

# Implementasi Alat Penyiraman Otomatis Pada Budidaya Bibit Pohon Pala Berbasis *Internet Of Things* (IOT)

Viqi Wilian Pratama<sup>1</sup>, Dedi Setiawan<sup>2</sup>, Kartika Sari<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup>Sistem Komputer, STMIK Triguna Dharma

<sup>3</sup>Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

Email: <sup>1</sup>viqiwilian@gmail.com, <sup>2</sup>setiawandedi07@gmail.com, <sup>3</sup>kartikasari.skom@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: viqiwilian@gmail.com

## Abstrak

Penyiraman tanaman bibit pohon pala adalah salah satu pekerjaan yang rutin dan juga merupakan hal yang penting agar tanaman dapat tumbuh dengan subur dan optimal. Kadar air juga dapat mempengaruhi frekuensi dan kuantitas air tiap penyiraman yang akan mengakibatkan tanaman bisa mengalami kelebihan ataupun kekurangan air sehingga akhirnya mengalami pembusukan dan mati. Berdasarkan latar belakang permasalahan diatas maka dibuatlah sebuah alat penyiraman otomatis pada tanaman bibit pohon pala berbasis internet of things (IOT) dan metode *fuzzy logic*. Yang bertujuan dapat membantu petani untuk menyiram tanaman secara otomatis sesuai dengan waktu ataupun kebutuhan dari tanaman tersebut. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa sistem yang dirancang menggunakan *internet of things* (IOT) dan metode *fuzzy logic*, merupakan salah satu metode yang dapat digunakan pada sistem kendali agar dapat memberikan keputusan yang menyerupai keputusan manusia karena memiliki konsep yang mudah dimengerti dan didasarkan pada bahasa alami. Pembuatan tugas akhir ini dilakukan dengan merancang, membuat, dan mengimplementasikan komponen-komponen sistem yang meliputi NodeMcu esp8266 sebagai pengendali, pompa air, dan sensor DHT11 mendeteksi suhu udara kisaran 26-38°C dan sensor *Soil Moisture* mendeteksi kelembaban tanah kisaran 25-45% maka secara otomatis alat akan menyiramkan dengan kondisi "siram lama". Dimana kondisi penyiraman ini akan ditampilkan pada aplikasi *Blynk*.

**Kata Kunci:** *Internet Of things* (IOT), *Fuzzy Logic*, *NodeMcu Esp8266*, *Sensor Soil Moisture*, *Sensor DHT11*, Penyiraman Otomatis

## Abstract

Watering nutmeg tree seedlings is one of the routine jobs and is also important so that the plants can grow fertile and optimal. Water content can also affect the frequency and quantity of water for each watering which will result in the plants experiencing excess or lack of water so that they eventually decompose and die. Which aims to help farmers to water the plants automatically according to the time or the needs of these plants. The results of this study indicate that a system designed using the internet of things (IOT) and the fuzzy logic method is a method that can be used in control systems to make decisions that resemble human decisions because they have concepts that are easy to understand and are based on natural language. Making this final project is done by designing, creating, and implementing system components which include NodeMcu esp8266 as a controller, water pump, and DHT11 sensors detecting air temperature in the range of 26-38°C and Soil Moisture sensors detecting soil moisture in the range of 25-45%, the tool will automatically water with "long flush" conditions. Where this watering condition will be displayed on the Blynk application.

**Keywords:** *Internet Of things* (IOT), *Fuzzy Logic*, *NodeMcu Esp8266*, *Soil Moisture Sensor*, *DHT11 Sensor*, Automatic Watering

## 1. PENDAHULUAN

Di zaman sekarang ini teknologi dan komunikasi sangat berkembang dan lebih maju. Teknologi dan komunikasi sangat diperlukan saat ini terutama untuk keperluan sehari-hari. Teknologi tersebut sudah merambah ke berbagai bidang, salah satunya di bidang pertanian. Banyak teknologi yang bisa di terapkan di bidang pertanian untuk membantu pekerjaan petani seperti misalnya alat penyiraman otomatis dengan memanfaatkan perkembangan teknologi. Teknologi tersebut sangat membantu pekerjaan petani apabila petani meninggalkan kebunnya dalam kurun waktu yang lama dan tidak dapat menyiram tanaman di kebunnya.

Penyiraman pada bibit pala merupakan salah satu pekerjaan yang rutin dilakukan. Dikarenakan tanaman memerlukan asupan air yang cukup untuk tumbuh dan berkembang. Penyiraman yang tidak teratur misalnya seperti kelebihan dan kekurangan air sangat berpengaruh pada perkembangan tanaman sehingga terjadinya pembusukan dan mati. Tanaman pala biasanya memiliki pH tanah antara 5,5 sampai 7,0. Oleh karena itu dibutuhkan alat yang bisa membantu pekerjaan petani dalam melakukan penyiraman pada bibit pala secara otomatis agar tanaman tersebut tumbuh dan berkembang dengan baik[1]. Alat penyiraman otomatis tersebut memanfaatkan teknologi berbasis *Internet Of things* (IOT) dengan menggunakan mikrokontroler NodeMCu ESP8266 dan metode *Fuzzy logic* sebagai pemberi keputusan dengan parameter yaitu suhu, kelembaban udara dan kelembaban tanah. Dengan *Fuzzy logic* nilai kelembaban tanah, suhu, dan kelembaban udara akan diolah sehingga outputnya berupa penyiraman tanaman. Pada alat penyiraman otomatis ini yang perlu di perhatikan yaitu kelembaban tanah, suhu, dan kelembaban udara. Dengan menggunakan sensor DHT11 untuk mendapatkan hasil secara realtime, dengan Jangkauan ukur kelembapan udara 20-90% dan Ketelitian ukur suhu  $\pm 2^{\circ}\text{C}$ . Selain sensor suhu dibutuhkan juga sensor untuk mengecek kelembaban tanah yaitu sensor soil moisture yang sudah diatur berdasarkan pH tanah yang dibutuhkan oleh tanaman tersebut[2].

Alat ini menggunakan android sebagai monitoring yang dapat menampilkan nilai kelembapan tanah, suhu, dan kelembapan udara sesuai dengan pembacaan dari sensor. Alat ini juga dilengkapi dengan pompa air untuk penyiraman

pada bibit pala. Dengan adanya alat penyiraman otomatis ini diharapkan dapat membantu pekerjaan petani pada saat proses pembudidayaan dan pemeliharaan pada kebun tanaman bibit pala[3].

Diperoleh inovasi untuk membuat sebuah sistem penyiraman perkebunan otomatis menggunakan metode fuzzy logic yang berbasis internet of things, yang mana menggunakan sensor kelembaban tanah yang digunakan untuk mendeteksi kelembaban tanah dan sensor kelembaban suhu untuk mendeteksi kelembaban udara

Adapun tujuan penelitian ini untuk membantu para petani dalam melakukan penyiraman otomatis menggunakan smartphone dengan metode fuzzy logic berbasis internet of things yang di terapkan juga di dalam alat penyiramannya, dan nantinya dapat mengurangi biaya para petani pada saat penyiraman perkebunan. Mulai dari merancang alat penyiraman otomatis menggunakan metode fuzzy logis berbasis internet of things, dan bagaimana menerapkan/mengimplementasikan metode fuzzy logic pada sistem penyiraman otomatis berbasis internet of things.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

### 2.1 Tahapan Penelitian

Dalam penyelesaian masalah pada penelitian ini akan diimplemantasikan metode yang digunakan pada sistem penyiraman otomatis, dimana digunakan metode *fuzzy logic* berbasis *internet of things* untuk melakukan proses penyiraman otomatis pada perkebunan. Adapun pada penelitian sistem penyiraman otomatis pada perkebunan ini disertakan metode penelitian yang dapat dilakukan yakni antara lain sebagai berikut:

#### 1. Metode Kualitatif

Metode ini melakukan pengamatan secara langsung ke desa kampung kolam untuk melakukan analisis dan wawancara kepada petani untuk mengumpulkan data yang diinginkan untuk penelitian.

#### 2. Study Literature

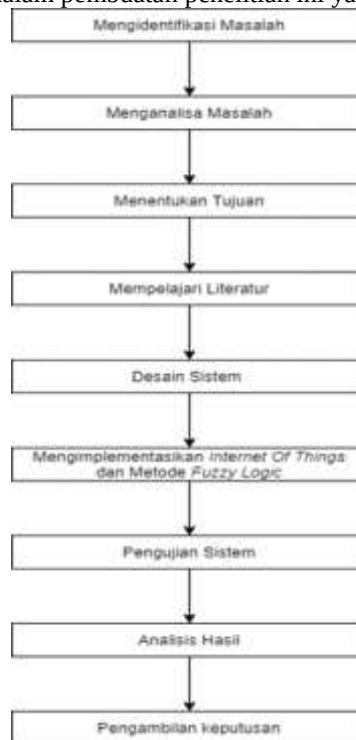
Metode yang digunakan untuk mengumpulkan data dari beberapa sumber seperti jurnal dan buku sebagai panduan untuk mengumpulkan data komponen yang digunakan. Dimana pada penelitian ini menggunakan referensi yang bersumber dari jurnal dan buku dengan jumlah keseluruhan sebanyak 20, dimana jurnal sebanyak 17 dan buku 3. Berguna sebagai panduan ataupun pedoman dalam melakukan penelitian ini.

#### 3. Pengujian atau experintal

Pengujia dan experintal ini dilakukan untuk membuktikan data-data yang didapat dari penelitian sebelumnya untuk mendapatkan data perbandingan yang lebih akurat dan terpecaya. Pengujian juga bertujuan untuk memaksimalkan hasil dari perancangan sistem yang akan dibangun dan untuk melihat kelebihan dan kekurangan yang ada pada sistem.

Dalam melaksanakan sebuah penelitian ini terdapat beberapa langkah-langkah yang diterapkan dalam kerangka kerja.

Berikut gambaran kerja yang dibutuhkan dalam pembuatan penelitian ini yaitu sebagai berikut :



Gambar 1. Kerangka Kerja

#### 1. Mengidentifikasi Masalah

Memahami permasalahan yang terjadi didunia produksi pala yang dimana masih banyak petani-petani didunia ini masih memakai cara yang manual dalam menyiram tanaman bibit pohon pala dengan inovasi semoga bisa membantu

para petani dalam menyiram bibit pohon pala agar hasilnya jauh lebih baik.

2. Menganalisa Masalah

Analisa dilakukan untuk mengumpulkan data – data yang berkaitan dengan permasalahan terhadap proses penyiraman pada tanaman bibit pohon pala sebelumnya agar lebih baik dan praktis dalam penggunaannya, masalah utama pada taman biasanya terdapat pada kelembaban tanah. Karena tanah merupakan media tumbuh bagi tanaman, sebagai gudang dan pensuplai unsur hara. Maka dari itu harus menjaga kondisi tanah agar tetap lembab dengan cara menyiram dengan intensitas air yang pas.

3. Menentukan Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah membuat suatu alat penyiram tanaman otomatis pada bibit pohon pala berbasis *Internet Of Things* dengan menggunakan sensor suhu dan sensor kelembaban tanah dan menggunakan metode *fuzzy logic* untuk mengatur proses penyiraman tanaman. Penelitian ini dapat membantu menringankan pekerjaan petani pada saat penyiraman bibit pohon pala.

4. Mempelajari Literatur

Adapun literatur yang dipakai adalah jurnal-jurnal ilmiah, modul pembelajaran dan buku tentang mikrokontroler, pengantar elektronika, actuator dan robotika. Penggunaan literatur dalam penelitian ini adalah sebagai referensi untuk mengembangkan teori yang digunakan.

5. Mendesain Sistem

Membuat desain dari sistem yang akan dirancang, pembuatan desain menggunakan aplikasi yang dapat menggambarkan rancang bangun sistem dalam bentuk 3 dimensi.

6. Mengimplementasi *Internet Of Things*

Untuk pembuatan desain *prototype* yang digunakan pada alat penyiraman otomatis pada bibit pohon pala berbasis *Internet Of Things*

7. Mengimplementasi Metode *Fuzzy Logic*

Untuk mengatur proses penyiraman otomatis pada bibit pohon pala dengan sensor menggunakan Metode Fuzzy sesuai dengan kebutuhan sistem perancangan.

8. Pengujian Sistem

Setelah perancangan sistem dalam proses penyiraman otomatis pada bibit pohon pala selesai maka akan menguji coba terhadap bibit pohon pala yang telah disediakan, serta menjalankan fungsi-fungsinya dapat dilihat apakah sistem berjalan dengan sempurna atau ada bagian-bagian dari sistem penyiraman pada pohon pala yang tidak berfungsi.

Analisa Hasil  
Dari data yang diperoleh dari pengujian sistem dilakukan analisa untuk yang lebih akurat.

9. Pengambilan Keputusan

Menentukan hasil dari sistem yang dibangun apakah sistem layak digunakan atau harus dilakukan perbaikan.

## 2.2 Aplikasi Blynk

*Blynk* adalah sebuah layanan server yang digunakan untuk mendukung project *Internet of Things*. Layanan server ini memiliki lingkungan mobile user baik Android maupun iOS. *Blynk* Aplikasi sebagai pendukung IoT dapat diunduh melalui Google play. *Blynk* mendukung berbagai macam hardware yang dapat digunakan untuk project *Internet of Things*. *Blynk* adalah dashborad digital dengan fasilitas antarmuka grafis dalam pembuatan projectnya. Penambahan komponen pada *Blynk Apps* dengan cara Drag and Drop sehingga memudahkan dalam penambahan komponen Input/output tanpa perlu kemampuan pemrograman Android maupun iOS [4].



Gambar 2. Aplikasi Blynk

## 2.3 NodeMcu

NodeMCU adalah sebuah board elektronik yang berbasis chip ESP8266 dengan kemampuan menjalankan fungsi mikrokontroler dan juga koneksi internet (WiFi). Terdapat beberapa pin I/O sehingga dapat dikembangkan menjadi sebuah aplikasi monitoring maupun controlling pada proyek IOT. NodeMCU ESP8266 dapat diprogram dengan compiler-nya Arduino, menggunakan Arduino IDE. Bentuk fisik dari NodeMCU ESP 8266, terdapat port USB (mini USB) sehingga akan memudahkan dalam pemrogramannya. NodeMCU ESP8266 merupakan modul turunan

pengembangan dari modul platform IoT (*Internet of Things*) keluarga ESP8266 tipe ESP-12. Secara fungsi modul ini hampir menyerupai dengan platform modul arduino, tetapi yang membedakan yaitu dikhususkan untuk “*Connected to Internet*”[5].



Gambar 3. NodeMcu Esp8266

#### 2.4 Sensor Suhu DHT11

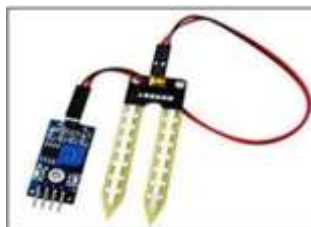
Sensor DHT11 adalah sebuah sensor yang menggunakan kalibrasi sinyal digital untuk memberikan informasi mengenai suhu dan kelembaban. Keunggulan dari sensor ini adalah memiliki stabilitas yang sangat baik. Sensor ini memiliki keunggulan dalam kualitas pembacaan data sensing yang lebih responsif dan cepat dalam membaca objek suhu dan kelembaban, serta data yang terbaca tidak mudah terinterferensi jika dibandingkan dengan modul sensor lainnya[6].



Gambar 4. Sensor DHT11

#### 2.5 Sensor Kelembaban Tanah (*Soil Moisture*)

Sensor kelembaban tanah (*Soil Moisture*) mempunyai 4 pin, yaitu pin A0, D0, VCC, GND. Dimana pin A0 untuk memberikan input berupa sinyal analog dan D0 berupa sinyal digital, sedangkan untuk pin VCC sebagai positif listrik dan GND sebagai massa atau ground. Sensor *Soil Moisture* berfungsi untuk menentukan kuantitas volumetrik kadar air dalam tanah dan terdiri dari nikel karena nikel memiliki konduktivitas terbaik. Berikut tampilan Sensor Soil Moisture [7].



Gambar 5. Sensor Soil Moisture

#### 2.6 Relay

Relay merupakan bentuk hambatan terdiri atas titik-titik kontak bawah dengan gulungan spool-nya tidak bergerak dan titik kontak bagian atas yang bergerak. Prinsip kerja hambatan adalah menghubungkan titik-titik kontak bagian bawah dengan titik bagian atas yaitu terletak gulungan spool dialiri arus listrik yang timbul elektromagnet[8].



Gambar 6. Relay

#### 2.7 Pompa Air DC

Prinsip kerja dari pompa air ini ialah dapat merubah tenaga mekanik motor jadi suatu tenaga buat menarik serta

mendorong aliran air. Sehingga tenaga yang bisa diterima dapat dipergunakan buat membagikan tekanan dan menanggulangi tahanan yang terdapat pada saluran yang sudah dilalui oleh air. Pada riset ini, pompa air yang digunakan ialah pompa dengan tipe celup yang mempunyai guna selaku sebagai alat penyuplai air kedalam tangki penampungan air [9].



Gambar 7. Pompa Air DC

### 2.8 LCD (*Liquid Crystal Display*)

Salah satu display terbuat dari cairan kristal yang dioperasikan dengan sistem dot matrix. LCD 16x2 (*Liquid Crystal Display*) dapat menampilkan hingga 32 karakter, yang terdiri berisi dua baris dan setiap baris dapat menampilkan 16 karakter. LCD (*Liquid Crystal Display*) adalah jenis layar elektronik paling umum yang dibuat dengan teknologi logika CMOS. Ia bekerja dengan tidak menghasilkan cahayanya sendiri tetapi dengan mengarahkan apa yang sudah ada ke arah iluminasi depan atau mentransmisikan cahaya dari lampu latar sebagai gantinya. *Liquid Crystal Display* (LCD) berfungsi sebagai perekam data baik berupa karakter, angka, gambar, maupun grafik. Panel layar LCD terbuat dari senyawa organik yang menggabungkan transparansi indium oksida dengan tampilan kaca bening dalam bentuk tampilan [10].



Gambar 8. LCD (*Liquid Crystal Display*)

### 2.9 *Internet Of Things*

*Internet of Things* (IoT) adalah sebuah konsep atau skenario dimana suatu objek yang memiliki kemampuan untuk mentransfer data melalui jaringan tanpa memerlukan interaksi manusia ke manusia atau manusia ke komputer. “*A Things*” pada *Internet of Things* dapat didefinisikan sebagai subjek, contohnya orang dengan monitor implan jantung, hewan peternakan dengan *transponder biochip*, sebuah mobil yang telah dilengkapi built-in sensor untuk memperingatkan pengemudi ketika tekanan ban rendah. Sejauh ini, IoT paling erat hubungannya dengan komunikasi *machine-to-machine* (M2M) di bidang manufaktur dan listrik, perminyakan, dan gas. Produk dibangun dengan kemampuan komunikasi M2M yang sering disebut dengan sistem cerdas atau “smart”. (contoh: *smart label*, *smart meter*, *smart grid sensor*). Meskipun konsep ini kurang populer hingga tahun 1999, namun IoT telah dikembangkan selama beberapa dekade. Alat internet pertama, misalnya, adalah mesin Coke di *Carnegie Mellon University* di awal 1980-an. Para programmer dapat terhubung ke mesin melalui Internet, memeriksa status mesin dan menentukan apakah ada atau tidak minuman dingin yang menunggu mereka, tanpa harus pergi ke mesin tersebut [11].



Gambar 9. *Internet Of Things*

### 2.10 Metode *Fuzzy Logic*

Konsep tentang logika fuzzy diperkenalkan oleh Lotfi Astor Zadeh pada 1962. Menurut T. Sutojo, dkk (2011:211): “Logika fuzzy adalah metodologi system control pemecahan masalah, yang cocok untuk diimplementasikan pada system, mulai dari system yang sederhana, system kecil, embedded system, jaringan PC, multi channel atau workstation berbasis akuisisi data, dan system control.”

Metodologi ini dapat diterapkan pada perangkat keras, perangkat lunak, atau kombinasi keduanya. Dalam logika klasik dinyatakan bahwa segala sesuatu bersifat biner, yang artinya adalah hanya mempunyai dua kemungkinan, “Ya atau Tidak”, “Benar atau Salah”, “Baik atau Buruk”, dan lain-lain. Oleh karena itu, semua ini dapat mempunyai nilai

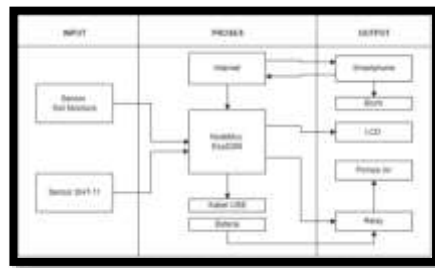
keanggotaan 0 atau 1. Akan tetapi dalam logika fuzzy memungkinkan nilai keanggotaan berada di antara 0 dan 1. Artinya, bias saja suatu keadaan mempunyai dua nilai “Ya dan Tidak”, “Benar dan Salah”, “Baik atau Buruk” secara bersamaan, namun besar nilainya tergantung pada bobot keanggotaan yang dimilikinya. logika fuzzy dapat digunakan diberbagai bidang, seperti pada system diagnosis penyakit (dalam bidang kedokteran), pemodelan system pemasaran, riset operasi (dalam bidang ekonomi), kendali kualitas air, prediksi adanya gempa bumi, klasifikasi dan pencocokan pola (dalam bidang teknik)[12].

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Adapun hasil dan pembahasan penelitian sebagai berikut:

#### 3.1 Arsitektur Sistem

Pada arsitektur sistem terdiri dari 3 bagian yaitu input, proses, dan output yang dapat dilihat pada gambar berikut ini:



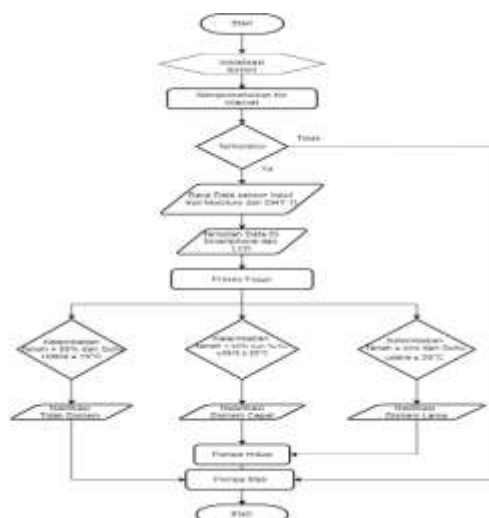
Gambar 10. Diagram Sistem

Adapun penjelasan diagram sistem sebagai berikut:

- Sensor Soil Moisture.**  
Sebagai perangkat inputan yang digunakan untuk mendeteksi kelembaban tanah.
- Sensor DHT11.**  
Sebagai perangkat inputan yang digunakan untuk mendeteksi suhu.
- NodeMcu.**  
Yaitu mikrokontroler yang berfungsi sebagai tempat memproses pengolahan data yang dikirim dari inputan.
- Relay.**  
Digunakan untuk driver pengendali kecepatan motor dc pompa air.
- LCD 16\*2.**  
Sebagai perangkat output untuk menampilkan keadaan kondisi tanah dan suhu.
- Pompa dc 12 v.**  
Sebagai output untuk menghisap air untuk penyiraman.
- Aplikasi Blynk.**  
Digunakan untuk kontrol dan monitoring pada sistem.

#### 3.1.1 Flowchart Sistem

Flowchart sistem dibuat bertujuan agar mudah dalam memahami alur kerja sistem yang akan dirancang. Flowchart sistem dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



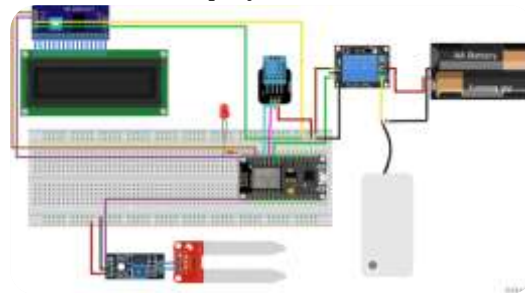
Gambar 11. Flowchart Sistem

Berikut penjelasan *flowchart* sistem :

- Sistem dimulai dari menginisialisasi sistem yaitu mendeklarasikan pin-pin dan variabel dalam program dari inputan.
- Setelah tahap inisialisasi sistem maka sistem akan di koneksikan ke internet.
- Setelah terkoneksi ke internet maka NodeMcu akan membaca data yang telah di program
- Yang mana selanjutnya akan melalui beberapa tahapan-tahapan kondisi keadaan kelembaban tanah dan suhu untuk melanjutkan ke proses selanjutnya
- Yang kemudian data akan ditampilkan di lcd dan di *smartphone* dengan aplikasi *Blynk*
- Setelah berhasil dilakukan selanjutnya sistem akan kembali ke proses inisialisasi sistem, dan jika sistem mati maka seluruh sistem akan berhenti bekerja

### 3.1 Perancangan Keseluruhan Sistem

Berikut rangkaian dari keseluruhan skematik sistem penyiraman otomatis:



Gambar 12. Rangkaian Keseluruhan Sistem

### 3.2 Rancangan Keseluruhan Sistem

Rancangan Keseluruhan Sistem dapat dilihat dari gambar berikut:



Gambar 13. Rancangan Keseluruhan Sistem

### 3.3 Pengujian Sensor Soil Moisture dan Sensor DHT11

Pengujian dilakukan untuk mengetahui kondisi sensor apakah sudah berfungsi dengan baik dimana sensor nantinya akan membaca kondisi tanah kering lembab dan basah. Berikut tampilan hasil dari pengujian pada sistem:

Tabel 1. Hasil Pengujian Sistem

| No. | Persentase Kelembaban | Kondisi Tanah | Kondisi Penyiraman |
|-----|-----------------------|---------------|--------------------|
| 1   | 20-45%                | Kering        | Lama               |
| 2   | 40-60%                | Lembab        | Sedang             |
| 3   | 55-100%               | Basah         | Tidak Disiram      |

| No. | Nilai Suhu (C) | Kategori | Keterangan    |
|-----|----------------|----------|---------------|
| 1   | 16-24          | Dingin   | Tidak Disiram |
| 2   | 20-28          | Sedang   | Sedang        |
| 3   | 26-38          | Panas    | Lama          |

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan pengujian sistem yang sudah dilakukan, sensor *Soil Moisture* dirancang untuk mengukur kelembaban tanah dengan persentase dan nilai analog. Kondisi tanah kering persentase 20-40% dengan Keterangan kondisi penyiraman “Lama”, kondisi tanah lembab persentase 40-60% dengan Keterangan kondisi penyiraman “Sedang”, atau kondisi tanah basah persentase 55-100% dengan Keterangan kondisi penyiraman “Tidak Disiram”. sensor *DHT11* untuk mengukur suhu dingin dengan kisaran suhu 16-24°C dengan Keterangan kondisi penyiraman “Tidak Disiram”, suhu sedang dengan kisaran suhu 20-28°C dengan Keterangan kondisi penyiraman “Sedang”, atau suhu panas kisaran 26-38°C dengan Keterangan kondisi penyiraman “Lama”. Implementasi alat penyiraman otomatis pada budidaya bibit pala berbasis *internet of things* (IOT) berhasil dilakukan. Sistem dapat mengontrol kecepatan pompa air dan volume air dengan akurasi yang baik, serta memberikan penyiraman yang efektif pada perkebunan.

#### UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih kepada Bapak Dedi Setiawan S.Kom., M.Kom. dan Ibu Kartika Sari S.Kom., M.Kom. selaku dosen pembimbing I dan II yang telah memberikan arahan, masukan serta saran dan membimbing selama penelitian ini berjalan. Sehingga dengan demikian sistem dapat dirancang dan bekerja dengan baik.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Revika, “Budidaya Tanaman Pala ( *Myristica Fragans* ) oleh Masyarakat Pemegang IUPHKm di Desa Air Lanang Kecamatan Curup Selatan Kabupaten Rejang Lebong,” vol. 2, no. 1, pp. 69–88, 2022.
- [2] A. R. Putri, S. Suroso, and N. Nasron, “Perancangan Alat Penyiram Tanaman Otomatis pada Miniatur Greenhouse Berbasis IOT,” *Pros. SENIATI*, pp. 155–159, 2019.
- [3] F. Roby and J. Junadhi, “Sistem Kontrol Intensitas Cahaya, Suhu dan Kelembaban Udara Pada Greenhouse Berbasis Raspberry PI,” *JTIS*, vol. 2, no. 1, 2019.
- [4] W. A. Prayitno, A. Muttaqin, and D. Syauqy, “Sistem Monitoring Suhu, Kelembaban, dan Pengendali Penyiraman Tanaman Hidroponik menggunakan Blynk Android,” *J. Pengemb. Teknol. Inf. Dan Ilmu Komput. E-ISSN*, vol. 2548, p. 964X, 2017.
- [5] N. H. L. D. NURUL HIDAYATI LUSITA DEWI, “Prototype smart home dengan modul nodemcu esp8266 berbasis internet of things (iot).” UNIVERSITAS ISLAM MAJAPAHIT MOJOKERTO, 2019
- [6] D. Hidayat and I. Sari, “Monitoring Suhu dan Kelembaban Berbasis Internet of Things (IoT),” *J. Teknol. dan Ilmu Komput. Prima*, vol. 4, no. 1, pp. 525–530, 2021.
- [7] H. Husdi, “monitoring kelembaban tanah pertanian menggunakan soil moisture sensor fc-28 dan arduino uno,” *Ilk. J. Ilm.*, vol. 10, no. 2, pp. 237–243, 2018.
- [8] D. Febrina, “ALAT PENDETEKSI KELEMBAPAN TANAH dan PENYIRAM TANAMAN OTOMATIS BERBASIS ARDUINO UNO MENGGUNAKAN SOIL MOISTURE SENSOR dan RELAY,” *J. Ilm. Mhs. Kendali dan List.*, vol. 2, no. 2, pp. 56–57, 2021
- [9] N. Ulpah, L. Kamelia, T. Prabowo, T. Elektro, T. Elektro, and F. Sains, “Rancang Bangun Penyiraman Otomatis Berbasis IoT Menggunakan Smartphone,” *Tek. Elektro, Fak. Sains dan Teknol. UIN Sunan Gunung Djati*, no. November 2020, pp. 279–286, 2020.
- [10] H. Husdi, “monitoring kelembaban tanah pertanian menggunakan soil moisture sensor fc-28 dan arduino uno,” *Ilk. J. Ilm.*, vol. 10, no. 2, pp. 237–243, 2018.
- [11] D. Hidayat and I. Sari, “Monitoring Suhu dan Kelembaban Berbasis Internet of Things (IoT),” *J. Teknol. dan Ilmu Komput. Prima*, vol. 4, no. 1, pp. 525–530, 2021.
- [12] A. A. A. P. Ardyanti, I. G. J. E. Putra, I. N. Purnama, and A. M. A. P. Jaya, “PENYIRAMAN TANAMAN OTOMATIS DENGAN METODE FUZZY MAMDANI,” *J. Teknol. Inf. dan Komput.*, vol. 7, no. 1, 2021.