BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di Indonesia, tanaman *Capsicum annuum* atau yang lebih dikenal sebagai cabai, termasuk dalam kelompok tanaman hortikultura yang memiliki potensi ekonomi yang signifikan. Namun, budidaya tanaman cabai menghadapi berbagai tantangan yang dapat menghambat produktivitasnya, seperti perubahan iklim yang tidak menentu, yang memengaruhi suhu, kelembaban udara, dan intensitas cahaya. Selain itu, keterbatasan sumber daya air dapat menyebabkan kekurangan atau kelebihan penyiraman, serta minimnya pemantauan terhadap kondisi tanah, terutama kadar kelembaban tanah, yang berpengaruh langsung terhadap pertumbuhan tanaman. Ketergantungan pada metode *konvensional* dalam pemantauan dan perawatan tanaman yang kurang efisien serta membutuhkan tenaga kerja lebih banyak juga menjadi permasalahan yang mengakibatkan ketidakstabilan hasil panen dan potensi kerugian bagi petani. Oleh karena itu, diperlukan solusi inovatif yang dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam pengelolaan tanaman cabai.

Berbagai penelitian sebelumnya telah mengembangkan sistem monitoring pertanian berbasis teknologi, terutama dengan pemanfaatan *Internet of Things (IoT)*. Beberapa penelitian terkait mencakup (Wijayanti et al., 2023) yang meneliti penggunaan *IoT* dalam pemantauan kesuburan tanaman cabai dan menemukan bahwa sistem ini mampu meningkatkan efisiensi budidaya, serta (Natalia et al., 2024) yang mengembangkan sistem pemantauan lingkungan berbasis *IoT* untuk pertanian padi dengan hasil yang menunjukkan peningkatan produktivitas. Namun, masih terdapat beberapa keterbatasan yang belum terselesaikan dalam penelitian sebelumnya, seperti sebagian besar penelitian masih berfokus pada pemantauan kelembaban tanah tanpa mempertimbangkan parameter lain seperti intensitas cahaya dan suhu sekitar. Selain itu, kurangnya integrasi antara sistem monitoring dengan fitur informasi *real-time* yang dapat membantu petani dalam pengambilan keputusan secara cepat dan tepat serta minimnya penerapan sistem otomatisasi

dalam pengelolaan sumber daya, seperti sistem irigasi berbasis data sensor, menjadi tantangan yang harus diatasi.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan mengimplementasikan sistem monitoring tanaman cabai berbasis *IoT* yang mampu memantau parameter lingkungan secara *real-time*, termasuk suhu udara, kelembaban udara, intensitas cahaya, dan kelembaban tanah. Sistem ini juga dirancang untuk memberikan informasi kepada petani secara otomatis melalui aplikasi *mobile* jika terjadi perubahan kondisi yang memerlukan tindakan segera. Selain itu, penelitian ini akan mengintegrasikan sistem irigasi otomatis berdasarkan data kelembaban tanah, serta menguji efektivitas sistem dalam meningkatkan produktivitas dan efisiensi pengelolaan tanaman cabai dibandingkan dengan metode *konvensional*. Dengan adanya sistem ini, diharapkan petani dapat memperoleh informasi yang lebih akurat dan cepat dalam mengambil keputusan, sehingga dapat meningkatkan hasil panen dan mengurangi risiko kegagalan produksi.

1.2 Perumusan Masalah

Dari latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya, penelitian ini dirumuskan dengan permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana proses perancangan dan penerapan sistem pemantauan tanaman cabai berbasis *Internet of Things* (IoT) yang dapat memonitor kondisi lingkungan secara *real-time* dan akurat?
2. Bagaimana sistem *IoT* ini dapat membantu petani dalam pengambilan keputusan terkait pengelolaan tanaman, seperti penyiraman berdasarkan data yang dikumpulkan dari sensor YL-69 ?
3. Bagaimana efektivitas penerapan sistem monitoring berbasis *IoT* dalam meningkatkan produktivitas dan efisiensi pengelolaan tanaman cabai dibandingkan dengan metode *konvensional*?

Rumusan masalah ini diharapkan dapat menjawab tantangan dalam budidaya cabai dan memberikan solusi berbasis teknologi yang efektif dan efisien bagi petani.

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini berjalan secara sistematis dan tidak meluas ke luar ruang lingkup, maka batasan masalah ditentukan sebagai berikut:

1. Jenis tanaman: Penelitian ini dibatasi pada tanaman cabai (*Capsicum annum*), dan penerapan sistem monitoring hanya difokuskan pada kebutuhan spesifik tanaman cabai dalam pertumbuhan dan produksinya.
2. Lingkup pemantauan: Sistem monitoring berbasis *IoT* hanya akan memantau beberapa faktor lingkungan yang memiliki pengaruh signifikan terhadap perkembangan tanaman cabai meliputi suhu dan kelembaban udara, kelembaban tanah, intensitas cahaya. Faktor-faktor lain seperti kondisi hama dan penyakit tidak termasuk dalam cakupan pemantauan ini
3. Teknologi *IoT* yang digunakan: Teknologi yang diterapkan dalam sistem ini hanya menggunakan sensor-sensor sederhana untuk pemantauan parameter lingkungan, perangkat *mikrokontroler* untuk pengolahan data, serta platform *cloud* untuk penyimpanan dan pengolahan data lebih lanjut. Sistem ini tidak mencakup penggunaan teknologi *AI* yang lebih kompleks.
4. Area percobaan: Uji coba sistem ini dilakukan pada lahan percobaan dengan luas yang terbatas, sehingga tidak mencakup penerapan skala besar pada lahan pertanian yang lebih luas.
5. Jangka waktu penelitian: Studi ini berlangsung dalam rentang waktu tertentu yang mencakup satu siklus tanam tanaman cabai, sehingga hanya mencakup pengamatan dan analisis data dalam periode pertumbuhan tersebut.

Dengan batasan-batasan ini, penelitian akan lebih fokus dalam mengembangkan dan menguji sistem monitoring berbasis *IoT* pada tanaman cabai, tanpa mencakup faktor-faktor yang lebih luas atau kompleks di luar lingkup penelitian ini

1.4 Tujuan dan Manfaat

Tujuan :

1. Mendesain dan mengoperasikan sistem pemantauan tanaman cabai dengan teknologi IoT yang mampu merekam parameter lingkungan seperti suhu, kelembaban udara, intensitas cahaya, dan kelembaban tanah secara real-time.
2. Menguji efektivitas sistem monitoring *IoT* dalam memberikan data yang akurat kepada petani untuk membantu pengambilan keputusan terkait penyiraman, pemupukan, dan pengelolaan lahan lainnya
3. Memberikan kemudahan bagi petani untuk memantau keadaan tanaman cabai secara real-time tanpa harus berada di ladang setiap saat.

Manfaat :

1. Dapat meningkatkan efisiensi pemantauan kondisi tanaman cabai secara real time tanpa harus melihat langsung ke ladang.
2. Mendukung proses pengambilan keputusan yang lebih efisien dan tepat sasaran.
3. Dengan penerapan sistem yang lebih efisien dan otomatis dapat meningkatkan produktivitas tanaman cabai

1.5 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini bersifat kuantitatif, dengan observasi terhadap hasil validasi dari aturan yang diterapkan. Proses penelitian dilakukan melalui beberapa tahap sebagai berikut:

1. Identifikasi masalah

Dalam penelitian ini, beberapa aspek utama menjadi fokus perhatian. Pertama, diperlukan desain dan penerapan sistem monitoring tanaman cabai berbasis IoT yang mampu memantau kondisi lingkungan secara real-time dengan tingkat akurasi tinggi. Tujuan utama dari sistem ini adalah untuk memastikan pengukuran presisi terhadap parameter lingkungan seperti suhu udara, kelembaban udara, kelembaban tanah, serta intensitas cahaya, yang semuanya berperan penting dalam mendukung pertumbuhan tanaman cabai secara optimal.

Kedua, sistem *IoT* harus dapat membantu petani dalam pengambilan keputusan terkait pengelolaan tanaman, seperti penyiraman, pemupukan, dan pengendalian hama berdasarkan data yang dikumpulkan dari sensor.

Ketiga, efektifitas sistem penenerapan *IoT* dalam meningkatkan produktifitas dan efisiensi pengelolaan tanaman cabai.

2. Studi Pustaka

Langkah selanjutnya meliputi pencarian referensi yang relevan untuk mendukung penelitian, dengan memanfaatkan sumber daring seperti Google serta berbagai jurnal dan artikel ilmiah yang telah dipublikasikan oleh para peneliti terdahulu.

3. Prototyping

Langkah selanjutnya adalah merancang desain berdasarkan fitur yang sudah ditentukan untuk mengatasi masalah, sehingga peneliti dapat dengan mudah merakit alat dan menulis kode sumbernya.

4. Desain Alat

Dalam tahap ini, peneliti merakit alat secara bertahap, dimulai dengan pemilihan pin untuk aktuator, sensor, dan komponen lain guna menghindari kesalahan pada fitur dan kode sumber.

5. Uji Coba dan Evaluasi

Proses ini mencakup pengujian dan evaluasi perangkat yang telah dirakit untuk memastikan semua komponen berfungsi sesuai dengan kode sumber yang telah dibuat, serta untuk mengatasi masalah yang muncul.

6. Publikasi dan Pelaporan

Pada langkah ini, perangkat yang sudah dirakit dan diuji diperkenalkan kepada pengguna. Setelah itu, laporan penelitian disusun dengan rapi sesuai dengan format yang ditentukan sebagai bagian dari tugas akhir.

1.6 Jadwal Pelaksanaan

Berisi rencana waktu untuk pelaksanaan Tugas Akhir. Beberapa titik penting perlu ditentukan untuk menilai kemajuan pekerjaan. Rencana waktu ini akan

menjadi pedoman dalam menilai fase-fase pekerjaan sesuai dengan titik penting yang telah dirumuskan. Rencana waktu ini disusun berdasarkan kegiatan yang telah direncanakan. Grafik batang dapat dibuat setiap bulan atau setiap minggu.

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini mencakup pembahasan secara keseluruhan, yang mencakup konteks masalah, perumusan masalah, batasan yang ditetapkan, tujuan serta manfaat dari penelitian, metode yang digunakan dalam penelitian, dan juga struktur penelitian.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menyajikan konsep-konsep yang mendukung pembuatan sistem dan perangkat, serta membahas beberapa ide yang berkaitan dengan topik-topik utama pembahasan.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini memaparkan hasil kajian penulis mengenai permasalahan yang dihadapi yang akan digunakan sebagai referensi dalam pembuatan sistem, serta menjelaskan tentang ilustrasi rancangan sistem itu sendiri.

BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Bab ini menjelaskan penerapan dari bab sebelumnya serta memberikan rincian mengenai hasil pengujian metode yang diaplikasikan dan aspek-aspek yang perlu dianalisis.

BAB V PENUTUP

Bab ini menyajikan ringkasan dari temuan penelitian yang telah dilakukan, mencakup tahapan perancangan sistem serta pelaksanaan hingga hasil evaluasi dan daftar referensi yang digunakan dalam penelitian ini.