

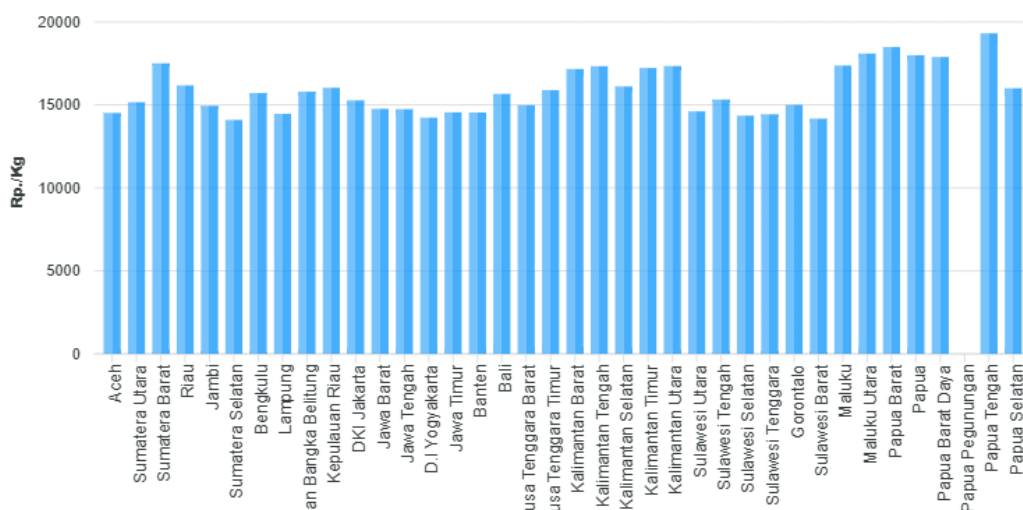
BAB I PENDAHULUAN

Bab Pendahuluan ini menyajikan kerangka dasar penelitian, mulai dari latar belakang masalah, perumusan masalah dan tujuan, batasan, manfaat studi, hingga diakhiri dengan sistematika penulisan sebagai panduan untuk keseluruhan laporan.

I.1 Latar Belakang

Cabai adalah komoditas pertanian yang mudah rusak dan sangat bergantung pada musim. Petani yang menggunakan metode penanaman tradisional biasanya hanya mampu memproduksi sekali dalam satu musim. Saat panen melimpah, para petani dianjurkan untuk menanam cabai dalam jumlah besar. Namun, ini sering kali menimbulkan dilema, karena harga cabai bisa jatuh drastis, dan cabai juga rentan rusak jika tidak ditangani dengan benar. Masalah yang dihadapi petani cabai merah adalah kekhawatiran terhadap fluktuasi harga. Ketika produksi cabai meningkat secara signifikan pada waktu tertentu, harga di pasaran cenderung turun. Berdasarkan hukum penawaran dan permintaan, harga akan menurun jika pasokan barang melimpah (Fauzi dkk., 2023).

Pada Gambar I-1 yang berasal dari Badan Pangan Nasional mencatat harga rata-rata cabai rawit merah (per kg) harian di beberapa provinsi sesuai dengan pedagang eceran tercatat Rp. 15.450/kg, data per Selasa, 12 November 2024.



Gambar I-1. Harga jual cabai rawit merah di beberapa provinsi
Sumber: Badan Pangan Nasional (2024)

Dengan harga jual Rp. 19.310/kg, harga harian cabai rawit merah di pedagang eceran Papua Tengah merupakan yang termahal di Indonesia. Lalu ada provinsi Sumatera Selatan dengan pedagang eceran termurah, di harga jual Rp. 14.090/kg.

Menurut pendapat Putri dkk. (2022), hal ini terjadi karena cabai merah merupakan komoditas yang tata niaganya tidak diatur oleh pemerintah (sesuai peraturan, pemerintah tidak terlibat dalam pengelolaan pasar cabai merah). Dalam mekanisme pasar yang kompleks, peran penetapan harga menjadi sangat penting untuk menentukan alokasi sumber daya di sisi produksi serta mengendalikan distribusi dan pengeluaran di sisi konsumen. Hubungan antara harga dan kinerja pasar sangat erat, karena harga menjadi sumber informasi yang penting. Bagi petani sebagai produsen, pengetahuan serta informasi mengenai kondisi, karakteristik, dan dinamika pasar sangat dibutuhkan, terutama untuk komoditas sayuran yang cepat rusak.

Smart farming adalah pendekatan modern dalam pertanian yang memanfaatkan teknologi digital untuk meningkatkan efisiensi, produktivitas, dan keberlanjutan. Dengan *smart farming*, petani dapat membuat keputusan yang lebih tepat berdasarkan data *real-time* tentang kualitas tanah, kondisi cuaca, tingkat kelembapan, hingga kebutuhan tanaman. Pendekatan ini mengintegrasikan teknologi seperti IoT, AI, dan big data yang diharapkan dapat menjadi solusi untuk meningkatkan efisiensi dalam pengelolaan pertanian, termasuk dalam hal pemantauan kondisi tanah, tanaman, dan lingkungan secara *real-time*. Dengan penerapan teknologi ini, petani dapat membuat keputusan berbasis data yang lebih tepat untuk mengoptimalkan hasil pertanian. Salah satu elemen kunci *smart farming* adalah otomatisasi dan analisis berbasis data, yang memungkinkan penggunaan sumber daya seperti air, pupuk, dan energi secara lebih efisien (Rahutomo dkk., 2022). Namun, agar semua data kompleks yang dihasilkan oleh teknologi tersebut dapat dipahami dengan mudah dan menjadi dasar pengambilan keputusan yang cepat, diperlukan sebuah alat visualisasi yang efektif. Oleh karena itu, *dashboard* monitoring yang dikembangkan dalam penelitian ini hadir sebagai wujud implementasi prinsip *smart farming*, yang menyediakan antarmuka intuitif bagi petani untuk mengakses informasi terkini dan membantu pengambilan keputusan berbasis data (Mardiana, 2020).

Dashboard monitoring yang dirancang bertujuan untuk menampilkan visualisasi data yang komprehensif, termasuk informasi dari sensor tanah seperti kelembaban, suhu, dan tingkat nutrisi. Selain itu, sistem ini juga dilengkapi dengan kemampuan klasifikasi citra tanaman menggunakan teknologi pemrosesan gambar. Fungsi ini memungkinkan identifikasi kondisi kesehatan tanaman, seperti deteksi penyakit, tingkat pertumbuhan, dan kebutuhan perawatan spesifik (Megawaty & Putra, 2020). *Dashboard* yang dirancang dengan baik juga dapat memungkinkan kemudahan akses, sehingga petani tidak perlu berada di lokasi pertanian untuk terus memantau lahan mereka.

Meskipun banyak penelitian terdahulu telah berkontribusi dalam pengembangan *smart farming*, terdapat beberapa celah yang diidentifikasi dan menjadi dasar bagi penelitian ini. Sebagai contoh, penelitian oleh Kumari dkk. (2024) menekankan pentingnya visualisasi data dalam memungkinkan petani membuat keputusan berdasarkan analisis pertanian yang kompleks, namun masih berfokus pada aplikasi *mobile* dan visualisasi data yang mungkin belum sepenuhnya dinamis bagi petani. Sementara itu, Rivera-Medina dkk. (2024) berupaya untuk meningkatkan interaksi pengguna dengan *dashboard* dan mengatasi keterbatasan *dashboard* statis, menunjukkan adanya kebutuhan akan desain antarmuka yang lebih responsif dan berpusat pada pengguna.

Berbeda dengan penelitian-penelitian sebelumnya yang lebih berorientasi pada aspek teknis implementasi atau *platform* tertentu, penelitian ini mengambil pendekatan yang lebih terfokus pada pengalaman pengguna. Urgensi penelitian ini terletak pada kebutuhan petani cabai untuk mengelola pertanian yang sering kali tidak teratasi secara efektif oleh sistem pertanian tradisional. Relevansinya terlihat dari upaya untuk menjembatani kesenjangan antara ketersediaan data *smart farming* dengan pemanfaatan data tersebut secara *real-time*. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan *dashboard* interaktif berbasis *website* yang mampu menyajikan informasi penting dari berbagai sensor secara visual dan mudah dipahami, memberikan panduan pengambilan keputusan berbasis data secara cepat dan akurat, serta mempermudah petani dalam mengakses teknologi modern. Dengan pendekatan *design thinking* yang melibatkan lima tahapan (*empathize, define, ideate, prototype, dan testing*), penelitian ini bertujuan untuk menciptakan

sistem yang secara efektif dapat membantu petani cabai mengelola tanaman, meningkatkan produktivitas, dan mengurangi kerugian. Selain itu, sistem ini memiliki potensi untuk mempercepat adopsi *smart farming* dan mendorong transformasi sektor pertanian ke arah yang lebih modern.

I.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang mendasari penelitian ini adalah:

- a. Petani sulit untuk memonitor kesehatan tanaman cabai secara terus menerus dan otomatis, terutama jika lahan cabainya luas.
- b. Belum ada *dashboard* yang intuitif dan mudah bagi petani demi mengelola kesehatan tanamannya.
- c. Belum ada jawaban praktis bagi umumnya petani, untuk menaikkan efisiensi, mitigasi risiko kerusakan dengan memanfaatkan teknologi *smart farming*.

I.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah sebelumnya, tujuan penelitian dapat diuraikan sebagai berikut:

- a. Merancang dan mengembangkan antarmuka *front-end* pada sebuah *dashboard* berbasis *website* yang mampu menyajikan data pertanian kompleks secara visual dan mudah dipahami, sehingga menjembatani kesenjangan pemahaman data oleh petani.
- b. Menguji dan mengukur tingkat kegunaan (*usability*) prototipe *dashboard* melalui metode *System Usability Scale* (SUS) untuk memastikan solusi yang ditawarkan efektif, mudah digunakan, dan sesuai dengan kebutuhan nyata pengguna.
- c. Menghasilkan sebuah sistem yang dapat mendukung petani dalam melakukan pengambilan keputusan berbasis data secara cepat dan tepat waktu, terkait kondisi kesehatan dan kebutuhan nutrisi tanaman cabai untuk meningkatkan produktivitas.

I.4 Batasan Penelitian

Penelitian ini dibatasi pada pengembangan *dashboard* monitoring berbasis *website* untuk pemantauan tanaman cabai dengan menggunakan data *real-time* dari sensor

IoT *ThingSpeak* yang mengukur kelembaban tanah, suhu, dan nutrisi tanaman. Pendekatan yang digunakan adalah *design thinking*, yang fokus pada perancangan sistem yang intuitif untuk mendukung pengambilan keputusan berbasis data dalam pengelolaan lahan pertanian. Cakupan penelitian terbatas pada pertanian skala kecil untuk tanaman cabai dan tidak mencakup pengembangan teknologi untuk tanaman lain atau skala pertanian yang lebih besar. Selain itu, penelitian ini hanya menilai aspek teknis dari sistem monitoring dan tidak membahas aspek ekonomi atau operasional seperti distribusi pasar cabai.

I.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian dibagi menjadi empat, yaitu:

1. Bagi Universitas Telkom, penelitian ini memberikan kontribusi akademik dalam pengembangan sistem berbasis teknologi untuk mendukung sektor pertanian.
2. Bagi peneliti lain yang bergerak dalam sistem informasi pendidikan tinggi, penelitian ini dapat menjadi dasar bagi pengembangan lebih lanjut dalam bidang pertanian cerdas, khususnya dalam hal visualisasi dan antarmuka pengguna.
3. Bagi Pemerintah/Industri Pertanian, hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi dalam pengembangan kebijakan atau produk teknologi yang mendukung pertanian cerdas di Indonesia.
4. Bagi peneliti selanjutnya, penelitian ini dapat menjadi landasan bagi pengembangan teknologi pertanian cerdas yang lebih canggih, khususnya untuk komoditas hortikultura lainnya. Penelitian selanjutnya dapat mengintegrasikan kecerdasan buatan (AI) untuk prediksi cuaca atau hama serta mengembangkan *dashboard* yang lebih intuitif dan sesuai kebutuhan petani.

I.6 Sistematika Penulisan

Penelitian ini diuraikan dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang penelitian, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan. Penulis menjelaskan permasalahan yang melatarbelakangi penelitian serta tujuan dan manfaat yang diharapkan dari penelitian ini. Bab ini juga memberikan gambaran umum mengenai penelitian yang dilakukan, serta pembahasan singkat mengenai ruang lingkup dan topik yang akan dibahas pada tugas akhir ini.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini membahas berbagai teori dan literatur yang relevan dengan penelitian ini, termasuk konsep dasar mengenai sistem pertanian cerdas, teknologi *dashboard*, dan metode *Design Thinking*. Penulis juga meninjau penelitian terdahulu yang memiliki kesamaan topik dan relevansi dengan penelitian yang sedang dilakukan. Bab ini bertujuan untuk memberikan dasar teori yang mendukung dan menjadi referensi dalam pengembangan penelitian.

BAB III METODE PENYELESAIAN MASALAH

Bab ini menguraikan metode yang digunakan dalam penelitian, yang terdiri dari langkah-langkah yang akan dilakukan untuk mengatasi masalah yang telah dirumuskan sebelumnya. Penelitian ini menggunakan pendekatan *Design Thinking* yang meliputi lima tahapan utama: *empathize*, *define*, *ideate*, *prototype*, dan *testing*. Bab ini juga menjelaskan cara pengumpulan data, pengolahan data, serta evaluasi sistem yang telah dikembangkan.

BAB IV PENYELESAIAN PERMASALAHAN

Pada bab ini, penulis menganalisis proses bisnis dan desain perangkat lunak yang akan diterapkan dalam pengembangan sistem. Desain teknis dan spesifikasi kebutuhan teknologi juga dibahas, mencakup komponen-komponen penting yang diperlukan untuk membangun

dashboard interaktif berbasis *website*. Bab ini juga menyajikan langkah-langkah perancangan sistem yang dilakukan, mulai dari pemahaman kebutuhan hingga pemilihan teknologi yang tepat.

BAB V VALIDASI, ANALISIS HASIL, DAN IMPLIKASI

Bab ini menjelaskan implementasi perangkat lunak yang telah dikembangkan, serta proses pengujian sistem untuk memastikan bahwa *dashboard* berfungsi dengan baik dan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Evaluasi dilakukan menggunakan berbagai metode pengujian, termasuk usability testing dan System Usability Scale (SUS). Penulis juga membahas hasil implementasi serta hasil pengujian yang dilakukan untuk memastikan sistem dapat berjalan sesuai harapan.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Bab terakhir ini menyajikan kesimpulan dari penelitian yang dilakukan, yang merangkum temuan-temuan utama dari seluruh proses penelitian. Kesimpulan ini menjawab rumusan masalah yang telah diajukan di awal penelitian. Selain itu, bab ini juga memberikan saran-saran untuk penelitian selanjutnya, termasuk potensi pengembangan lebih lanjut dari sistem yang telah dibangun serta rekomendasi untuk meningkatkan kinerja dan kegunaan sistem.