

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Kenaikan jumlah penduduk menyebabkan kenaikan permintaan akan bahan makanan [1]. Sehingga pertanian menjadi sektor krusial dalam penyediaan bahan makanan [2]. Pada tahun 2050, sektor pertanian akan menghadapi tantangan untuk memenuhi kebutuhan pangan sekitar 9,6 miliar penduduk dunia. Tidak hanya itu, kurangnya lahan, dan perubahan iklim menjadi tantangan lainnya [2].

Dalam bidang pertanian, air merupakan komponen penting yang berfungsi sebagai bahan untuk fotosintesis, dan pengatur suhu pada tanaman agar stabil. Efek lembab pada tanah memberikan pengaruh besar pada pertumbuhan tanaman [3]. Pengaliran air atau sistem irigasi harus diperhatikan agar tidak berlebihan dan kekurangan. Debit air yang kurang akan mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Sebaliknya, debit air yang berlebihan akan mempengaruhi ketersediaan air [4]. Ketidakpastian cuaca di Indonesia mempengaruhi tingkat kelembapan pada tanah. Ketika cuaca panas kelembapan tanah cenderung rendah sedangkan ketika musim hujan kelembapan tanah relative tinggi. Hal tersebut membuat kelembapan tanah menjadi sulit untuk dikontrol [4].

Saat ini, sistem irigasi masih menggunakan cara yang konvensional atau dengan menggunakan tenaga manusia. Pekerjaan yang dilakukan berulang dengan menggunakan tenaga manusia ini akan berpotensi kehilangan standar kerjanya, kesalahan yang dilakukan selama proses pengerjaan juga akan membuat pengolahan tanah menjadi tidak efektif dan efisien[5]. Metode irigasi tradisional dirasa kurang mampu untuk melakukan pengaliran yang tepa dan cepat. Kemampuan tanah dalam menyimpan air berbeda-beda sehingga perlu diperhatikan kelembapannya. Sulitnya petani untuk mengukur kelembapan tanah membuat beberapa tanaman tidak dapat tumbuh dengan baik sehingga menurunkan hasil panen[5].

Dalam beberapa tahun terakhir, sistem Internet of Things (IoT) mulai diperkenalkan di sektor perekonomian. Awalnya IoT diimplementasikan dalam

industri manufaktur, dan sekarang sudah merambah ke industri pertanian. Dalam industri pertanian, IoT berfungsi untuk memberikan informasi tentang kondisi tanah, tanaman, konsumsi energi, perilaku hewan, dan aspek lainnya. Sehingga diharapkan mampu meningkatkan kualitas dan kuantitas produk yang dihasilkan [6].

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk menerapkan sistem pertanian cerdas untuk memantau kondisi lingkungan khususnya kelembaban tanah dengan membuat sistem irigasi berbasis IoT sehingga pengguna bisa memonitoring kondisi kelembaban tanah dan mengontrol debit air yang mengalir ke tanaman. Dengan pengaplikasian IoT ini diharapkan mampu meningkatkan kualitas dan kuantitas dari hasil produksi dan mengoptimalkan penggunaan air.

Sistem ini akan menggunakan sensor kelembaban tanah atau hygrometer yang akan diproses di microcontroller ESP-32, kemudian data yang diperoleh akan dikirimkan ke database untuk kemudian dianalisis dan ditampilkan di aplikasi.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, berikut rumusan masalah yang dirumuskan pada penelitian ini:

1. Bagaimana merancang sebuah alat untuk memantau dan mengendalikan pertumbuhan tanaman cabai?
2. Bagaimana mengimplementasikan IoT smartfarming untuk memantau dan mengendalikan pertumbuhan tanaman cabai?
3. Mengukur keberhasilan alat yang dibuat.
4. Mengukur kualitas jaringan pada alat yang dibuat.

1.3 Tujuan dan Manfaat

Adapun penelitian Tugas Akhir ini memiliki tujuan sebagai berikut:

1. Merancang dan mengimplementasikan perangkat IoT smart farming pengairan otomatis pada tanaman.
2. Merancang alat yang dapat melakukan penyiraman air berdasarkan nilai kelembaban pada tanaman cabai.

3. Merancang sebuah alat yang dapat memantau kondisi kelembaban tanah secara real time.
4. Mengetahui keberhasilan alat yang telah dibuat.

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah yang dilakukan pada penelitian adalah sebagai berikut:

1. Perangkat keras yang digunakan berupa Microcontroller ESP-32.
2. Perangkat lunak yang digunakan untuk mengembangkan alat adalah Arduino IDE dengan Bahasa pemrograman C++.
3. Pengujian dilakukan dengan 3 tanaman cabai.
4. Pengujian alat dilakukan di area terbuka.
5. Data kondisi tanaman akan dikirim ke database.
6. Menentukan QoS (Quality of Service) network berdasarkan parameter delay dan throughput.
7. Tidak membahas keamanan jaringannya.

1.5 Metode Penelitian

Menyatakan cara pendekatan atau metode dalam menyelesaikan pekerjaan di dalam Tugas Akhir adalah:

1. Studi Literatur, pada tahap ini penulis mencari materi, referensi yang berkaitan dengan topik tugas akhir juga melakukan survey dan mencari literasi tentang tanaman cabai.
2. Perancangan Sistem, pada tahap ini penulis akan merancang sebuah alat IoT smart farming untuk melakukan irigasi otomatis.
3. Implementasi, pada tahap ini penulis mengimplementasikan rancangan alat untuk memantau pertumbuhan dan kondisi tanaman cabai.
4. Pengujian Sistem, pada tahap ini penulis melakukan pengujian terhadap alat untuk mengetahui hasil dan kualitas dari rancangan sistem otomasi IoT smart farming yang telah dibuat dengan parameter jaringan delay dan throughput.

1.6 Sistematika Penulisan

A. BAB I Pendahuluan

Bab I berisi tentang latar belakang, tujuan dan manfaat, rumusan masalah, batasan masalah serta metode penelitian yang digunakan.

B. BAB II Tinjauan Pustaka

Bab II berisi tentang teori, parameter yang akan digunakan, penjelasan tentang sensor, alat serta platform yang digunakan untuk tugas akhir ini.

C. BAB III Model Sistem dan Perancangan

Bab III berisi tentang model sistem secara keseluruhan serta perancangan sistem yang digunakan pada tugas akhir ini.

D. BAB IV Hasil dan Analisis

Bab IV berisi tentang hasil dan analisis dari pengujian alat yang telah dibuat serta pengukuran Quality of Service (QOS).

E. BAB V Kesimpulan

Bab V berisi tentang kesimpulan dari hasil pengujian sistem IoT *smart irrigation* serta saran untuk penelitian berikutnya