

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Tanah sebagai media tanam dapat menyediakan berbagai zat hara yang dibutuhkan tanaman. Selain zat hara, kelembapan tanah dan sirkulasi udara yang cukup juga dibutuhkan oleh tanaman. Tanaman akan menyerap kelembapan tanah untuk proses tumbuh dan berkembang. Kelembapan tanah yang kurang baik dapat mengakibatkan tanaman menjadi layu, tidak menghasilkan buah yang optimal bahkan mati. Namun tingkat kelembapan tanah yang berlebih dapat menyebabkan penurunan kadar oksigen dalam tanah sehingga sistem pernafasan akar terganggu dan terbentuknya zat racun dalam tanah (Nurdiana, 2021). Tingkat kelembapan tanah yang baik untuk proses tumbuh dan berkembangnya tanaman adalah minimal 80% (Salim, 2022). Kelembapan tanah dapat berkurang akibat peristiwa evaporasi oleh sinar matahari ataupun transpirasi yang dilakukan oleh tanaman (Thoriq et al., 2022).

Dalam praktiknya, petani seringkali memiliki beberapa permasalahan khususnya terkait monitoring kelembapan tanah dan penggunaan air untuk penyiraman. Beberapa permasalahan yang sering dihadapi petani diantaranya adalah ketidakakuratan proses mengukur kelembapan tanah di lahan pertanian (Akbar, 2023) serta keterlibatan petani secara langsung untuk mengukur dan melakukan penyiraman tanaman. Selain itu para petani juga lebih cenderung mengandalkan pengalaman dan insting dalam menentukan tingkat kelembapan tanah yang baik untuk tanaman, sehingga keputusan untuk melakukan penyiraman pun terkadang tidak tepat. Hal ini tentunya akan mengakibatkan ketidaktepatan penggunaan air sehingga menyebabkan kelembapan tanah yang terlalu rendah atau terlalu tinggi. Ketidaktepatan petani dalam melakukan penyiraman tersebut juga berdampak pada kerugian penggunaan air. Hal ini menjadi ancaman serius jika ketersediaan air terbatas sehingga perlu adanya upaya pengolahan air secara tepat. Air yang digunakan untuk penyiraman secara konvensional tidak efisien karena

memerlukan banyak air dan tidak sesuai kebutuhan. Selain itu penyiraman dengan sistem konvensional memerlukan waktu yang banyak apalagi jika lahan banyak dan relatif luas (Candra & Maulana, 2019).

Berdasarkan penjelasan tersebut maka perlu dikembangkan suatu sistem monitoring lahan pertanian untuk memperoleh beragam informasi keadaan lahan pertanian seperti kondisi kelembapan tanah, suhu tanah, kelembapan udara dan suhu udara sehingga mengurangi adanya gagal panen sehingga mampu meningkatkan produktivitas tanaman (Ayaz et al., 2019). Selain itu sistem yang dikembangkan pun harus memiliki *action* tertentu seperti penyiraman otomatis berdasarkan kondisi kelembapan tanah yang diukur secara *realtime* di lahan pertanian. Hal ini merupakan upaya untuk pengelolaan air sehingga jika air yang ada terbatas akan lebih optimal penggunaannya. Dari uraian tersebut timbul sebuah ide untuk merancang sistem monitoring lahan pertanian dengan judul “**Rancang Bangun Sistem Monitoring Lahan Pertanian dan Penyiraman Otomatis Berbasis Internet of Things Studi Kasus: Desa Dungusiku Kecamatan Leuwigoong Kabupaten Garut**”. Fokus penelitian ini ada pada rancang bangun sistem monitoring lahan pertanian dan penyiraman otomatis dengan konsep *wireless sensor* dan *wireless actuator* dengan modul komunikasi nRF24L01+ dan *internet of things*.

1.2. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini sebagai berikut.

1. Bagaimana desain sistem monitoring lahan pertanian dan penyiraman berbasis Internet of Things?
2. Bagaimana prototype sistem monitoring lahan pertanian dan penyiraman otomatis berbasis Internet of Things?
3. Bagaimana integrasi sistem monitoring lahan pertanian dan penyiraman otomatis berbasis Internet of Things?

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini sebagai berikut.

1. Melakukan desain sistem monitoring lahan pertanian berbasis Internet of Things

Rahadian Ilham Aji Rukmantara, 2024

RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING LAHAN PERTANIAN DAN PENYIRAMAN OTOMATIS BERBASIS INTERNET OF THINGS STUDI KASUS DESA DUNGUSIKU KECAMATAN LEUWIGOONG KABUPATEN GARUT

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

2. Membuat prototype sistem penyiraman otomatis
3. Melakukan integrasi sistem monitoring lahan pertanian dan penyiraman berbasis Internet of Things

1.4. Batasan Masalah

Dalam rangka membatasi cakupan penelitian agar fokus penelitian tidak pecah, beberapa aspek telah diberi batasan. Beberapa batasan masalah dalam penelitian ini meliputi:

1. Indikator lingkungan yang diukur dalam penelitian ini adalah kelembapan tanah, kelembapan udara dan suhu udara. Perangkat yang digunakan antara lain DHT11, *resistive soil moisture sensor*, modul komunikasi nRF24L01+ PA LNA, mikrokontroler Arduino Nano dan ESP32 Dev KIT.
2. Lingkungan operasional pada penelitian ini dilakukan di lahan pertanian milik bapak Ahmad Mulyana yang beralamat lengkap di Kampung Pasir Angin (Sarkanjut) Desa Dungusiku, Kecamatan Leuwigoong Kabupaten Garut Jawa Barat.
3. Sistem penyiraman yang digunakan pada penelitian ini dalam bentuk sederhana.
4. Platform IoT yang digunakan untuk integrasi dengan sistem ini adalah menggunakan *Blynk IoT Platform*.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini yaitu:

1. Manfaat teoritis
Manfaat teoritis dari penelitian ini meliputi:
 - a. Kontribusi terhadap pengembangan pengetahuan dan teknologi dalam bidang *Internet of Things* khususnya dalam di pertanian.
 - b. Mendorong perkembangan teori dan metode terkait sistem monitoring lahan pertanian dan penyiraman otomatis berbasis *Internet of Things* sehingga mampu meningkatkan produktivitas petani dalam mengelola lahan pertaniannya.

- c. Menyumbang literatur mengenai perancangan dan implementasi sistem monitoring dan penyiraman otomatis berbasis *Internet of Things* dalam bidang pertanian.

2. Manfaat praktis

Manfaat praktis yang bisa didapatkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Bagi penulis, penelitian ini bermanfaat sebagai ilmu dan pengalaman dalam membangun dan merancang sistem monitoring lahan pertanian dan penyiraman otomatis berbasis *Internet of Things*.
- b. Bagi masyarakat khususnya petani penelitian ini diharapkan bisa meningkatkan produktifitas pertanian, mengurangi gagal panen akibat penggunaan sumber daya yang tidak tepat, manajemen tanah dan juga meningkatkan kualitas produk pertanian.
- c. Bagi universitas, diharapkan dapat dijadikan referensi untuk penelitian lanjutan mengenai sistem monitoring lahan pertanian dan penyiraman otomatis berbasis *Internet of Things*.
- d. Bagi pengusaha, penelitian ini dapat dijadikan sebagai peluang dan usaha untuk pengembangan dan pemanfaatan ilmu pengetahuan dan teknologi di bidang pertanian.

1.6. Sistematika Penulisan

Proposal penelitian ini memiliki struktur yang terdiri dari 3 (lima) BAB yang meliputi:

BAB I PENDAHULUAN, merupakan bab yang memuat latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan penelitian.

BAB II KAJIAN PUSTAKA, merupakan bab yang membahas teori-teori yang relevan dan berkaitan dengan topik permasalahan pada penelitian dan memuat beberapa penelitian terdahulu yang relevan terkait topik penelitian yang dikaji.

BAB III METODE PENELITIAN, merupakan bab yang membahas mengenai tahapan yang ditempuh dalam penelitian, meliputi jenis penelitian, alur penelitian, perancangan sistem, implementasi sistem dan jadwal penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN, merupakan bab yang memuat dan membahas hasil desain dan *prototype* dan pengujian dari topik penelitian.

BAB V PENUTUP, merupakan bab yang memuat hasil penelitian. Selain hasil penelitian juga dilengkapi dengan saran untuk penelitian selanjutnya. Bab ini juga menjadi penutup dari penelitian ini.