

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Indonesia merupakan sebuah negara kepulauan yang terletak di Asia Tenggara. Indonesia memiliki batas wilayah yang strategis, dikelilingi oleh dua benua besar, yaitu Benua Asia dan Benua Australia, serta berbatasan dengan dua samudera, yaitu Samudera Hindia dan Samudera Pasifik. Sebagai negara yang memiliki kekayaan alam yang melimpah, Indonesia dikenal sebagai negara agraris, dengan mayoritas penduduknya bekerja di sektor pertanian. Salah satu jenis tanaman yang paling banyak dibudidayakan di Indonesia adalah cabai (CEP, M. 2021).

Cabai rawit (*capsicum frutescens* L) adalah salah satu tanaman yang bersifat hortikultura yang memiliki banyak fungsi seperti pada industri maupun ada yang bisa dijadikan sebagai bahan obat-obatan atau tradisional (Garussu dalam Gulo, 2023). Selain itu, cabai rawit merupakan salah satu komoditas hortikultura penting dengan memiliki peran besar dalam pemenuhan kebutuhan domestik sebagai komoditi ekspor dan pangan (Yuliatiningsih et al., 2022). Pertumbuhan dan perkembangan tanaman cabai rawit dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti ketinggian tempat, iklim, ketersediaan air, jenis tanah, dan kelembaban. Tanaman cabai tidak tahan terhadap kondisi kekeringan, namun juga tidak dapat tumbuh optimal jika terendam genangan air. Oleh karena itu, kebutuhan air tanah untuk pertumbuhan cabai rawit harus dalam kondisi lembab ideal, tidak terlalu kering dan tidak sampai terlalu becek.

Kondisi ini sangat mendukung bagi pertumbuhan terutama pada tanaman cabai, yang memerlukan keseimbangan kelembaban tanah supaya berkembang dengan baik (Abidin et al., 2024). Dari hasil penelitian diketahui bahwa kelembaban tanah yang ideal untuk pertumbuhan dan hasil tanaman cabai rawit berkisar antara 60-80% kapasitas lapang (N. Sumarni Dalam Nailendra, 2020).

Air menjadi suatu komponen yang sangat penting untuk pertanian karena tanpa pasokan air yang cukup, pertumbuhan tanaman akan terhambat atau kekeringan dapat menyebabkan tanaman mati. Petani di Indonesia saat ini menghadapi banyak masalah, salah satunya adalah musim kemarau yang seringkali berlangsung lama. Masalah ini semakin diperburuk karena banyak petani masih menggunakan metode penyiraman secara manual, yang tidak selalu efektif serta efisien dalam menyediakan air untuk tanaman. Oleh karena itu, penelitian tentang sistem penyiraman otomatis sangat penting untuk mengoptimalkan penggunaan air dan mengurangi efek kekeringan. Metode penyiraman otomatis dapat memberikan solusi untuk memastikan tanaman mendapatkan jumlah air yang cukup dengan cara yang lebih terkontrol dan efisien, terutama pada saat musim kemarau. Penyiraman tanaman otomatis adalah teknik penyiraman modern tanpa menggunakan tenaga manusia sebagai peran utamanya. Penyiraman secara rutin dan kandungan air yang cukup akan mendapatkan nutrisi yang terukur untuk meningkatkan kualitas tanaman cabai (Noviansyah et al., 2022).

Berdasarkan permasalahan yang telah dipaparkan diatas, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem penyiraman otomatis berbasis IoT yang dapat mengatur dan memonitor kondisi *real-time* kelembapan tanah serta suhu di sekitar tanaman cabai dengan menggunakan mikrokontroler utama ESP32, sensor suhu tanah soil moisture, sensor suhu udara DHT11 dan sensor suhu tanah DS18B20, yang terhubung dengan aplikasi Blynk sebagai media pemantauan dan kontrol. Dengan demikian, diharapkan sistem ini dapat meningkatkan produktivitas pertanian, efisiensi penggunaan sumber daya air, serta mempermudah petani dalam merawat tanaman.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang terdapat pada penelitian ini yaitu :

1. Bagaimana merancang dan membangun sistem penyiraman otomatis pada tanaman cabai rawit berbasis *Internet of Things (IoT)* menggunakan mikrokontroler ESP32, sensor *soil moisture*, sensor DHT11 dan sensor DS1820 yang mampu menyiram dengan otomatis dan mengirim nilai suhu serta kelembapan ke pengguna?
2. Bagaimana sistem dapat mengontrol pompa air secara otomatis berdasarkan nilai dari kelembapan tanah yang ditentukan?
3. Apakah sistem yang dirancang dapat bekerja dengan efektif dan akurat?

1.3 Batasan Masalah

Pembatasan masalah ini dibuat agar pembahasan materi yang akan dilaksanakan lebih fokus dan terarah. Adapun beberapa Batasan masalah yang telah disusun sebagai berikut :

- a. Pada penelitian ini, sistem yang dikembangkan hanya akan diterapkan pada tanaman cabai rawit saja.
- b. Prosesor yang digunakan adalah ESP32 sebagai komponen utama, sensor kelembapan tanah (*soil moisture*), sensor suhu udara (DHT11), dan sensor suhu tanah (DS18B20).
- c. Uji coba sistem dilakukan secara terbatas, dengan difokuskan pada fungsionalitas sensor kelembapan tanah untuk menjadi acuan dalam menyiram dan kemampuan sistem untuk mengirim hasil deteksi ke platform IoT.
- d. Konektifitas sistem ini menggunakan jaringan Wi-Fi / Hotspot yang tersedia di lokasi.
- e. Sistem ini belum dirancang untuk skala lahan yang luas atau penggunaan pada banyak titik penyiraman, namun difokuskan sebagai prototipe fungsional pada satu titik penyiraman.
- f. Aspek lain seperti pemupukan tidak dibahas pada penelitian ini.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun beberapa tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Merancang dan membangun sistem penyiraman otomatis pada tanaman cabai rawit untuk memantau kondisi lingkungan tanaman.
2. Meningkatkan efisiensi penggunaan air dengan mengatur penyiraman secara otomatis berdasarkan kelembapan tanah.
3. Menguji kinerja sistem yang dibangun dan memberikan rekomendasi untuk implementasi lebih lanjut di bidang pertanian.

1.5 Manfaat Penelitian

Berikut beberapa manfaat yang akan didapatkan dalam penelitian ini adalah :

1. Penelitian ini dapat memenuhi kebutuhan kadar air tanah yang optimal untuk pertumbuhan tanaman, sehingga mendukung kesehatan dan perkembangan tanaman cabai rawit.
2. Sistem penyiraman otomatis ini memberikan kemudahan bagi masyarakat atau petani dalam melakukan penyiraman tanaman, mengurangi ketergantungan pada cara manual yang memakan waktu dan tenaga.
3. Sistem ini memudahkan kegiatan penyiraman tanaman serta memungkinkan pemantauan kelembaban tanah secara real-time melalui aplikasi blynk.
4. Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai referensi dan dasar untuk penelitian-penelitian selanjutnya yang mengembangkan teknologi penyiraman otomatis berbasis *Internet of Things (IoT)* dalam sektor pertanian.