

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pertanian memegang peranan penting dalam memenuhi kebutuhan pangan global, termasuk di Indonesia yang sebagian besar penduduknya bergantung pada sektor ini. Salah satu komoditas yang banyak dibudidayakan adalah tanaman terung (*Solanum melongena*), yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan manfaat gizi yang cukup signifikan [1]. Namun, produktivitas tanaman terung sangat bergantung pada kondisi kelembapan tanah dan nilai pH yang tepat. Tanah yang kurang subur yang tidak sesuai dapat berdampak buruk pada hasil panen, mengurangi kualitas serta kuantitas produk [2]. Unsur hara memegang peranan dalam tingkat produktivitas tanah, pertumbuhan dan produktivitas tanaman sering kali terhambat karena ketersediaan unsur hara di dalam tanah tidak mencukupi kebutuhan tanaman [3].

Faktor yang mempengaruhi ketersediaan unsur hara dalam tanah di antaranya adalah pH tanah [4]. Pengaruh pH tanah dalam ilmu pertanian memiliki peranan yang sangat penting untuk menentukan mudah atau tidaknya ion unsur hara diserap oleh tanaman [5]. Unsur hara merupakan makanan yang dibutuhkan oleh tanaman. Umumnya unsur hara akan mudah diserap tanaman pada pH 6-7, karena pada pH tersebut sebagian besar unsur hara akan larut dalam air. Faktor yang dapat mempengaruhi pH tanah tersebut yaitu temperatur tanah [6]. Suhu yang optimal bagi pertumbuhan tanaman terung yaitu 22-30 °C dan pH sekitar 5-6 [7].

Tanaman terung (*Solanum melongena*) adalah tanaman hortikultura yang penting secara ekonomi dan gizi di banyak negara, terutama di wilayah tropis dan subtropis. Beberapa masalah yang sering dihadapi dalam hubungan antara tanaman terung adalah tingkat kelembapan tanah dan nilai pH tanah. Selain itu, perubahan iklim juga dapat mempengaruhi kelembapan dan pH tanah, yang secara langsung berdampak pada pertumbuhan tanaman terung. Pemahaman yang mendalam tentang hubungan kompleks antara tanaman terung sangat penting untuk mengembangkan strategi pertanian yang berkelanjutan dan efisien menggunakan *Internet of Things* (IoT) [8].

Internet of things (IoT) adalah konsep di mana berbagai perangkat fisik dapat terhubung dan berkomunikasi satu sama lain melalui internet. (*Internet of things*) IoT memungkinkan perangkat untuk mengumpulkan data dari dunia fisik, memproses informasi tersebut, dan mengirimkan hasil atau perintah balik ke perangkat lain. Ada dua parameter yang diukur pada penelitian ini yaitu kelembapan dan pH tanah. Data hasil keluaran dari sensor ini akan diproses dan disimpan pada *Database* InfluxDB kemudian divisualisasikan di Grafana. Salah satu *tools open source* yang mudah digunakan untuk *monitoring* data secara *real-time* yaitu InfluxDB dan Grafana [9].

InfluxDB merupakan *Database time-series open-source* yang dirancang khusus untuk menyimpan, mengelola, dan menganalisis data berbasis waktu secara efisien. Kemampuannya dalam menangani data dalam jumlah besar dan memproses query secara cepat menjadikannya sangat ideal untuk aplikasi pemantauan seperti IoT, DevOps, dan analitik sistem. InfluxDB mendukung protokol komunikasi yang fleksibel serta mudah diintegrasikan dengan berbagai *platform* visualisasi seperti Grafana, sehingga mempermudah pengembangan sistem *monitoring real-time* yang responsif dan handal [10]. Grafana ditawarkan untuk visualisasi data penyajian data deret waktu baik untuk Graphite, *ElasticSearch*, Prometheus, InfluxDB, OpenTSDB, dan KairosDB [11].

Grafana, sebagai *Platform Open Source* yang merupakan salah satu *tools* yang digunakan untuk visualisasi data penyajian data deret waktu baik (Graphite, *ElasticSearch*, InfluxDB, dan Prometheus). Dengan penggunaan Grafana, dapat memonitor kelembapan tanah dan mengetahui nilai pH tanah pada tanaman dengan lebih mudah. Visualisasi ini akan membantu dalam terkait kelembapan tanah dan nilai pH tanah pada tanaman terung, sehingga dapat meningkatkan produktivitas tanaman terung secara efisien [12].

Dari uraian tersebut, penelitian mengenai sistem *monitoring* kelembapan dan nilai pH tanah pada tanaman terung berbasis *Grafana* menjadi sangat relevan. Penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan *soil moisture* sensor FC-28, sensor pH tanah, Grafana untuk memantau kondisi kelembapan tanah dan hasil nilai pH tanah pada tanaman terung. Hasil *monitoring* ini diharapkan dapat meningkatkan

efisiensi dalam memaksimalkan hasil panen tanaman terung dan penelitian ini menggunakan metode *prototyping* [13].

1.2 Penelitian Terdahulu

Untuk menunjukkan bahwa penelitian ini tidak ada unsur plagiat terhadap penelitian peneliti lain, dalam Tabel 1.1 akan diuraikan secara singkat penelitian sebelumnya mengenai *monitoring* pada beberapa penelitian.

Tabel 1. 1 Kajian penelitian terdahulu

No.	Judul	Peneliti	Tahun
1	<i>Smart Farming System for Monitoring and Optimizing Paddy Field with Internet of things Technology</i> [14].	Bagus Adhi, dkk	2023
2	<i>Monitoring Development Board based on InfluxDB and Grafana</i> [15]	Noprianto, dkk	2023
3	<i>Production Room Temperature and Humidity Sensor Monitoring System Using Node-Red and Grafana</i> [16].	Khoirul Anam, dkk	2024
4	<i>System Design And Implementati Moisture Detection and Soil pH Based ESP32 in the Mangium Acacia Forest</i> [17].	Kristian Fery, dkk	2023

Penelitian [14] membahas tentang mengevaluasi keakuratan pengukuran dalam kondisi lahan pertanian yang memiliki tantangan seperti kurangnya irigasi yang merata, yang dapat mempengaruhi hasil panen. Dengan menggunakan sistem pemantauan berbasis IoT, data yang diukur dari berbagai sensor dapat memberikan informasi yang akurat mengenai kondisi lingkungan. Evaluasi ini penting untuk memastikan bahwa sistem dapat memberikan data yang dapat diandalkan untuk pengambilan keputusan oleh petani.

Penelitian [15] membahas tentang membahas sistem *monitoring* berbasis mikrokontroler dan Internet of Things (IoT), dengan fokus pada pengumpulan dan visualisasi data secara *real-time*. Beberapa studi menggunakan *Platform* seperti

ESP32 untuk membaca data sensor, kemudian mengirimkannya ke *Server* melalui protokol MQTT atau HTTP. Data tersebut kemudian disimpan dalam *Database* seperti InfluxDB dan divisualisasikan menggunakan Grafana, yang memudahkan analisis dan pengawasan kondisi sistem. Selain itu, penelitian sebelumnya juga menyoroti pentingnya pemilihan arsitektur sistem yang efisien dan penggunaan teknologi *open-source* untuk menciptakan solusi *monitoring* yang handal, skalabel, dan hemat biaya. Dengan mengacu pada pendekatan-pendekatan tersebut, penelitian ini mengembangkan sistem *monitoring* yang terintegrasi dan responsif, serta dapat diterapkan untuk berbagai kebutuhan teknis dibidang pengembangan perangkat keras.

Penelitian [16] membahas tentang bagaimana memperkenalkan metode untuk mendiagnosis perubahan suhu dan kelembapan di ruangan produksi yang dapat mempengaruhi kualitas hasil produksi. Dengan menggunakan sistem *monitoring* berbasis sensor, penelitian ini bertujuan untuk mendeteksi dan memberikan notifikasi terhadap anomali suhu dan kelembapan secara *real-time*. Hal ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi produksi.

Penelitian [17] membahas tentang perancangan dan implementasi sistem pemantauan kelembapan dan pH tanah berbasis *Internet of things* (IoT) untuk hutan produksi Acacia Mangium. Sistem ini menggunakan mikrokontroler ESP32 yang terhubung dengan *soil moisture* sensor, sensor pH tanah, serta *Liquid Crystal Display* (LCD) 20x4 I2C untuk menampilkan data. Selain itu, hasil pengukuran juga dikirimkan melalui aplikasi Telegram, memungkinkan pemantauan jarak jauh. Pengujian dilakukan dengan beberapa sampel tanah, menunjukkan variasi tingkat pH, suhu, dan kelembapan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat mempermudah pengelolaan kualitas tanah guna mendukung pertumbuhan optimal *Acacia Mangium* untuk industri kertas.

Dengan menggunakan teknik yang diusulkan, tingkat akurasi keseluruhan dalam mendiagnosis kelembapan dan nilai pH tanah yang diharapkan meningkat secara signifikan. Penelitian ini meliputi sistem *monitoring* kelembapan tanah dan pH tanah yang menggunakan dua sensor pH tanah dan *Soil moisture* FC-28, InfluxDB sebagai *Database monitoring* dan Grafana untuk visualisasi data yang

telah dibangun. Hasil dari sistem klasifikasi ini berupa tampilan pada *platform* Grafana berupa visualisasi dari nilai pH tanah pada tanaman terung yang mudah dipahami melalui *Dashboard* InfluxDB. Oleh karena itu, dalam penelitian ini akan merancang model berbasis *monitoring* kelembapan tanah dan nilai pH tanah berbasis Grafana. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa Grafana yang menjadi visualisasi dan untuk penyimpanan datanya menggunakan *Database* InfluxDB yang juga efektif dalam *memonitoring* kelembapan dan pH tanah.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan, ada beberapa masalah yang perlu dirumuskan :

1. Bagaimana desain dan realisasi sistem *monitoring* kelembapan tanah dan pH tanah pada tanaman terung melalui basis data InfluxDB dan visualisasi Grafana?
2. Bagaimana kinerja sistem *monitoring* kelembapan tanah menggunakan *soil moisture* sensor FC-28 dan nilai pH menggunakan sensor pH tanah pada tanaman terung?

1.4 Tujuan Penelitian

Dari rumusan masalah maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Desain dan realisasi sistem *monitoring* kelembapan tanah dan nilai pH menggunakan pH tanah pada tanaman terung agar dapat dilakukan *monitoring* melalui basis data InfluxDB dan visualisasi Grafana.
2. Menguji dan menganalisis kinerja sistem *monitoring* kelembapan tanah menggunakan *soil moisture* sensor FC-28 dan nilai pH menggunakan sensor pH tanah pada tanaman terung.

1.5 Manfaat Penelitian

Pada penelitian ini terdapat dua manfaat yang ingin dicapai yaitu :

1. Manfaat Akademis

Penelitian ini diharapkan dapat menambah khasanah keilmuan terutama pada sub bidang sistem kontrol. Sehingga diharapkan para akademisi dapat mengetahui apa yang harus dilakukan dalam merancang *monitoring*

kelembapan tanah dan nilai pH tanah pada tanaman terung.

2. Manfaat Praktis

Penelitian ini diharapkan dapat membantu mengetahui hasil nilai kelembapan memanfaatkan alat penyiraman otomatis dan nilai pH tanah pada tanaman terung dan memberikan kemudahan dalam pengelolaan data yaitu penyimpanan dan visualisasi data sensor.

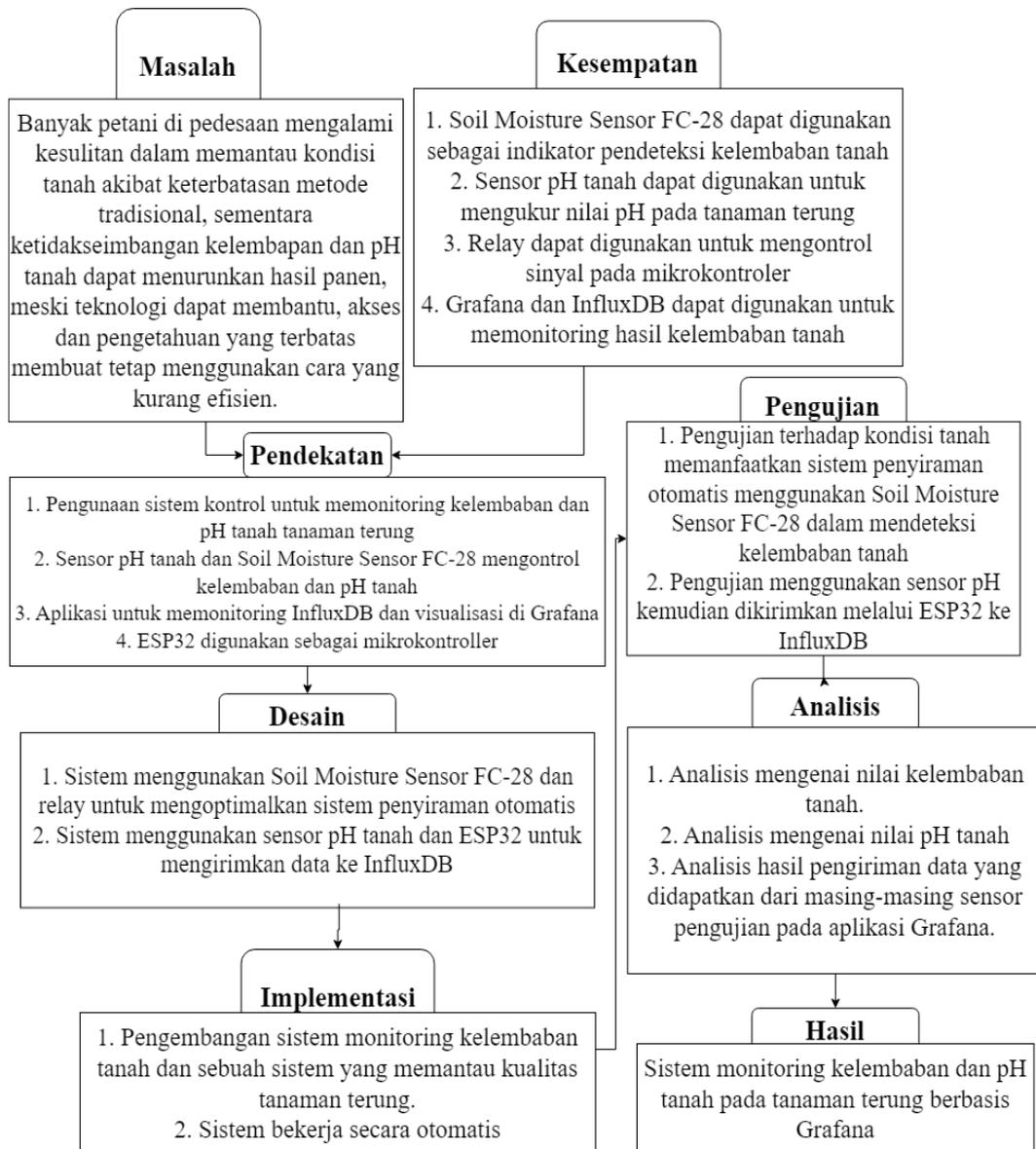
1.6 Batasan Masalah

Batasan yang berhubungan dengan masalah ini sangat luas, maka dari itu perlu adanya batasan masalah dalam penelitian ini, agar yang akan didapat lebih spesifik dan terarah. Batasan masalah ini menitikberatkan pada :

1. Penelitian ini fokus pada desain dan realisasi sistem *monitoring* kelembapan tanah dan nilai pH tanah pada tanaman terung.
2. Pengujian kelembapan dan pH tanah dilakukan dengan tiga kondisi yang berbeda yaitu kering, lembap dan basah.
3. Pengujian pH tanah dilakukan di delapan titik yang berbeda.
4. Sistem *monitoring* menggunakan mikrokontroler utama yaitu ESP 32.
5. Pengolahan *Database monitoring* menggunakan InfluxDB.
6. *Platform* visualisasi menggunakan Grafana.
7. Sensor yang digunakan adalah *soil moisture* sensor FC-28 dan sensor pH tanah analog.

1.7 Kerangka berpikir

Kerangka berpikir yaitu berisi alur pemikiran yang memuat uraian sistematis tentang hasil perumusan masalah penelitian yang diperkirakan dapat diselesaikan melalui pendekatan yang dibutuhkan. Kerangka berpikir dalam sebuah penelitian kuantitatif sangat menentukan kejelasan dan *validates* secara keseluruhan. Untuk menjelaskan masalah tersebut dapat dijelaskan pada Gambar 1.1 Alur Penelitian.



Gambar 1. 1 Alur penelitian

1.8 Sistematika Penulisan

Penulisan penelitian ini memiliki sistematika penulisan, berikut penjabarannya:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini meliputi latar belakang, kajian penelitian sebelumnya, rumusan masalah, tujuan, manfaat, batasan masalah, kerangka berpikir dan sistematika penulisan

BAB II DASAR TEORI

Pada bab ini menjelaskan tentang hal-hal pokok sebelum melakukan penelitian. Menyangkut dengan penelitian perlu adanya penguasaan teori yang berhubungan dan menunjang dalam penelitian mengenai sistem *monitoring* kelembapan tanah dan nilai pH tanah pada tanaman terung berbasis Grafana. Sistem monitoring yang digunakan adalah Grafana dengan basis data InfluxDB.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini menguraikan tentang metode penelitian yang digunakan pada penyusunan tugas akhir penelitian ini diantaranya studi literatur, identifikasi masalah, analisis kebutuhan, pengembangan sistem dengan metode *monitoring* kelembapan tanah dan nilai pH tanah pada tanaman terung dan analisis hasil.

BAB IV PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI

Bab ini memaparkan proses perancangan pada sistem dimulai dari analisis kebutuhan sistem, kemudian proses pengumpulan data hingga implementasi yang *memonitoring* hasil dari nilai kelembapan tanah dan nilai pH tanah pada tanaman terung.

BAB V PENGUJIAN DAN ANALISIS

Bab ini berisikan tentang semua pengujian yang dilakukan untuk menentukan keberhasilan dalam perancangan sistem dengan menganalisis berdasarkan kemungkinan-kemungkinan yang dapat terjadi.

BAB VI PENUTUP

Bab ini menjelaskan tentang kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan, serta disebutkan saran yang dapat digunakan untuk penelitian-penelitian selanjutnya.