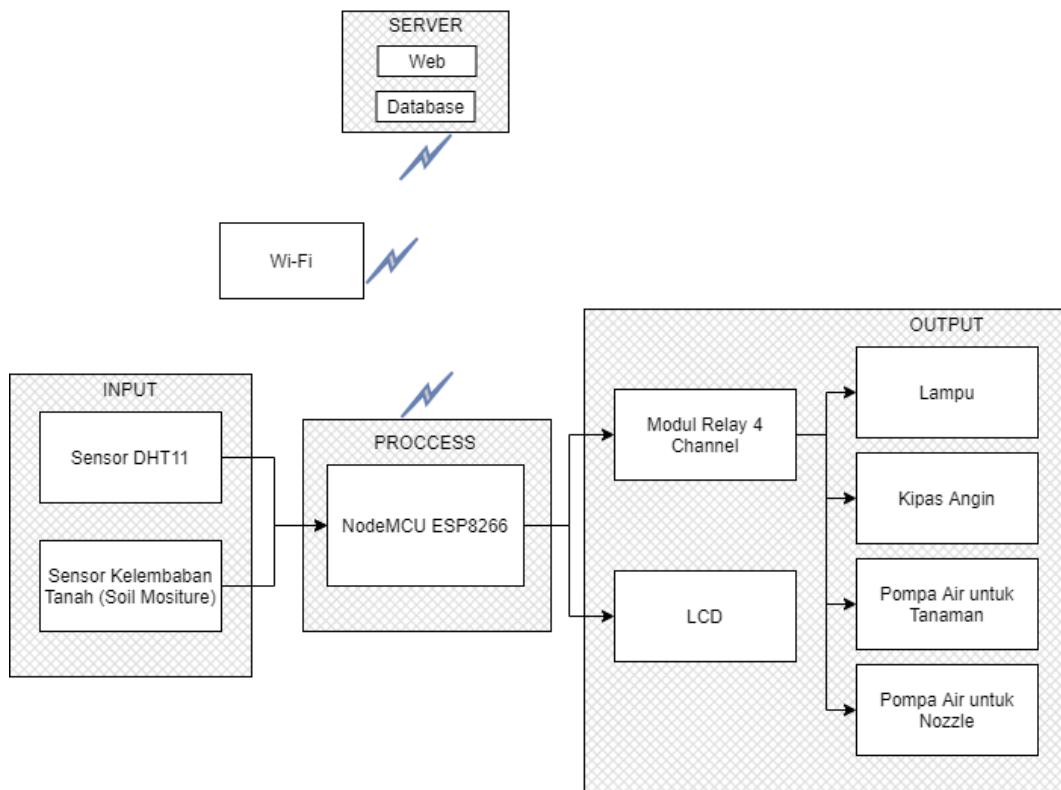
| No | Nama | Spesifikasi | Fungsi |
|----|--------------------|----------------|---|
| 1 | Arduino IDE | Arduino 1.8.13 | Membuat program yang akan di <i>upload</i> ke perangkat Arduino |
| 2 | Proteus | 8 Profesional | Merancang rangkaian dan menguji kode program yang akan digunakan untuk membuat alat |
| 3 | Fritzing | 0.9.2b.64.pc | Membuat rangkaian pada alat yang sedang dibuat |
| 4 | Visual Studio Code | VSCode 1.60.1 | Membuat program kontrol dan monitoring berbasis web |
| 5 | Draw.io | 13.9.9-windows | Membuat diagram alir |

3.4 Perancangan Sistem (*hardware* dan *software*)

Perancangan sistem merupakan suatu hal yang dilakukan untuk mempermudah proses pembuatan alat, dalam perancangan sistem iklim mikro pada *green house* menggunakan *Internet of Things* (IoT) meliputi perancangan perangkat keras dan perangkat lunak. Penjelasan rancangan sistem berupa blok diagram, rangkaian alat menggunakan fritzing dan *flowchart*. Jika alat dan bahan yang dibutuhkan sudah terkumpul maka alat akan dirakit sesuai dengan perancangan sistem.

Konsep perancangan sistem iklim mikro pada *green house* menggunakan *Internet of Things* (IoT) digambarkan pada diagram blok dapat dilihat pada gambar 3.2. Blok

diagram menjelaskan gambaran umum mengenai cara kerja dari sistem iklim mikro pada *green house* menggunakan *Internet of Things* (IoT) yang akan dibuat.



Gambar 3.2. Blok Diagram Sistem

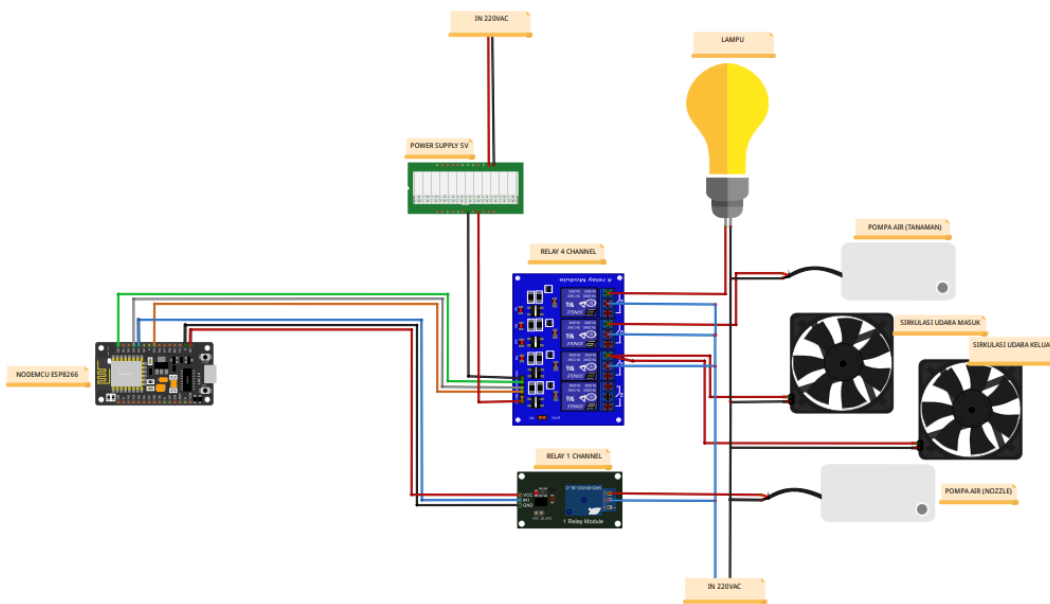
Dari gambar 3.2 tersebut dijelaskan alur *input* berupa sensor suhu dan kelembaban udara (DHT11), sensor kelembaban tanah (*soil moisture sensor*). Selanjutnya alur proses pada sistem berupa pemrosesan data yang dibaca oleh sensor yang mana mikrokontroler NodeMCU ESP8266 sebagai pusat kontrol dan *client* serta pada awal diaktifkan akan mencari koneksi Wifi. NodeMCU akan mengirimkan nilai suhu udara, kelembaban udara dan kelembaban tanah ke server sehingga akan ditampilkan pada web secara *real time*. Pada *output* atau keluaran berisikan lampu untuk penerangan dan penghangat ruangan, kipas angin untuk sirkulasi udara ruangan, pompa air untuk menyiram tanaman, pompa air untuk membuat kabut pada *green house* dan LCD sebagai penampil indikator pada perangkat.

3.4.1 Perancangan Perangkat Keras (*Hardware*)

Perancangan menjadi bagian yang sangat penting dilakukan dalam pembuatan suatu alat karena dengan merancang terlebih dahulu dengan komponen yang tepat akan mengurangi berlebihnya pembelian komponen dan kerja alat sesuai dengan yang diinginkan. 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 3.3.



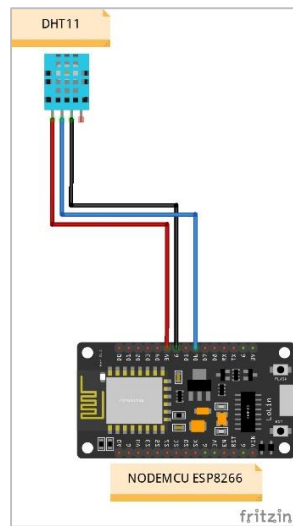
Gambar 3.3. Rangkaian Modul Relay

Pada rangkaian modul relay hanya beberapa pin digital yang dipakai agar NodeMCU dapat menyalakan dan mematikan daya listrik. Penggunaan pin pada NodeMCU yaitu pin D0, D3, dan D5 sedangkan pada modul relay 4 channel yaitu pin IN1, IN2, dan IN3 serta pada penggunaan pin NodeMCU untuk pompa air (*nozzle*) menggunakan pin D4 dan IN1 pada relay. Untuk pin COM pada modul relay mendapatkan daya dari listrik 220V, pin *Normally Open* (NO) kontaktor pada

modul relay dihubungkan pada masing-masing port bohlam lampu, pompa air (*nozzle*), pompa air (tanaman) dan kipas angin. Sedangkan salah satu sisi kabel dari daya listrik 220V dihubungkan ke bohlam lampu secara langsung pada sisi port yang berbeda.

3.4.1.2 Rangkaian Sensor DHT11 dan *Soil Moisture Sensor*

Rangkaian sensor DHT11 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 DHT11 dan tata letaknya dapat dilihat pada gambar 3.4.

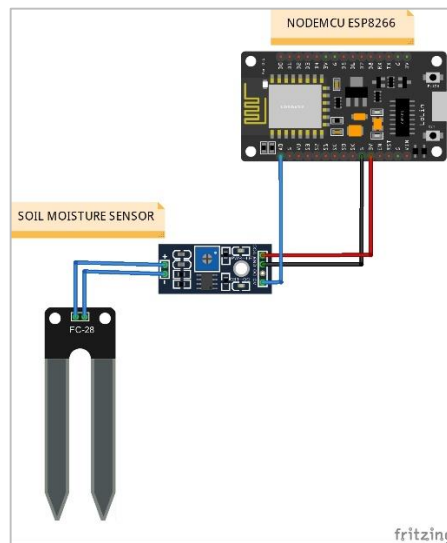


Gambar 3.4. Rangkaian Sensor DHT11

Pada rangkaian sensor DHT11 pin VCC (kabel merah) dihubungkan ke pin power (3v), pin GND (kabel hitam) dihubungkan ke pin, pin DATA pada sensor DHT11 (kabel biru) dihubungkan ke pin D6 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 3.5.

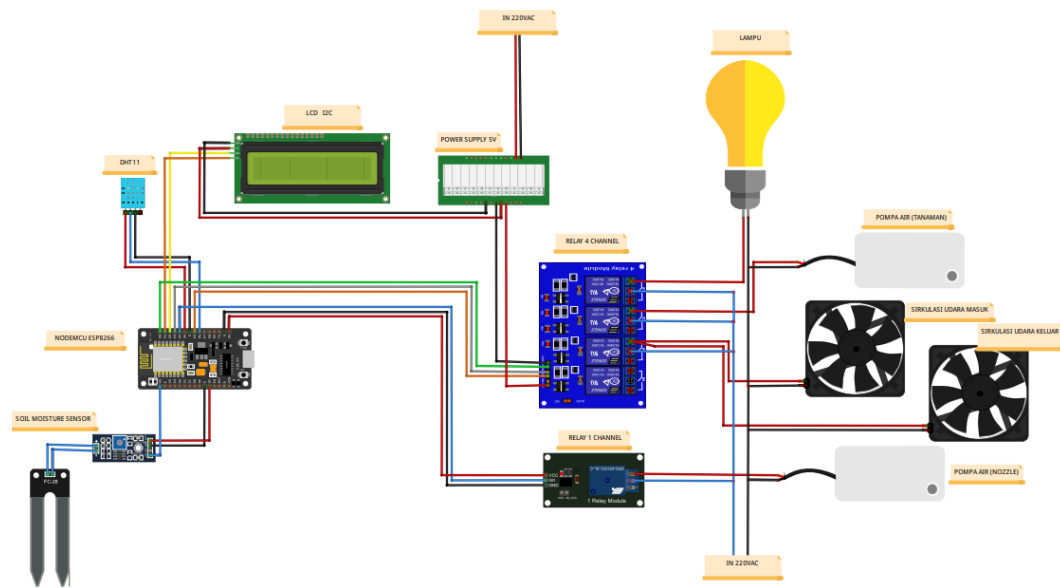


Gambar 3.5. Rangkaian *Soil Moisture Sensor*

Pada rangkaian *soil moisture sensor* pin VCC (kabel merah) dihubungkan ke pin power (3v), pin GND (kabel hitam) dihubungkan ke pin, pin DATA pada *soil moisture sensor* (kabel kuning) 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 3.6.



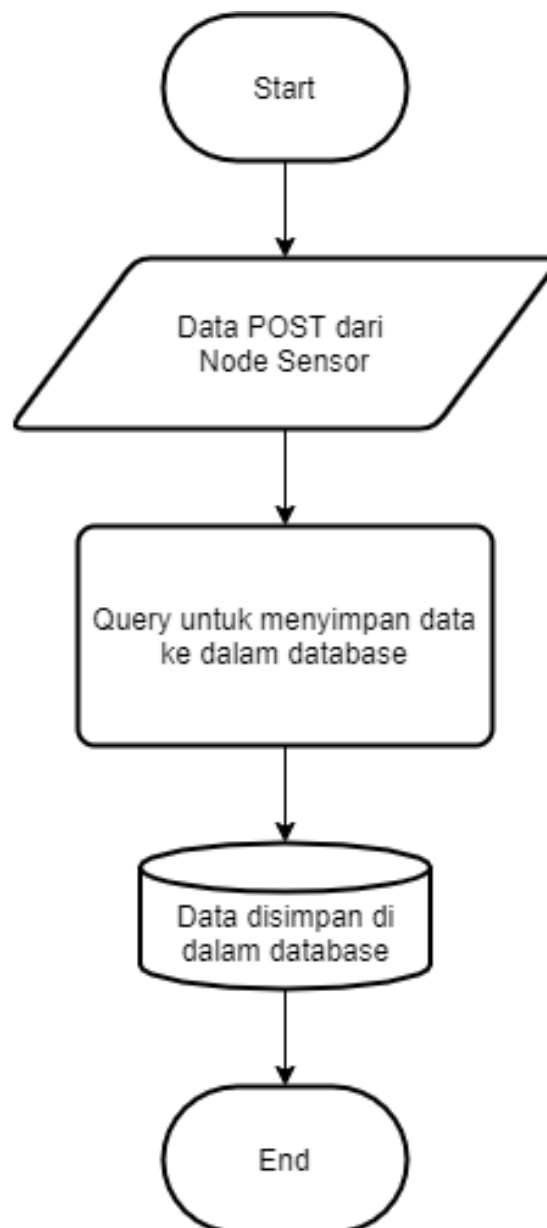
Gambar 3.6. Rangkaian Keseluruhan

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 lampu, pompa air, dan kipas angin. Sensor DHT11 digunakan pengukur suhu udara dan kelembaban udara pada *smart green house* sedangkan *Soil Moisture Sensor* digunakan sebagai pengukur kelembaban tanah pada *smart green house* yang mana kedua sensor dapat di monitoring secara *real time* pada website.

3.4.2 Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak dibuat dalam bentuk *flowchart* yang terdiri dari *flowchart* mengirim data ke server, *flowchart* sistem controlling dan *flowchart* sistem monitoring.

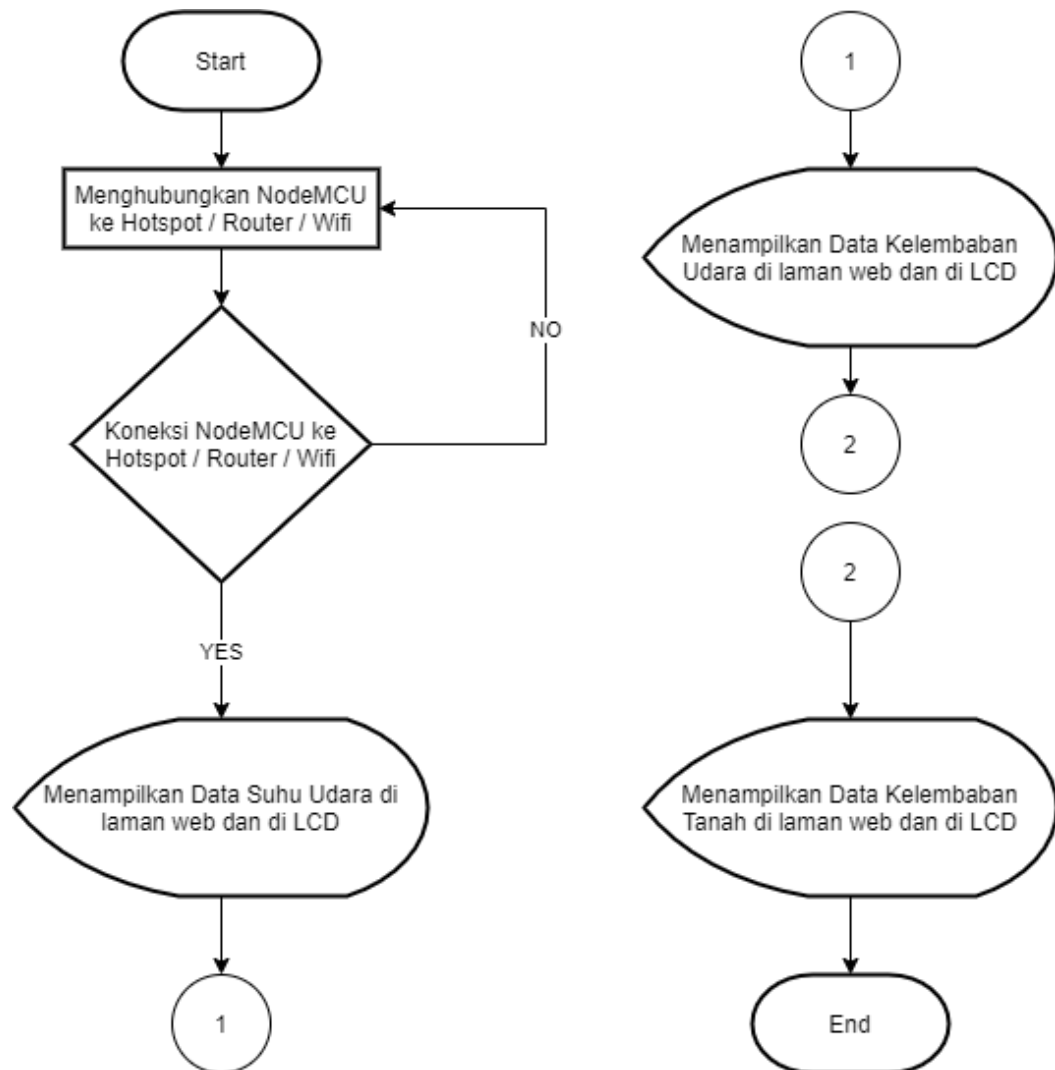
3.4.2.1 Flowchart Mengirim Data Node Sensor ke Server



Gambar 3.7. *Flowchart* Mengirim Data Node Sensor ke Server

Berdasarkan *flowchart* perancangan perangkat lunak pada gambar 3.7 dijelaskan bahwa data node sensor dikirim ke server menggunakan metode POST dengan meng-*input query* untuk menyimpan ke dalam *database* setelah itu data sensor disimpan dalam *database*.

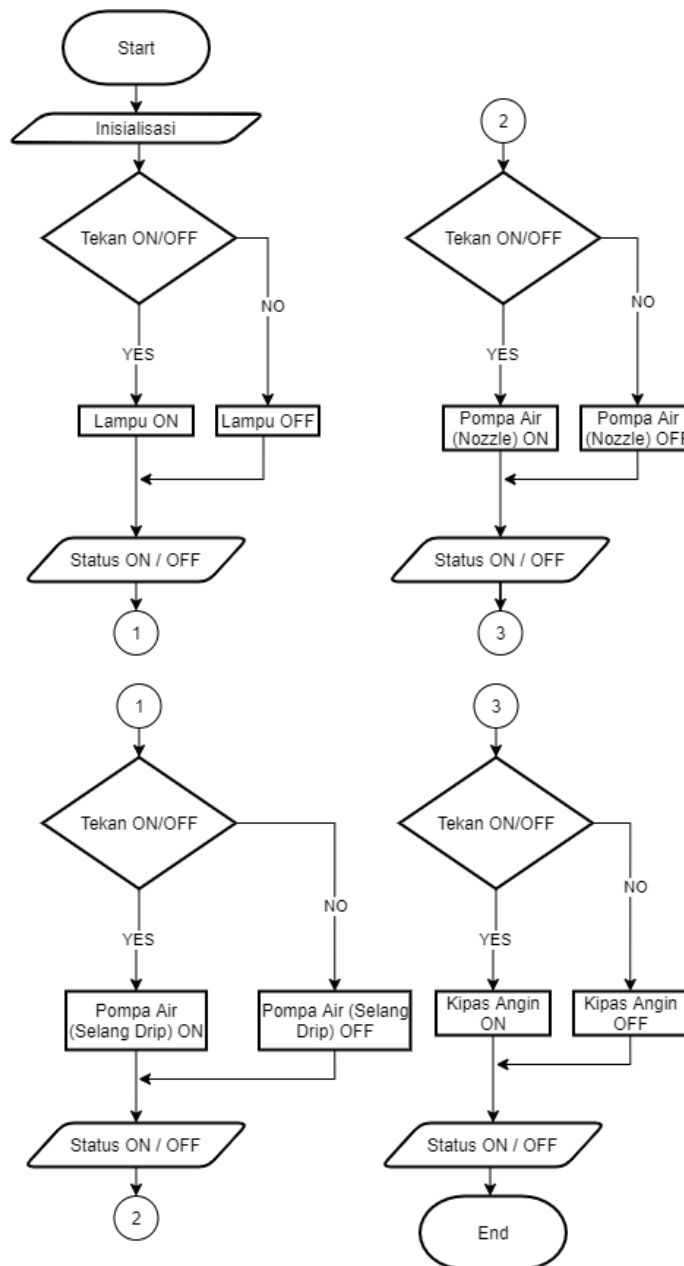
3.4.2.2 Flowchart Monitoring Suhu Udara, Kelembaban Udara dan Kelembaban Tanah



Gambar 3.8. Flowchart Monitoring Suhu Udara, Kelembaban Udara dan Kelembaban Tanah

Dari gambar 3.8 dijelaskan bahwa alur proses sistem monitoring dimulai dari inialisasi mikrokontroler dengan *hotspot/router/wifi* setelah terhubung maka sistem akan menampilkan data suhu udara, kelembaban udara dan kelembaban tanah pada halaman *website* dan LCD. Jika tidak terhubung dengan *hotspot/router/wifi* maka sistem tidak akan menampilkan data data suhu udara, kelembaban udara dan kelembaban tanah.

3.4.2.3 Flowchart Controlling Lampu, Pompa Air (Tanaman), Pompa Air (Nozzle) dan Kipas Angin



Gambar 3.9. Flowchart Controlling Lampu, Pompa Air (Tanaman), Pompa Air (Nozzle) dan Kipas Angin

Dari gambar 3.9 dijelaskan bahwa alur proses dimulai dari inisialisasi mikrokontroler dengan *hotspot/router/wifi* setelah terhubung pengguna dapat

memilih perangkat (lampu, pompa air (tanaman), pompa air (*nozzle*) dan kipas angin) yang ingin di *control*.

- Jika pengguna ingin mengontrol lampu, pengguna dapat menekan tombol *on* maka lampu akan menyala dan akan tampil status *ON* pada *website*. Apabila pengguna ingin mematikan lampu, pengguna dapat menekan tombol *off* maka lampu akan mati dan akan tampil status *OFF* pada *website*.
- Jika pengguna ingin mengontrol pompa air (tanaman), pengguna dapat menekan tombol *on* maka pompa air (tanaman) akan menyala dan akan tampil status *ON* pada *website*. Apabila pengguna ingin mematikan pompa air (tanaman), pengguna dapat menekan tombol *off* maka pompa air (tanaman) akan mati dan akan tampil status *OFF* pada *website*.
- Jika pengguna ingin mengontrol pompa air (*nozzle*), pengguna dapat menekan tombol *on* maka pompa air (*nozzle*) akan menyala dan akan tampil status *ON* pada *website*. Apabila pengguna ingin mematikan pompa air (*nozzle*), pengguna dapat menekan tombol *off* maka pompa air (*nozzle*) akan mati dan akan tampil status *OFF* pada *website*.
- Jika pengguna ingin mengontrol kipas angin, pengguna dapat menekan tombol *on* maka kipas angin akan menyala dan akan tampil status *ON* pada *website*. Apabila pengguna ingin mematikan kipas angin, pengguna dapat menekan tombol *off* maka kipas angin akan mati dan akan tampil status *OFF* pada *website*.

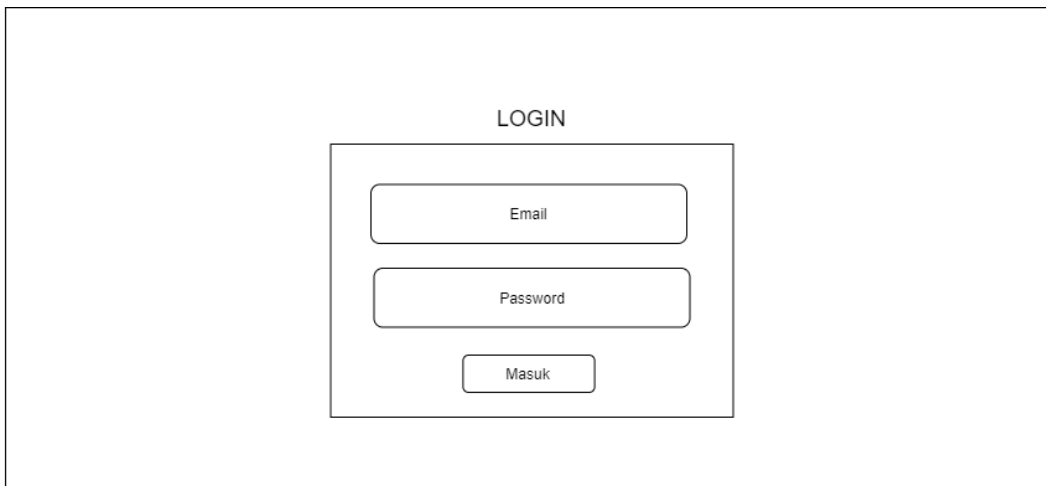
3.4.2.4 Rancangan Website

Perancangan website pada aplikasi ini terdiri dari 3 rancangan, yaitu : rancangan halaman *login*, rancangan halaman utama (*dashboard*) dan rancangan halaman grafik.

1. Rancangan Halaman Login

Pada rancangan halaman *login* terdapat instruksi agar pengguna memasukkan *e-mail* dan *password* terlebih dahulu sebelum masuk ke tampilan utama (*dashboard*).

Rancangan halaman *login* dapat dilihat pada gambar 3.10.



LOGIN

Email

Password

Masuk

Gambar 3.10. Rancangan Halaman *Login*

2. Rancangan Halaman Utama (Dashboard)


Pada rancangan halaman utama (*dashboard*) akan menampilkan menu kontrol, menu monitor dan menu tentang tanaman. Rancangan halaman utama (*dashboard*) dapat dilihat pada gambar 3.11.

| | |
|-----------|--|
| SIMITECH | user |
| Dashboard | Kontrol |
| Grafik | <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-bottom: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 20%;">Lampu</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 20%;">Pompa Air (Tanaman)</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 20%;">Pompa Air (Nozzle)</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 20%;">Sirkulasi Udara</div> </div> |
| Logout | Monitor |
| | <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-bottom: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 20%;">Suhu Udara</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 20%;">Kelembaban Udara</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 20%;">Kelembaban Tanah</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 20%;">Mikrokontroler</div> </div> |
| | Info Tanaman |
| | |

Gambar 3.11. Rancangan Halaman Utama (*Dashboard*)

3. Rancangan Halaman Grafik

Rancangan halaman grafik akan menampilkan grafik suhu udara, kelembaban udara dan kelembaban tanah. Rancangan halaman grafik dapat dilihat pada gambar 3.12.

| | |
|---------------------------------------|---|
| SIMITECH | user  |
| Dashboard | Grafik |
| Grafik | |
| <input type="button" value="Logout"/> | <div data-bbox="544 376 1358 495" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Suhu Udara</div> <div data-bbox="544 506 1358 624" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Kelembaban Udara</div> <div data-bbox="544 636 1358 754" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Kelembaban Tanah</div> |

Gambar 3.12. Desain Tampilan Menu Grafik Pada Website

3.5 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.

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.

3.5.2 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.

3.5.3 Rancangan Pengujian Sensor DHT11

Pengujian sensor DHT11 bertujuan untuk memastikan apakah sensor dapat berkerja dengan baik dalam mengukur suhu udara dan kelembaban udara dan memastikan

apakah rangkaian sensor DHT11 sudah berjalan dengan baik sesuai dengan program yang telah dibuat.

3.5.4 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.

3.5.5 Rancangan Pengujian Website

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

3.5.6 Pengujian Sistem Keseluruhan

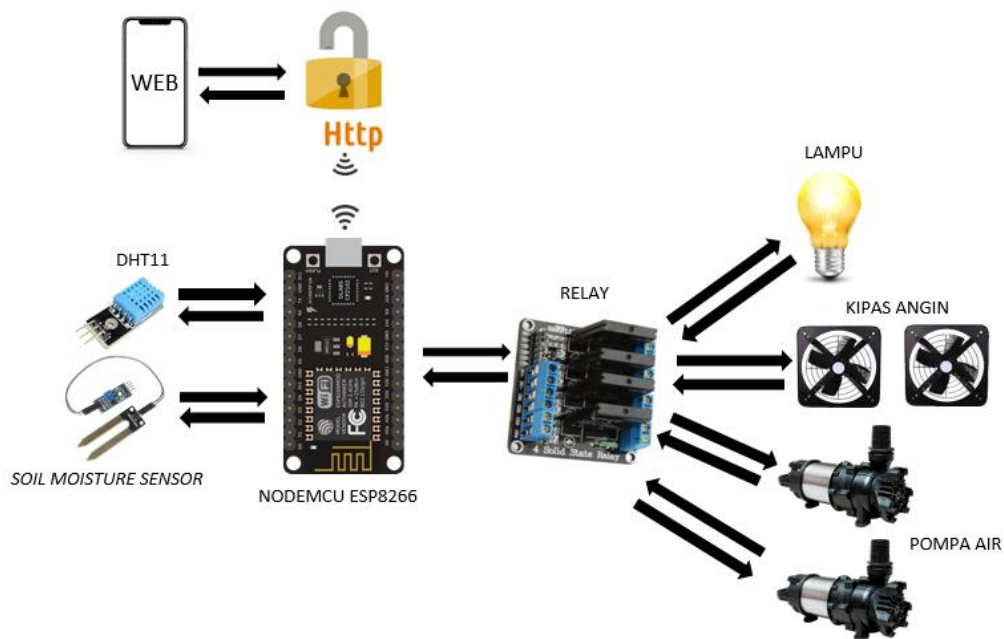
Pengujian sistem secara keseluruhan bertujuan untuk memastikan semua komponen dapat berjalan dengan sempurna. Mulai dari website, protokol HTTP, dan modul relay serta program yang mengatur jalannya sistem keseluruhan.

3.6 Implementasi Alat Pada Miniatur

Setelah alat yang sudah diuji bekerja dengan baik, 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. 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.

3.6.1 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. Skema IoT implementasi perangkat keras dapat dilihat pada gambar 3.13.

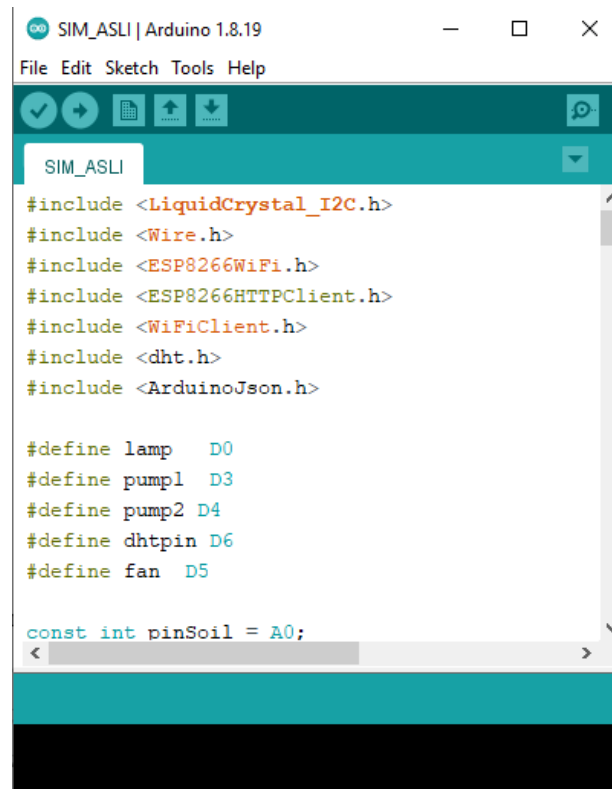


Gambar 3.13. Skema IoT Sistem Kontrol dan Monitoring *Green House*

3.6.2 Implementasi Perangkat Lunak

3.6.2.1 Perangkat Lunak Program Arduino IDE

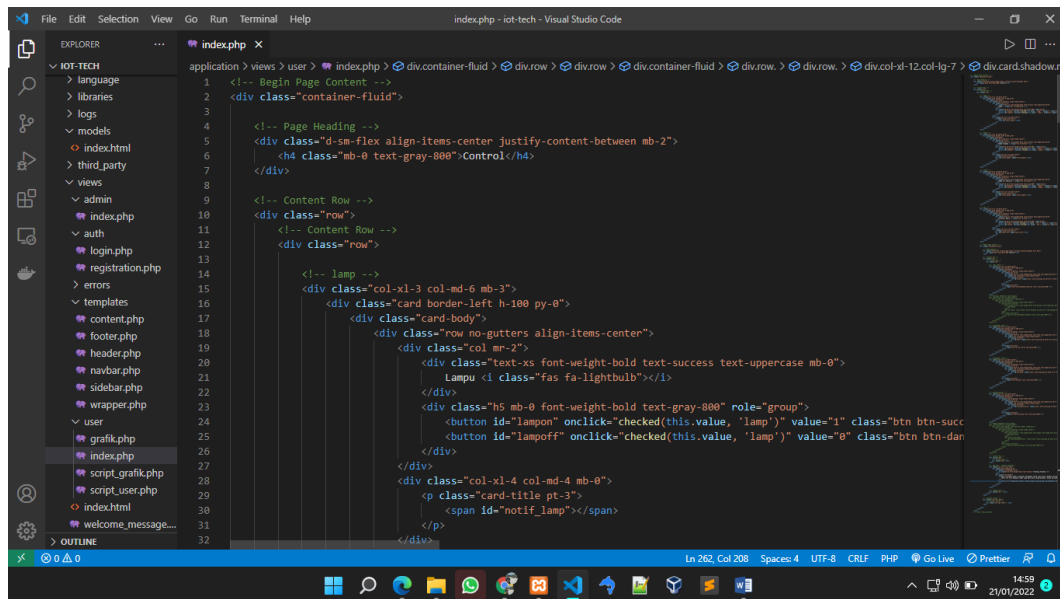
Penerapan perangkat lunak merupakan suatu tahap dimana program yang telah dirancang akan disimpan kedalam modul *mikrokontroler* melalui *downloader* dan menggunakan *software* tertentu sesuai dengan bahasa pemrograman yang akan digunakan. Disini peneliti menggunakan bahasa C dan menggunakan *software* Arduino IDE. Pada *Software* Arduino IDE program ditulis kemudian di *compile*, tujuannya adalah untuk mengetahui apakah program yang dibuat sudah benar atau belum. Langkah terakhir yaitu meng-*upload* program ke dalam modul *mikrokontroler*.



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 *Smart Green House* 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 Analisa Kerja

Analisa kerja ini dilakukan bersama pada saat melakukan uji coba alat yang bertujuan untuk mengetahui kerja alat tersebut. Selain itu yang akan dianalisa adalah kesesuaian respon alat untuk inputan dan keluaran pada perancangan sistem iklim mikro pada *green house* menggunakan *Internet of Things (IoT)*. Berdasarkan hasil pengujian sistem yang telah di dapat akan dianalisis untuk memastikan bahwa sistem yang telah dibuat sesuai dengan harapan.