

## **BAB III**

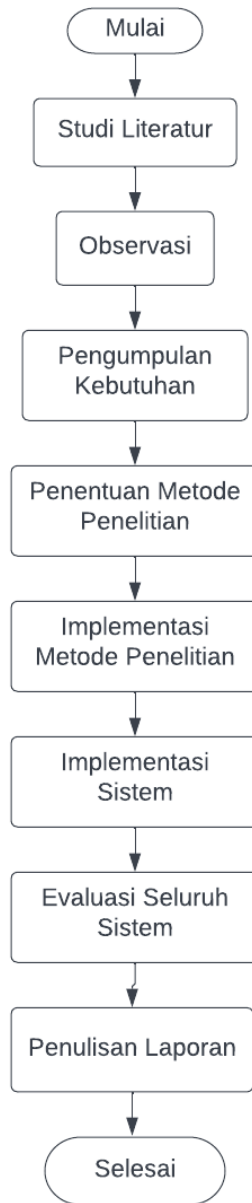
### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1 Subyek dan Obyek Penelitian**

Yang dimaksud subyek penelitian adalah orang,tempat atau benda yang diamati dalam rangka pembuatan sebagai sasaran. Subyek dari penelitian ini adalah mengetahui apakah petani dapat mengetahui kondisi tanah tempat tanaman tomat dan cabai tumbuh. Dan yang dimaksud dengan obyek penelitian adalah hal yang menjadi sasaran penelitian. Obyek pada penelitian ini adalah bagaimana cara membuat alat untuk monitoring kelembaban, ph tanah pada tanaman tomat dan cabai serta memiliki pompa otomatis untuk menyiram tanaman menggunakan mikrokontroler.

#### **3.2 Diagram Alur Penelitian**

Pada tahapan ini menjelaskan tentang tahapan yang dilakukan pada penelitian dalam membuat alat monitoring kelembaban, ph tanah dan pompa otomatis. Dalam tahapan penelitian ini disusun secara sistematis guna memudahkan peneliti dalam mencapai tujuan penelitian. Penelitian ini diawali dari studi literatur, observasi, pengumpulan kebutuhan, menentukan metode penelitian, implementasi metode penelitian, evaluasi seluruh sistem dan penulisan laporan. Adapun gambar dari diagram penelitian dapat di lihat di bawah ini:



**Gambar 3.1** Diagram Alur Penelitian

### 3.2.1 Studi Literatur

Penelitian diawali dengan studi literatur. Pada tahap ini, peneliti melakukan pengumpulan data, referensi dan teori teori melalui beberapa *website*, jurnal maupun buku yang berkaitan dengan alat dan bahan serta komponen apa saja yang di perlukan dalam

pembuatan alat monitoring dan pompa otomatis ini. Setelah mengumpulkan data yang diperlukan selanjutnya penulis menganalisis setiap data yang didapat yang kemudian dilanjutkan dengan merancang desain *prototype* dari perangkat yang akan di buat.

### **3.2.2 Observasi**

Observasi adalah kegiatan yang dilakukan dengan mengamati secara langsung kondisi suatu tempat yang akan dijadikan target dalam melakukan penelitian. Observasi akan dilakukan di kebun sekitar area kos tempat penulis tinggal.

### **3.2.3 Pengumpulan Kebutuhan**

Dalam merancang bangun sebuah sistem penulis menggunakan spesifikasi perangkat keras sebagai berikut :

#### **a. Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Lunak**

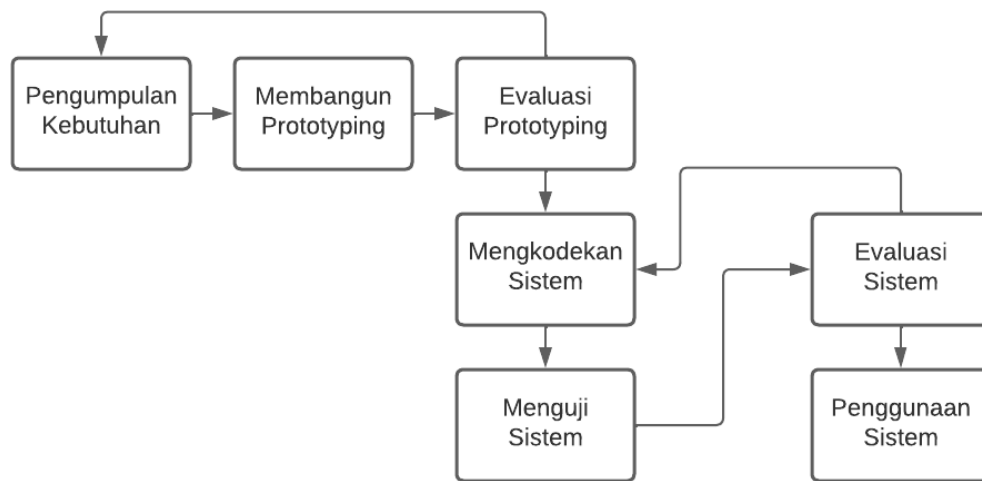
Analisis perangkat lunak terdiri dari spesifikasi perangkat lunak yang digunakan dalam membantu memonitoring

#### **b. Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Keras**

Pada analisis perangkat keras sendiri terdiri dari alat dan bahan yang digunakan dalam membangun alat

### **3.2.4 Menentukan Metode Penelitian**

Metode yang digunakan oleh peneliti dalam penelitian ini adalah metode *prototyping* untuk membantu peneliti dalam mengerjakan penelitian ini. Adapun alur yang digunakan dalam metode ini untuk membantu dalam melakukan penelitian ini dengan sebagai berikut.



**Gambar 3.2** Metode Penelitian *Prototyping*

### 3.2.5 Implementasi Metode Penelitian

#### 3.2.5.1 Pengumpulan Kebutuhan Prototype

Pada tahap ini penulis menyiapkan apa saja alat dan bahan yang dibutuhkan dalam pembuatan prototype nantinya, Adapun alat dan bahan tersebut adalah sebagai berikut :

Alat

Alat yang diperlukan antara lain:

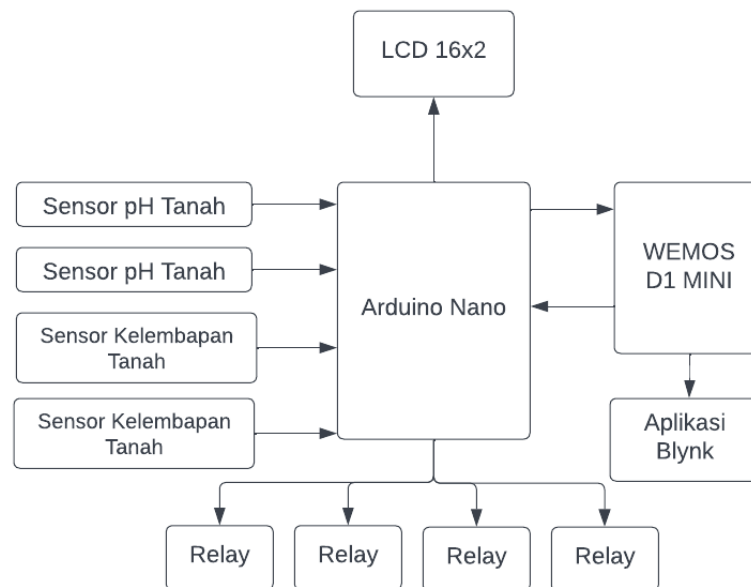
1. Gunting
2. Pisau
3. Kabel
4. Baskom
5. Sekop Kecil
6. Selang
7. Laptop
8. *Smarthphone*
9. Lem

## Bahan

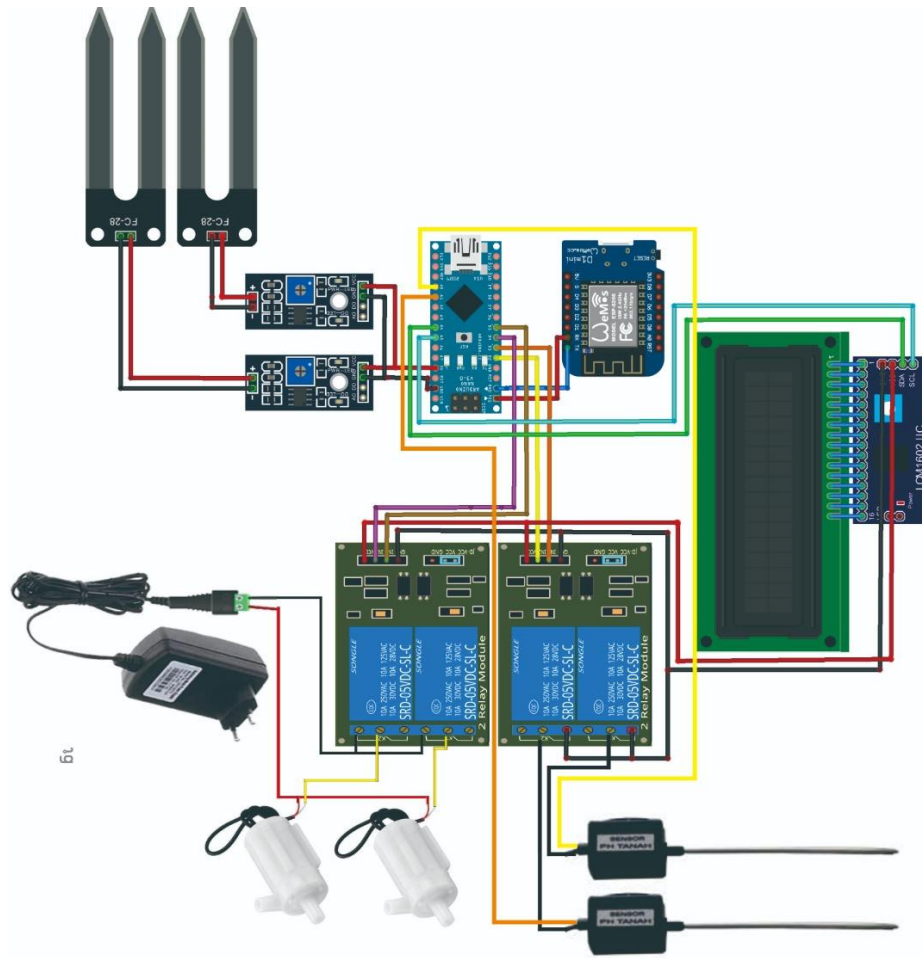
Bahan bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain :

1. Wemos D1 Mini ESP8266
2. Arduino nano
3. LCD 16x2
4. Sensor PH Tanah
5. Sensor Kelembaban Tanah
6. Relay 2 Chanel
7. Pompa 5v
8. Adaptor 5v
9. Kabel Jumper
10. Resistor
11. Tanaman Tomat
12. Tanaman Cabai

### 3.2.5.2 Membangun Prototype



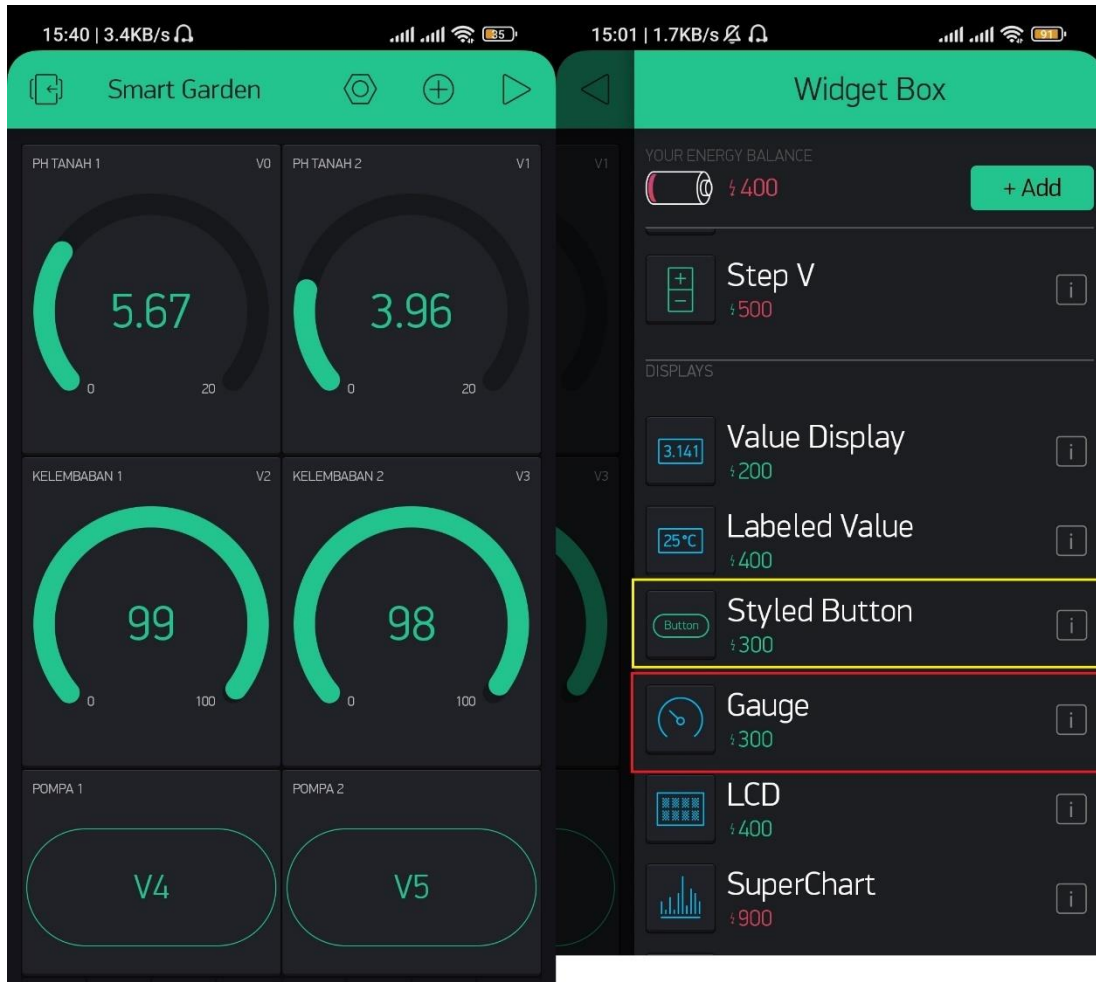
**Gambar 3.3** Blok Diagram Rancangan Alat



**Gambar 3.4** Rancangan Alat

Pada **Gambar 3.4** merupakan tampilan perancangan alat dari sistem monitoring pH dan kelembaban tanah serta pompa otomatis yang akan dibuat. Pada rangkaian perangkat diatas terdiri dari mikrokontroler arduino nano yang berfungsi sebagai penerima data yang didapat dari dua buah sensor kemudian data tersebut akan dikirimkan kelayar LCD 16x2. Lalu ada perangkat sensor pH tanah yang berfungsi mendeteksi tingkat keasaman yang ada didalam tanah, data yang didapat kemudian dikirimkan ke arduino nano. Lalu terdapat juga sensor kelembaban tanah

yang akan mendeteksi dan mengirimkan data ke arduino nano. Lalu ada LCD 16x2 yang akan menampilkan data yang didapat oleh sensor dan dikirim oleh arduino nano. Adanya pompa otomatis yang akan bekerja setelah menerima data dari arduino nano apabila tingkat kelembaban tanah berada dibawah dari nilai yang telah ditentukan. Dengan adanya WEMOS D1 MINI maka data yang didapat dari sensor juga dapat ditampilkan melalui *smarthphone* dengan aplikasi Blynk dan dengan aplikasi ini juga pompa dapat digunakan secara manual lewat *smarthphone*.



**Gambar 3.5** Rancangan Aplikasi Blynk

Pada **Gambar 3.5** merupakan tampilan perancangan dari aplikasi blynk dari sistem monitoring pH dan kelembaban tanah serta pompa otomatis yang akan dibuat. Pada rancangan aplikasi diatas terdiri dari *Gauge* dan *Styled Button*, *Gauge* berfungsi sebagai penampil ukuran dari alat secara digital, jadi data yang didapat bisa di tampilkan dalam bentuk meter-an, lalu ada *Styled Button* berfungsi sebagai tombol untuk mematikan atau menghidupkan pompa air secara manual, *Gauge* yang digunakan berjumlah 4 buah dan setiap *Gauge* terhubung dengan virtual pin 0 samapai virtual pin 3 yang akan di gunakan nantinya, begitu juga dengan *Styled button* yang digunakan berjumlah 2 terhubung dengan virtual pin 4 dan 5.

### 3.2.5.3 Evaluasi Prototype

Evaluasi ini dilakukan untuk mengetahui apakah *prototyping* yang dibangun sudah sesuai dan bekerja dengan yang direncanakan. Hal ini dilakukan dengan melakukan pengamatan pada beberapa hal diantaranya bagaimana menentukan letak pompa otomatis, jarak sumber air, posisi selang, letak mikrokontroler beserta sensor-sensor dan modulnya serta mempertimbangkan kemudahan memasang alat tanpa mengganggu aktifitas orang lain disekitar area dan juga keselamatan petani karna berkaitan langsung dengan penggunaan listrik.

### 3.2.5.4 Mengkodekan Sistem

Pada tahap ini rancangan yang sudah dibuat akan diubah kedalam bahasa pemrograman. Pengkodean sistem menggunakan perangkat lunak Arduino IDE.

```
#include <Chrono.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#define BLYNK_PRINT Serial
#include <ESP8266WiFi.h>
#include <BlynkSimpleEsp8266.h>
#include <Wire.h>
```

Potongan kode diatas adalah header yang berfungsi agar kode-kode yang berhubungan dengan mikrokontroler WEMOS D1 Mini dapat dipanggil dan di



deklarasikan pada program monitoring kelembaban dan pH tanah serta pompa air otomatis.

```
char auth[] = "w7LXK6-kqWco3N8iC8tIRpHduq4GqeNq";  
char ssid[] = "Mempeng";  
char pass[] = "mempeng3b";
```

Potongan kode diatas berfungsi untk menghubungkan WEMOS D1 MINI dengan hotspot atau internet. Untuk variable char auth datanya didapat dari email saat mendaftar pada aplikasi Blynk.

```
if (tKirim.hasPassed(2000)) {  
    tKirim.restart(); // restart timer  
    digitalWrite(pin_ph1 , !digitalRead(pin_ph1));  
    digitalWrite(pin_ph2 , !digitalRead(pin_ph2));  
    if (digitalRead(pin_ph1) == 1) {  
        pHTanah1 = (-0.0139 * pHValue1) + 7.1755;  
        if (pHTanah1 < 0) { pHTanah1 = 0;} }  
}
```

Potongan kode diatas berfungsi untuk membaca nilai pH tanah, sensor akan melakukan restart setiap 2 detik agar data bisa didapat secara berulang, sensor bekerja dengan mengirimkan tegangan kemudian dikonversikan ,hasil konversi itulah yang menjadi data dari pH tanah.

```
void loop() {  
    kelembabanTanah1 = map(soilValue1, 280, 1023, 100, 0);  
    kelembabanTanah2 = map(soilValue2, 45, 1023, 100, 0);  
    if (kelembabanTanah1 > 100)  
        kelembabanTanah1 = 100;  
}
```

Potongan kode diatas berfungsi untuk menampilkan nilai kelembaban pada alat fungsi map digunakan untuk memetakan Kembali suatu nilai dari rentang satu ke rentang yang lain.

```
BLYNK_WRITE(V4) {  
  if (param.asInt() == HIGH) {  
    state_pompa1 = !state_pompa1;  
    kirim_nano(); // kirim ke arduino nano  
  }  
}
```

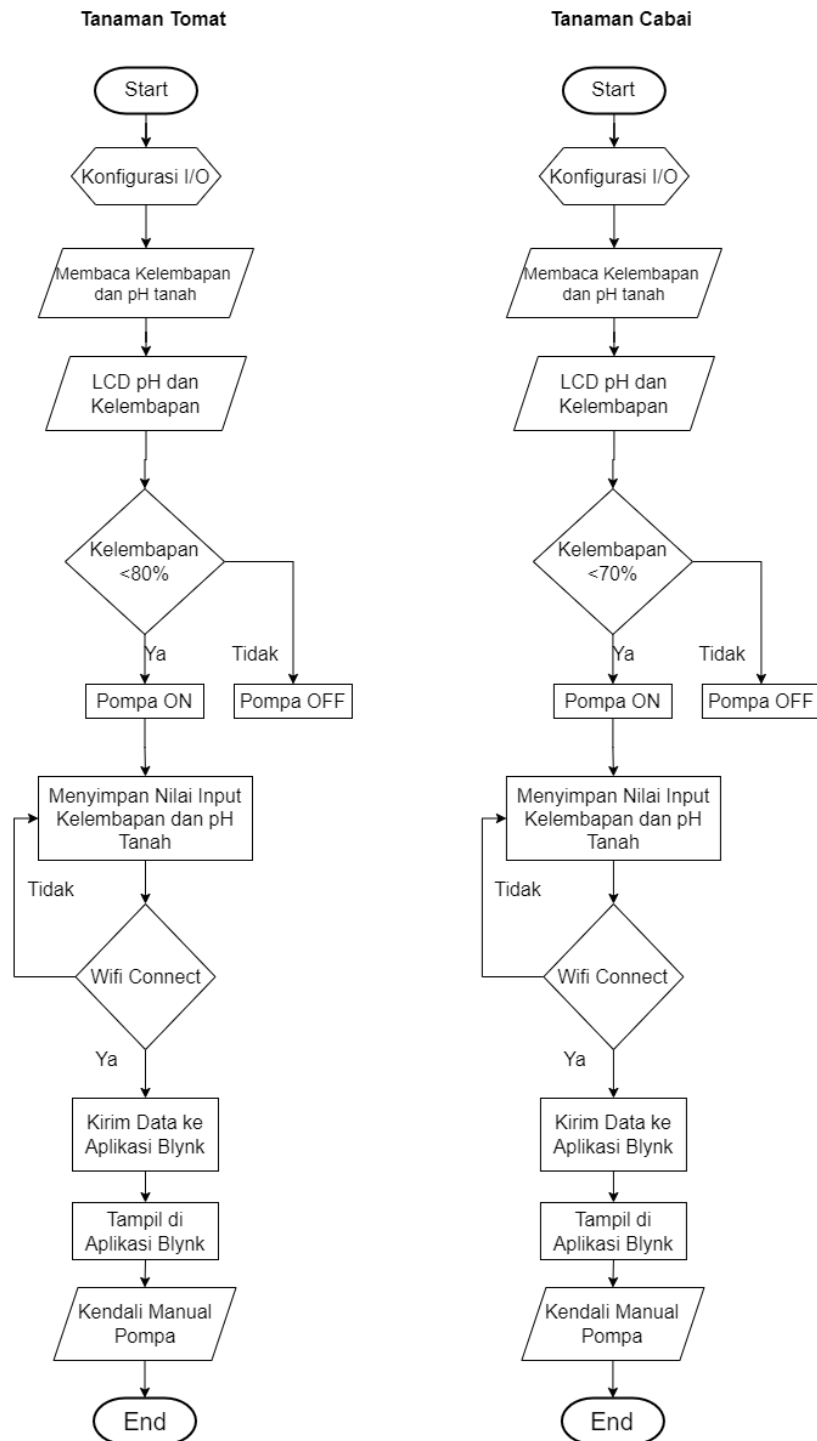
Potongan kode diatas berfungsi untuk menghidupkan pompa melalui aplikasi blynk, v4 berarti virtual pin 4 yang mana digunakan oleh tombol 1 untuk mengontrol pompa

```
void parsingRespon() {  
  int awal = dataIn.indexOf('#');  
  int akhir = dataIn.indexOf('#', awal + 1);  
  ph1 = dataIn.substring(awal + 1, akhir);  
  Blynk.virtualWrite(V0, ph1);  
}
```

Potongan kode diatas berfungsi untuk menampilkan data pH melalui aplikasi blynk, tapi data sebelumnya akan ditampung pada arduino nano, baru kemudian dikirimkan ke aplikasi blynk melalui WEMOS D1 MINI

```
if (kelembabanTanah1 > 65 && offkan1 == true) {  
  pompa1Off; // off kan pompa  
  offkan1 = false; // offkan1 jadikan false }  
if (kelembabanTanah1 < 60 && offkan1 == false) {  
  offkan1 = true;  
  pompa1On; }  
}
```

Potongan kode diatas berfungsi untuk menyalakan pompa otomatis , 60% merupakan batas yang digunakan agar pompa menyala dan 65% digunakan agar pompa otomatis mati apabila angka sudah menyentuh nilai kelembaban 65%



**Gambar 3.6** Flowchart Sistem Monitoring Tanaman Tomat dan Cabai

Pada analisis sistem ini perangkat akan mulai melakukan konfigurasi baik input maupun output pada saat alat dinyalakan, kemudian setiap sensor akan mulai membaca nilai kelembaban dan juga pH tanah pada saat sensor di tancapkan di tanah, data yang didapat kemudian akan ditampilkan pada layar LCD alat untuk dapat dilihat, kemudian arduino nano akan membaca nilai kelembaban dan akan menentukan apakah pompa harus dinyalakan atau tidak berdasarkan nilai kelembaban yang didapat apabila kurang dari nilai yang ditentukan maka pompa akan menyala apabila melebihi nilai yang ditentukan maka pompa akan mati, data yang didapat kemudian disimpan oleh arduino nano, alat kemudian akan menyambungkan ke internet apabila mendeteksi wifi, apa bila berhasil data akan dikirimkan ke aplikasi blynk dan apabila gagal data akan tetap tersimpan di dalam alat, data yang didapat oleh aplikasi blynk akan ditampilkan pada layar *smarthphone* dan melalui aplikasi ini juga pengguna dapat mengontrol pompa secara manual apabila ingin meningkatkan nilai kelembaban pada tanah.

### 3.2.5.5 Menguji Sistem

Pada tahap ini dilakukan untuk menguji apakah semua komponen dapat berjalan dengan baik dan lancar. Pengujian akan dilakukan dengan meliputi :

#### 1. Pengujian LCD 16x2

Pengujian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui fungsionalitas dan ketahanan apakah komponen dapat menampilkan data berupa karakter sesuai yang diprogramkan atau tidak. Pengujian dilakukan dengan menampilkan karakter melalui program yang sudah di buat pada mikrokontroler.

**Tabel 3.1** Pengujian LCD 16x2

<b>Pengujian ke</b>	<b>Menampilkan Karakter</b>	<b>Hasil Uji</b>
<b>1</b>		
<b>2</b>		
<b>3</b>		

## 2. Pengujian sensor pH tanah

Pengujian ini dilakukan untuk menguji kinerja dari sensor pH tanah dengan melakukan pengetesan ke kondisi tanah yang sebenarnya. Pengetasan dilakukan dengan cara menusukkan sensor kedalam tanah. Pengujian dilakukan dengan meneteskan larutan asam dan air keran kedalam tanah.

**Tabel 3.2** Pengujian Sensor pH Tanah

<b>Sampel ke</b>	<b>Nilai pH sensor</b>	<b>Nilai pH Meter</b>
<b>1</b>		
<b>2</b>		
<b>3</b>		

## 3. Pengujian sensor kelembaban tanah

Pengujian dilakukan untuk menguji kinerja dari sensor kelembaban tanah dengan melakukan pengetesan ke kondisi tanah yang sebenarnya. Pengetasan ini dilakukan dengan cara menggunakan tanah dengan tingkat kelembaban yang berbeda.

**Tabel 3.3** Pengujian Sensor Kelembaban Tanah

<b>Pengujian ke</b>	<b>Sampel Tanah</b>	<b>Nilai Kelembaban</b>	<b>Nilai Soil Meter</b>
<b>1</b>			
<b>2</b>			
<b>3</b>			

## 4. Pengujian pompa otomatis

Pengujian ini dilakukan untuk menguji kinerja dari pompa otomatis ,pompa bekerja berdasarkan tingkat kelembaban pada tanah, apabila nilai kelembaban berada di bawah nilai yang ditentukan maka pompa akan menyala. Pengetasan ini dilakukan dengan menggunakan tanah kering yang nantinya akan ditentukan tingkat kelembabannya oleh sensor.

**Tabel 3.4** Pengujian Pompa Otomatis

<b>Pengujian ke</b>	<b>Tingkat Kelembaban</b>	<b>Kondisi Pompa</b>	<b>Hasil</b>
<b>1</b>			
<b>2</b>			
<b>3</b>			

### **5. Pengujian pompa dengan kontrol Blynk**

Pengujian ini dilakukan untuk menguji kinerja pompa manual menggunakan aplikasi blynk. Pengetesan ini dilakukan dengan menekan tombol pada aplikasi blynk untuk menghidupkan pompa.

**Tabel 3.5** Pengujian Kontrol Blynk

<b>Pengujian ke</b>	<b>Aksi</b>	<b>Kondisi Pompa</b>	<b>Hasil</b>
<b>1</b>			
<b>2</b>			
<b>3</b>			

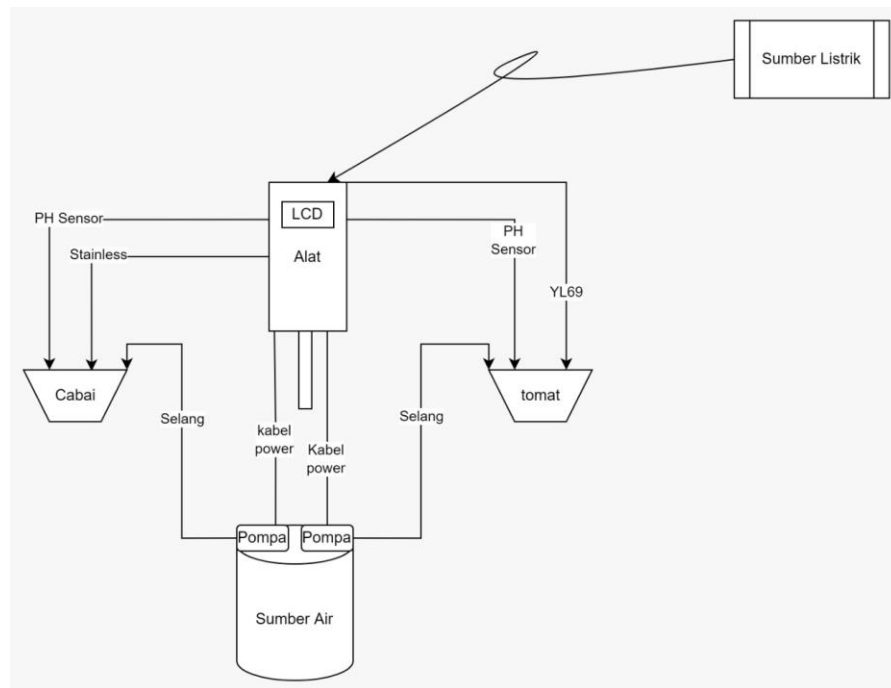
#### **3.2.5.6 Evaluasi Sistem**

Apabila pada tahap pengujian sistem yang diuji terdapat masalah atau berjalan tidak semestinya maka pada tahap evaluasi sistem ini akan dilakukan pengecekan ulang dan perbaikan pada sistem yang bermasalah tersebut agar nantinya dapat berjalan dengan baik.

#### **3.2.6 Implementasi Sistem**

Implementasi dilakukan dengan menempelkan alat pada kayu atau besi yang ditancapkan di tanah di dekat tanaman, kemudian sensor di tusuk ke tanah di sekitar tanaman, kemudian masukan pompa kedalam ember yang berisi air sebagai sumber air untuk melakukan penyiraman, arahkan selang ketanah di sekitar tanaman, lalu hubungkan alat kesumber listrik agar alat dapat menyala. Kemudian biarkan alat bekerja dengan menentukan nilai kelembaban dan pH tanah melalui sensor, hasil kemudian akan di tampilkan pada lcd alat apabila nilai kelembaban berada dibawah pada nilai kelembaban yang telah ditentukan maka pompa akan otomatis menyala untuk melakukan penyiraman. Apabila ingin mengetahui kondisi tanah melalui *smarthphone*, maka diperlukan koneksi

internet atau *wifi* di sekitar alat, alat akan secara otomatis menyambungkan ke internet, ketika sudah terhubung pengguna dapat mengakses alat melewati aplikasi Blynk, dari aplikasi tersebut pengguna dapat melihat kondisi tanah dan juga dapat mengontrol pompa untuk menyalakan pompa secara manual.



**Gambar 3.7** Implementasi Alat

### 3.2.7 Evaluasi Keseluruhan Sistem

Pada tahap ini akan dilakukan proses pengumpulan data yang akan dianalisis. Data yang telah di peroleh dari hasil uji seluruh perangkat dan sistem yang sudah di buat sebelumnya. Apabila hasil yang di peroleh dari pengujian perancangan alat monitoring kelembaban, pH tanah dan pompa air otomatis dapat berjalan dengan baik serta dapat membantu dan meringankan beban kerja petani dalam melakukan pekerjaanya maka penelitian ini bisa dikatakan telah berhasil.

### **3.2.8 Penulisan Laporan**

Tahap terakhir adalah penulisan laporan yang dilakukan setelah penulis mendapatkan hasil secara keseluruhan dari evaluasi sistemnya dan telah dinyatakan berhasil, maka penulis akan melampirkan hasil penelitian yang telah dilakukan. Tujuan yang ingin dituju peneliti dari penulisan laporan ini adalah sebagai media informasi seputar penelitian yang sudah di buat oleh peneliti. Informasi yang disampaikan dalam laporan ini diharapkan dapat berguna bagi masyarakat.