

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanaman cabai merupakan salah satu komoditas hortikultura utama di Indonesia karena memiliki nilai ekonomi yang tinggi, didukung oleh permintaan pasar yang besar baik untuk keperluan konsumsi domestik maupun ekspor[1]. Keuntungan budidaya cabai ini didorong oleh kebutuhan pasar yang stabil terhadap produk cabai, baik dalam bentuk segar maupun olahan. Indonesia merupakan salah satu negara agraris dengan mayoritas penduduknya berprofesi sebagai petani[2]. Namun, tantangan utama yang dihadapi petani dalam menanam cabai adalah ancaman penyakit tanaman yang dapat menghambat produktivitas dan mengakibatkan kerugian signifikan. Beberapa jenis penyakit yang umum menyerang tanaman cabai meliputi antraknosa, layu bakteri, dan berbagai infeksi jamur. Penyakit-penyakit ini dapat menyebabkan gejala-gejala seperti perubahan warna daun sebelum waktunya, warna daun yang tidak merata, serta munculnya bintik-bintik pada permukaan daun[3]. Dalam praktiknya, identifikasi penyakit pada tanaman cabai sering dilakukan secara manual oleh petani dengan mengandalkan pengamatan visual terhadap gejala yang muncul pada tanaman. Metode ini, meskipun umum dilakukan, sering kali memakan waktu dan kurang efisien karena tidak mampu memberikan hasil yang akurat secara cepat. Ketika penyakit tidak terdeteksi dengan segera, kerusakan tanaman dapat meluas dan menyebabkan penurunan hasil panen secara drastis. Oleh karena itu, kecepatan dan akurasi dalam mengidentifikasi serta mengklasifikasikan penyakit tanaman menjadi sangat penting agar petani dapat segera melakukan tindakan pencegahan yang diperlukan untuk mengurangi risiko kerugian[4].

Dalam beberapa tahun terakhir, teknologi kecerdasan buatan (AI) mulai diperkenalkan dalam bidang pertanian sebagai solusi untuk meningkatkan efisiensi dalam pemantauan kesehatan tanaman. Dengan menggunakan perangkat seperti kamera RGB dan ESP32, sistem berbasis AI ini mampu mendeteksi dan mengklasifikasikan gejala penyakit pada tanaman cabai dengan lebih cepat dan

akurat. Kamera RGB dapat menangkap gambar daun cabai yang kemudian dianalisis oleh algoritma AI, seperti logika fuzzy, untuk mengenali pola-pola gejala penyakit. Teknologi ini memungkinkan petani untuk melakukan deteksi dini dan pengambilan keputusan yang lebih baik terkait pengendalian penyakit, sehingga dapat meningkatkan produktivitas dan kualitas hasil panen. Dalam era digital saat ini, kecerdasan buatan (AI) menjadi salah satu teknologi yang dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam berbagai bidang[5].

Perkembangan teknologi *Internet of Things* (IoT) dan kecerdasan buatan (AI) telah membuka jalan bagi solusi yang lebih efektif dalam deteksi penyakit tanaman. Gambar tanaman yang diambil menggunakan kamera RGB dapat diproses oleh algoritma Fuzzy yang memungkinkan integrasi pengetahuan ahli tentang gejala penyakit dengan atribut tanaman yang terinfeksi. Teknologi ini menggabungkan fitur-fitur observasi visual dengan algoritma cerdas untuk mendeteksi penyakit pada tanaman, termasuk cabai[6]. Dengan memanfaatkan gambar yang diproses oleh sistem, gejala penyakit dapat terdeteksi lebih awal, dan kondisi kesehatan tanaman dapat diklasifikasikan berdasarkan parameter yang telah ditentukan. Dalam kasus tanaman cabai, kamera RGB digunakan sebagai alat bantu untuk menangkap citra daun, yang kemudian diproses untuk deteksi penyakit[7]. Penggunaan teknologi seperti ini merupakan bagian dari penerapan IoT dan AI yang kini semakin merambah berbagai sektor, termasuk industri, pertanian, dan perdagangan.

Penerapan sistem ini tidak hanya meningkatkan akurasi dalam mendeteksi penyakit tanaman tetapi juga memberikan keuntungan bagi petani dalam pengelolaan tanaman secara lebih efisien. Dengan teknologi AI berbasis IoT, sistem ini mampu mengolah informasi secara real-time, memungkinkan intervensi yang lebih cepat sehingga dapat mengurangi kerugian hasil panen akibat serangan penyakit. Untuk memanfaatkan penerapan teknologi tersebut maka diperlukan sebuah sistem cerdas untuk memaksimalkan hasil dari bercocok tanam cabai[8].

Studi ini akan merancang dan membuat sistem pemantauan kesehatan tanaman cabai berbasis AI. Oleh Karena Ini penulis akan menggunakan logika fuzzy untuk memproses gambar yang akan diambil oleh kamera RGB dan ESP32 sebagai platform pemrosesan data. Logika fuzzy memungkinkan sistem untuk

menangani ketidakpastian pengambilan keputusan, yang sering terjadi saat menemukan gejala penyakit pada tanaman.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang dan membangun sistem pemantauan kesehatan tanaman cabai berbasis AI menggunakan ESP32-Cam dan logika fuzzy?
2. Bagaimana memanfaatkan algoritma logika fuzzy untuk mendeteksi penyakit pada tanaman cabai berdasarkan gambar yang diambil oleh kamera ESP32-Cam?
3. Bagaimana menguji efektivitas sistem dalam mendeteksi gejala penyakit pada tanaman cabai secara otomatis?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang dan membangun sistem pemantauan kesehatan tanaman cabai berbasis AI dengan menggunakan ESP32-Cam.
2. Mengimplementasikan logika fuzzy untuk mendeteksi penyakit tanaman cabai dari gambar yang diambil oleh kamera ESP32-Cam.
3. Menguji dan menganalisis kinerja sistem dalam mendeteksi penyakit tanaman cabai berdasarkan citra digital.

1.4 Batasan Masalah

Dari permasalahan yang telah diidentifikasi, untuk lebih menspesifikasikan penelitian dilakukan pembatasan ruang lingkup penelitian sebagai berikut:

1. Penelitian hanya difokuskan pada tanaman cabai.
2. Sistem hanya mendeteksi penyakit tanaman berdasarkan citra yang diambil oleh kamera ESP32-Cam.
3. Algoritma yang digunakan untuk deteksi penyakit adalah logika fuzzy berbasis AI.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis: Memberikan kontribusi terhadap pengembangan teknologi berbasis AI dan logika fuzzy dalam deteksi penyakit pada tanaman.
2. Manfaat Praktis: Sistem ini dapat membantu petani dalam mendeteksi penyakit tanaman cabai secara cepat dan tepat, serta meminimalisasi kerugian akibat penyakit pada tanaman.

1.6 Sistematika Penulisan

Pada Laporan skripsi ditulis dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I Pendahuluan

Pada bab ini berisi uraian mengenai latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan yang ingin dicapai, manfaat serta sistematika penulisan skripsi.

BAB II Tinjauan Pustaka

Bab ini membahas tentang teori yang digunakan dalam menyelesaikan penulisan proposal skripsi.

BAB III Metode Penelitian

Bab ini membahas metode yang akan digunakan dalam pelaksanaan penelitian dan juga sebagai acuan dalam pelaksanaan penelitian.

BAB IV Hasil dan Pembahasan

Menyajikan hasil implementasi dan pengujian sistem serta membahas temuan dari penelitian.

BAB V Penutup

Menyimpulkan hasil penelitian dan memberikan saran untuk penelitian atau pengembangan di masa depan.

DAFTAR PUSTAKA

Berisi daftar buku acuan atau sumber acuan lainnya yang digunakan dalam penelitian.