

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini membahas latar belakang dari topik penelitian, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

I.1 Latar Belakang

Pertanian menjadi salah satu sektor utama dalam perekonomian Indonesia yang memiliki peran signifikan dalam memenuhi kebutuhan pangan nasional, khususnya dalam produksi tanaman cabai. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik, produksi cabai besar di Indonesia pada tahun 2021 mencapai 1.360.571 ton, sementara produksi cabai rawit mencapai 1.386.447 ton (BPS, 2024). Meski begitu, produktivitas ini masih menghadapi tantangan signifikan, seperti fluktuasi harga dan distribusi hasil panen yang tidak merata. Pada tahun 2023, jumlah rumah tangga usaha pertanian di Indonesia tercatat mencapai 28.419.398, meningkat sebesar 8,74% dibandingkan tahun 2013 yang tercatat sebanyak 26.135.469 rumah tangga (BPS, 2023). Peningkatan ini menunjukkan betapa pentingnya sektor pertanian sebagai tumpuan ekonomi, namun juga menegaskan perlunya solusi yang lebih inovatif untuk mengatasi kendala yang dihadapi para petani dalam mengelola hasil pertanian mereka secara efisien (GoodStats, 2023).

Permasalahan yang dihadapi dalam budidaya tanaman cabai tidak hanya terbatas pada fluktuasi harga, tetapi juga mencakup ketidakstabilan pasokan akibat faktor cuaca dan serangan hama yang sering kali sulit diprediksi (Husna & Desparita, 2024). Keterbatasan dalam akses teknologi serta kurangnya sistem pengelolaan data yang terintegrasi menyebabkan petani kesulitan dalam memantau kondisi tanaman secara efektif. Informasi yang tersebar dan tidak tersentralisasi menjadi salah satu penghalang utama dalam pengambilan keputusan cepat dan berbasis data (Islamy & Wisudawati, 2023). Misalnya, data terkait kelembapan tanah, suhu, dan pH tanah sering kali tidak tersedia secara *real-time*, sehingga petani kehilangan peluang untuk melakukan tindakan preventif terhadap potensi kerusakan tanaman. Selain itu, tidak adanya platform yang mampu menyederhanakan data teknis menjadi informasi yang mudah dipahami oleh petani menjadi hambatan dalam penerapan teknologi modern di sektor ini (Suryaningrat dkk., 2022).

Perkembangan teknologi, khususnya *Internet of Things* (IoT), menawarkan solusi inovatif untuk menjawab tantangan-tantangan tersebut. Dengan memanfaatkan sensor yang terhubung melalui IoT, petani dapat memantau kondisi lingkungan tanaman secara *real-time*, termasuk kelembapan tanah, suhu, dan pH tanah. Data yang dikumpulkan dapat diakses melalui perangkat *desktop* atau *mobile* sehingga memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih tepat waktu dan berbasis data (Prananty & Muslikhin, 2023). Implementasi sistem *monitoring* berbasis IoT pada tanaman cabai telah menunjukkan hasil positif, yaitu mampu memantau kondisi lingkungan dan mengotomatisasi proses penyiraman serta pemupukan berdasarkan data yang diperoleh. Dengan demikian, efisiensi penggunaan sumber daya akan meningkat dan risiko kerusakan tanaman akibat kondisi lingkungan yang tidak sesuai dapat diminimalkan (Talli dkk., 2023).

Namun demikian, beberapa penelitian sebelumnya masih memiliki keterbatasan dalam integrasi data dan kemudahan pemahaman informasi oleh petani. Mayoritas sistem hanya fokus pada pemantauan pasif tanpa menyediakan umpan balik yang bersifat interaktif atau rekomendasi berbasis kecerdasan buatan (AI). Selain itu, tidak semua sistem menyajikan data secara visual dan *real-time* dalam format yang dapat diakses dengan mudah melalui berbagai perangkat (Wijayanti dkk., 2023). Oleh karena itu, pengembangan sistem yang tidak hanya menggabungkan berbagai sumber data dari sensor IoT tetapi juga mampu menyederhanakan informasi teknis menjadi visualisasi yang ramah pengguna serta menyediakan layanan interaktif menjadi sangat dibutuhkan (Budiani dkk., 2024).

Berdasarkan *gap* tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan *dashboard* interaktif berbasis *website* yang terintegrasi dengan sistem *back-end* dan perangkat IoT guna menyediakan data pemantauan lingkungan tanaman cabai secara *real-time*. Sistem ini dirancang untuk menyederhanakan informasi teknis dari sensor IoT menjadi tampilan visual yang mudah dipahami, serta menyediakan layanan konsultasi berbasis AI untuk membantu petani dalam menjawab pertanyaan seputar budidaya tanaman cabai. Kemudahan akses melalui perangkat *desktop* maupun *mobile* diharapkan dapat meningkatkan fleksibilitas petani dalam memantau dan mengelola lahan mereka. Dengan demikian, hasil dari

pengembangan ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi pengelolaan pertanian cabai, meminimalkan risiko kerusakan tanaman, dan menjadi kontribusi nyata dalam mendorong transformasi digital di sektor pertanian berbasis presisi.

I.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, berikut adalah rumusan masalah yang mendasari penelitian ini.

1. Bagaimana merancang sistem *back-end* untuk *dashboard* interaktif berbasis *website* yang mampu mengelola data pemantauan tanaman cabai secara efisien, sehingga dapat mendukung aktivitas pertanian secara optimal?
2. Bagaimana mengintegrasikan data dari berbagai sensor IoT ke dalam *dashboard* interaktif berbasis *website* untuk menampilkan informasi secara komprehensif dan *real-time*, sehingga dapat membantu petani cabai dalam pengambilan keputusan?

I.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah sebelumnya, tujuan penelitian ini bertujuan untuk:

1. Merancang sistem *back-end* untuk *dashboard* interaktif berbasis *website* yang mampu mengelola data pemantauan tanaman cabai secara efisien, guna mendukung aktivitas pertanian secara optimal.
2. Mengintegrasikan data dari berbagai sensor IoT ke dalam *dashboard* interaktif berbasis *website*, sehingga informasi dapat disajikan secara komprehensif dan *real-time* untuk membantu petani cabai dalam pengambilan keputusan.

I.4 Batasan Penelitian

Berikut adalah batasan yang diterapkan dalam penelitian ini.

1. Penelitian ini dilakukan hanya pada budidaya tanaman cabai (*Capsicum spp.*) dan tidak mencakup tanaman hortikultura lainnya.
2. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode *iterative incremental* sebanyak dua kali iterasi.
3. Penelitian ini dilakukan dengan memanfaatkan *framework* Laravel dan REST API untuk pengembangan *back-end* serta MySQL sebagai *database*.

4. Penelitian ini dilakukan untuk mengembangkan *dashboard* interaktif berbasis *website* yang hanya dapat diakses melalui perangkat *desktop* dan *mobile* dengan koneksi internet.

I.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini dibagi menjadi empat, yaitu:

1. Bagi Petani Cabai

Dengan adanya *dashboard* interaktif berbasis *website*, petani cabai dapat memantau kondisi tanaman cabai secara *real-time*, termasuk kelembapan tanah, suhu, dan pH tanah. Teknologi ini memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih tepat waktu dan berbasis data, sehingga meningkatkan produktivitas, efisiensi, dan keberlanjutan dalam pengelolaan lahan pertanian.

2. Bagi Masyarakat

Peningkatan produktivitas cabai melalui penerapan teknologi ini berpotensi menstabilkan pasokan dan harga cabai di pasar. Hal ini memungkinkan masyarakat mendapatkan cabai dengan harga yang lebih terjangkau serta kualitas yang lebih baik.

3. Bagi Peneliti

Penelitian ini memberikan kontribusi dalam memperluas wawasan di bidang pertanian presisi dan penerapan teknologi *Internet of Things* (IoT), khususnya dalam budidaya tanaman cabai. Hasil penelitian ini dapat menjadi referensi penting bagi pengembangan sistem serupa untuk komoditas pertanian lainnya, sekaligus mendorong inovasi lebih lanjut dalam integrasi teknologi dan pertanian.

4. Bagi Peneliti Selanjutnya

Penelitian ini dapat menjadi acuan atau landasan bagi peneliti selanjutnya untuk mengembangkan teknologi yang lebih canggih dalam bidang pertanian presisi, khususnya untuk komoditas hortikultura lainnya. Penelitian lanjutan dapat mengeksplorasi pengembangan dan peningkatan fitur berbasis kecerdasan buatan (AI) yang sudah diterapkan dalam sistem, seperti pengembangan model klasifikasi

penyakit dan prediksi pertumbuhan tanaman yang lebih akurat dan efisien, perluasan kemampuan interaksi dan integrasi data pada *chatbot* AI, serta penyesuaian sistem agar lebih responsif dan adaptif terhadap kebutuhan petani cabai di lapangan.

I.6 Sistematika Penulisan

Penelitian ini diuraikan dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

1. Bab I Pendahuluan

Bab ini membahas latar belakang dari topik penelitian, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

2. Bab II Tinjauan Pustaka

Bab ini membahas teori-teori pendukung yang relevan dengan penelitian, termasuk konsep *dashboard* interaktif, pertanian presisi, tanaman cabai, sistem *back-end*, REST API, ERD, metode pengembangan perangkat lunak, dan metode pengujian.

3. Bab III Metode Penyelesaian Masalah

Bab ini menguraikan pendekatan dan metode penelitian yang digunakan dalam pengembangan sistem, termasuk model *iterative incremental* serta tahapan-tahapan penelitian yang dilakukan.

4. Bab IV Penyelesaian Permasalahan

Bab ini menjelaskan penyelesaian masalah melalui pengembangan sistem dengan metode *iterative incremental* dalam dua iterasi, mencakup tahapan *initial planning, planning, requirement, analysis and design, implementation, testing, evaluation*, dan *deployment*.

5. Bab V Validasi, Analisis Hasil, dan Implikasi

Bab ini membahas validasi sistem dari dua iterasi pengembangan, analisis hasil implementasi, dan implikasi penerapan sistem terhadap praktik pertanian cabai secara presisi.

6. Bab VI Kesimpulan dan Saran

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan serta saran untuk pengembangan sistem lebih lanjut di masa mendatang.