

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pertanian di Indonesia memiliki peran strategis dalam perekonomian nasional, namun produktivitas sektor ini masih terhambat oleh berbagai tantangan teknologi dan manajemen. Petani di wilayah pedesaan umumnya menghadapi kendala dalam diagnosis penyakit tanaman yang terlambat dan tidak akurat, perencanaan tanam yang belum optimal, analisis hasil panen yang terbatas, serta akses informasi pertanian yang masih minim. Kondisi ini menyebabkan penurunan hasil panen yang signifikan setiap musim dan kerugian ekonomi yang bagi petani.

Perkembangan teknologi kecerdasan buatan (AI) dan digitalisasi pertanian menawarkan solusi komprehensif untuk mengatasi tantangan tersebut. Gemini API sebagai layanan AI multimodal dari Google memiliki kemampuan analisis visual dan pemrosesan bahasa alami yang dapat diintegrasikan dalam ekosistem digital farming. Namun, implementasi teknologi AI dalam konteks pertanian Indonesia memerlukan pendekatan yang tidak hanya fokus pada satu aspek, melainkan mengintegrasikan seluruh siklus manajemen pertanian dalam satu platform terpadu.

Desa Summersalam, Kabupaten Bondowoso, dipilih sebagai lokasi studi karena mewakili komunitas pertanian rural dengan kompleksitas permasalahan yang tinggi. Observasi awal menunjukkan bahwa petani memiliki akses smartphone namun belum memanfaatkannya secara optimal untuk mendukung produktivitas pertanian. Kebutuhan akan solusi terintegrasi yang mencakup diagnosis penyakit, manajemen pertanian, analisis bisnis, dan komunikasi komunitas menjadi landasan pengembangan platform digital komprehensif.

Penelitian ini mengembangkan TaniSM4RT, sebuah ekosistem aplikasi mobile berbasis Gemini API yang mengintegrasikan deteksi penyakit tanaman, penjadwalan tanam interaktif, analisis panen dengan business insight, komunitas petani, sistem berita pertanian, dan manajemen konten terintegrasi. Dengan pendekatan Design Science Research (DSR), penelitian bertujuan menciptakan artefak teknologi yang memberikan solusi end-to-end untuk meningkatkan

produktivitas dan efisiensi pertanian melalui transformasi digital yang sesuai dengan karakteristik petani Indonesia.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan di latar belakang, dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

- a. Bagaimana merancang aplikasi mobile berbasis Gemini API yang dapat mendukung produktivitas pertanian sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik petani di Desa Summersalam?
- b. Bagaimana implementasi sistem pendukung produktivitas yang mengintegrasikan fitur deteksi penyakit tanaman, optimalisasi jadwal tanam, analisis hasil panen, komunitas diskusi dan akses informasi terkini seputar pertanian?
- c. Bagaimana tingkat kemudahan penggunaan aplikasi TaniSM4RT yang dirancang berdasarkan pengujian fungsionalitas dan evaluasi implementasi dengan petani di Desa Summersalam?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah ditetapkan untuk menghindari perluasan masalah yang di analisis oleh peneliti. Beberapa Batasan masalah yang ditetapkan dalam penelitian ini meliputi :

- a. Penelitian menggunakan Gemini API sebagai model pre-trained untuk deteksi penyakit tanaman tanpa melakukan finetuning atau modifikasi arsitektur model. Evaluasi dan validasi difokuskan pada tanaman jagung, padi, cabai, dan tembakau sebagai komoditas utama di lokasi penelitian.
- b. Dataset yang digunakan terdiri dari citra tanaman jagung, padi, cabai, dan tembakau yang diperoleh melalui primary data collection di lahan pertanian Desa Summersalam dan secondary data dari sumber publik yang relevan. Jumlah dan kualitas dataset disesuaikan dengan batasan rate limit dan kapasitas pemrosesan Gemini API.

- c. Aplikasi mobile dikembangkan menggunakan framework Flutter dengan cakupan empat modul fungsional, yakni modul deteksi penyakit tanaman berbasis Gemini API, modul perencanaan jadwal tanam, modul analisis produktivitas panen dan modul komunikasi dan kolaborasi komunitas petani. Fitur-fitur di luar keempat modul tersebut tidak termasuk dalam scope penelitian ini.
- d. Kinerja sistem deteksi bergantung pada ketersediaan, stabilitas, dan konsistensi layanan Gemini API. Perubahan kebijakan, pembaruan model, atau gangguan layanan dari penyedia API dapat mempengaruhi reliabilitas fungsi deteksi dalam aplikasi.
- e. Lokasi penelitian dibatasi pada Desa Sumpalsalam, Kabupaten Bondowoso, Jawa Timur dengan menggunakan metodologi Design Science Research melalui pendekatan studi kasus tunggal (single case study) untuk merancang, mengimplementasikan, dan mengevaluasi solusi teknologi
- f. Evaluasi akurasi deteksi penyakit dibatasi pada jenis-jenis penyakit yang umum ditemukan pada tanaman jagung, padi, dan tembakau di wilayah penelitian, dengan validasi berdasarkan expert judgment dari praktisi pertanian setempat dan literatur ilmiah yang relevan.

1.4 Tujuan

Berdasarkan latar belakang di atas, penelitian ini bertujuan untuk :

- a. Merancang dan mengembangkan aplikasi mobile TaniSMART berbasis Gemini API yang sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik petani di Desa Sumpalsalam.
- b. Menerapkan teknologi AI untuk deteksi penyakit tanaman dan manajemen pertanian yang dapat diadopsi dalam konteks pertanian tradisional Indonesia.
- c. Mengevaluasi tingkat penerimaan dan kemudahan penggunaan aplikasi TaniSMART berdasarkan implementasi dan masukan dari petani di Desa Sumpalsalam melalui pendekatan Design Science Research.
- d. Menghasilkan kerangka kerja desain untuk adaptasi teknologi AI dalam konteks pertanian rural dengan kontribusi berupa, pedoman perancangan yang berpusat

pada pengguna, kerangka evaluasi penerimaan teknologi, panduan implementasi untuk lingkungan serupa.

1.5 Manfaat

Berdasarkan latar belakang di atas, penelitian ini bermanfaat untuk :

- a. Menghasilkan solusi teknologi aplikasi mobile berbasis Gemini API yang dapat membantu petani sawah di Desa Sumbersalam, Kabupaten Bondowoso dalam meningkatkan produktivitas pertanian melalui deteksi dini masalah tanaman, optimalisasi jadwal tanam, analisis hasil panen, dan akses informasi pertanian terkini untuk meminimalkan kerugian ekonomi dan mengoptimalkan hasil panen.
- b. Memberikan kontribusi pengembangan ilmu pengetahuan dalam bidang teknologi informasi pertanian khususnya implementasi kecerdasan buatan multimodal Gemini API dan framework Flutter untuk aplikasi mobile yang dapat menjadi referensi metodologis bagi penelitian dan pengembangan serupa di masa mendatang.
- c. Menyediakan dokumentasi komprehensif mengenai perancangan, implementasi, dan evaluasi sistem pendukung produktivitas pertanian berbasis teknologi modern yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pembelajaran dan pengembangan kapasitas dalam bidang digital farming dan smart agriculture.

1.5.4 Teknologi Acceptance Model (TAM)

Technology Acceptance Model yang dikembangkan oleh Davis (1989) menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi penerimaan teknologi oleh pengguna. Model ini sangat relevan untuk mengevaluasi penerimaan aplikasi TaniSMART oleh petani. Komponen utama TAM meliputi:

- a. Perceived Usefulness (Kegunaan yang Dirasakan)
- b. Perceived Ease of Use (Kemudahan Penggunaan yang Dirasakan)
- c. Actual System Use (Penggunaan Sistem Aktual)

Dalam konteks penelitian ini, TAM digunakan sebagai kerangka evaluasi untuk mengukur tingkat penerimaan aplikasi oleh petani di Desa Sumpalsalam, khususnya dalam aspek kegunaan dan kemudahan penggunaan.