

BAB I PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Indonesia dikenal sebagai negara agraris yang mengandalkan sektor pertanian baik sebagai sumber mata pencaharian maupun sebagai penopang pembangunan. Sektor pertanian merupakan salah satu pilar utama dalam perekonomian Indonesia, memberikan kontribusi signifikan terhadap pendapatan masyarakat dan ketahanan pangan nasional. Namun produktivitas pertanian di Indonesia masih jauh dari harapan. Salah satu penyebab utama rendahnya produktivitas ini adalah kualitas sumber daya manusia yang masih kurang dalam pengelolaan lahan pertanian secara optimal (Eldo Gabriel Siregar dkk., 2021). Selain tantangan dalam hal kualitas sumber daya manusia, Indonesia khususnya Provinsi Jawa Barat juga menghadapi masalah serius terkait penurunan kesuburan tanah. Penurunan ini sebagian besar disebabkan oleh praktik pertanian yang tidak berkelanjutan, seperti penggunaan pupuk kimia yang berlebihan mengakibatkan degradasi lahan dan hilangnya keseimbangan nutrisi tanah. Akibatnya, kesuburan tanah menurun, yang berdampak langsung pada kemampuan tanah dalam mendukung pertumbuhan tanaman dan memenuhi kebutuhan nutrisi tanaman.

Masalah lain yang muncul adalah kesulitan dalam menentukan jenis tanaman yang cocok dengan tingkat kesuburan tanah. Ketidaktepatan dalam memilih varietas tanaman yang sesuai dapat mengakibatkan penurunan produktivitas dan keuntungan jangka panjang. Untuk itu, diperlukan upaya yang lebih serius dalam mengatasi masalah ini, terutama di wilayah yang aktif mendorong pengelolaan tanah yang lebih baik, seperti Provinsi Jawa Barat. Penurunan kesuburan tanah dapat dikaitkan dengan praktik monokultur, yaitu penanaman satu jenis tanaman secara terus-menerus tanpa adanya rotasi tanaman. Praktik ini menguras unsur hara tertentu dari tanah, sementara unsur hara lain tidak tergantikan. Ditambah lagi pemupukan yang tidak dilakukan secara rutin menyebabkan tanah kehilangan kapasitasnya untuk menyokong pertumbuhan tanaman secara optimal. Oleh karena itu, rotasi tanaman dan pemupukan yang tepat adalah langkah strategis yang harus diambil untuk mempertahankan dan meningkatkan kesuburan tanah (Eldo Gabriel Siregar dkk., 2021).

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, penelitian ini berfokus pada pengembangan teknologi *website* dan pembuatan *web full stack application* untuk pelaporan kesuburan tanah berbasis *Geographical Information System (GIS)* di Provinsi Jawa Barat. Teknologi GIS memungkinkan pemetaan dan pemantauan kondisi kesuburan tanah dengan lebih akurat dan efisien. Aplikasi ini dikembangkan untuk membantu petani, penyuluh, dan pegawai pemerintah dalam mengambil keputusan terkait pengelolaan lahan pertanian berdasarkan data yang terintegrasi dengan teknologi GIS. Dengan menggunakan metode *Extreme Programming*, yang dipilih karena keunggulannya dalam memungkinkan respons cepat terhadap perubahan kebutuhan, meningkatkan kolaborasi tim, dan memastikan pengembangan berkualitas tinggi melalui iterasi berkelanjutan. Diharapkan aplikasi ini dapat memberikan solusi yang cepat dan adaptif terhadap kebutuhan di lapangan. Pengembangan aplikasi ini juga melibatkan partisipasi masyarakat untuk mendapatkan data validasi terkait pengetahuan mereka dalam memilih varietas tanaman yang sesuai dengan kondisi kesuburan tanah serta potensi tanaman di wilayah mereka. Aplikasi ini juga diharapkan dapat menciptakan sistem yang mendukung peningkatan produktivitas pertanian secara lebih berkelanjutan dan efisien, serta berkontribusi pada ketahanan pangan nasional.

I.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka terdapat rumusan masalah yang dibahas dalam penelitian ini adalah:

- a. Bagaimana merancang proses bisnis untuk pemantauan dan pencatatan kesuburan tanah yang efektif?
- b. Bagaimana mengembangkan aplikasi GIS yang akurat dan mudah digunakan untuk pengelolaan dan pelaporan kesuburan tanah?
- c. Bagaimana pengujian aplikasi untuk memenuhi kebutuhan pengguna?

I.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah yang telah dijelaskan, maka terdapat tujuan penelitian yang dibahas dalam penelitian ini adalah:

- a. Merancang proses bisnis untuk pemantauan dan pencatatan kesuburan tanah yang efektif.
- b. Mengembangkan aplikasi GIS yang akurat dan mudah digunakan untuk pengelolaan dan pelaporan kesuburan tanah.
- c. Mengevaluasi pengembangan website dengan melakukan beberapa pengujian untuk memenuhi kebutuhan pengguna

I.4 Batasan Penelitian

Batasan dari penelitian ini adalah berfokus pada pengembangan aplikasi pelaporan kesuburan tanah di Provinsi Jawa Barat. Penelitian ini hanya berfokus pada pengembangan teknologi *website* dan *web full stack application* menggunakan metode *Extreme Programming*, tidak sampai membangun dan merakit alat untuk mengukur kesuburan tanah berbasis *Internet of Things (IoT)*. Penelitian ini pun hanya terbatas pada pengembangan aplikasi pelaporan kesuburan tanah yang menjadi fokus utama pada Provinsi Jawa Barat. Karena hal ini maka hasil penelitian akan berupa pelaporan sistem informasi pemetaan kesuburan tanah saja, dan juga tidak sampai membangun model *machine learning*.

I.5 Manfaat Penelitian

Berdasarkan batasan penelitian yang telah dijelaskan, maka terdapat manfaat penelitian yang dibahas dalam penelitian ini adalah:

- a. Bagi Peneliti, membantu peneliti menggabungkan dua bidang utama, yaitu pertanian dan teknologi informasi. Selain itu juga membuka peluang untuk publikasi hasil penelitian yang dapat meningkatkan reputasi dan pengakuan di komunitas ilmiah.
- b. Bagi Program Studi Sistem Informasi, dapat digunakan sebagai data dasar untuk mengembangkan sistem informasi pertanian, hal ini membantu petani dan pemangku kepentingan lainnya dalam mengambil keputusan yang lebih baik dalam hal pemilihan tanaman yang cocok untuk ditanami di lokasi tertentu. Serta membantu dalam mengidentifikasi potensi produktivitas tanah,

- sehingga sumber daya seperti pupuk dan air dapat dioptimalkan untuk mencapai hasil yang lebih baik.
- c. Bagi Telkom University Penelitian ini menciptakan kesempatan kolaborasi interdisipliner antara kampus dengan pemerintahan. Ini dapat mendorong sinergi antara ilmu komputer, teknik, dan pertanian, yang dapat memperkaya pengalaman belajar dan penelitian mahasiswa.
 - d. Bagi Pemerintahan, membantu mengurangi ketergantungan pada impor pangan dan memastikan pasokan pangan yang stabil bagi penduduk, mengidentifikasi area yang rentan terhadap pencemaran tanah, merencanakan penggunaan lahan yang lebih efisien dan berkelanjutan, membuat keputusan yang lebih baik dalam perencanaan dan pengelolaan sumber daya pertanian dan lingkungan.
 - e. Bagi Masyarakat, membantu dalam memilih jenis tanaman yang cocok dengan tingkat kesuburan tanah di lokasi, meningkatkan produktivitas lahan yang bergiliran dan dapat meningkatkan pendapatan, memberikan peringatan tentang potensi kekeringan berdasarkan kondisi tanah dan curah hujan yang diprediksi, menentukan jenis dan jumlah pupuk yang dibutuhkan untuk setiap area lahan berdasarkan tingkat kesuburan tanah.

I.6 Sistematika Penulisan

Tugas akhir ini diuraikan dengan sistematika penulisan sebagai Bab I Pendahuluan, Bab II Tinjauan Pustaka, Bab III Sistematika Penyelesaian Masalah, Bab IV Permodelan Sistem Informasi Kesuburan Tanah, Bab V Implementasi dan Pengujian, dan Bab VI Kesimpulan dan Saran. Pada Bab I yaitu Pendahuluan, membahas latar belakang yang menjelaskan topik penelitian, mengidentifikasi masalah utama yang akan dipecahkan dalam rumusan masalah, tujuan penelitian untuk menunjukkan arah yang akan dicapai, batasan penelitian untuk memperjelas ruang lingkup penelitian, manfaat penelitian untuk menunjukkan manfaat atau kontribusi Tugas Akhir bagi berbagai pihak, dan sistematika penulisan untuk memberikan gambar struktur dari keseluruhan buku Tugas Akhir. Bab I Pendahuluan dalam Sistematika Penyelesaian Masalah dijelaskan sebagai tahap Menentukan Rumusan Permasalahan atau *Define the Problem* pada fase Idea. Pada Bab II yaitu Tinjauan Pustaka, membahas literatur yang relevan dengan topik penelitian. Bab II Tinjauan Pustaka dalam Sistematika Penyelesaian Masalah

dijelaskan sebagai tahap Riset Latar Belakang (*Do Background Research*) pada fase *Concept*. Bab II Tinjauan Pustaka akan membahas mengenai *Agriculture*, *Internet of Things (IoT)*, dan *Geographical Information System (GIS)*. Pada Bab III yaitu Sistematisa Penyelesaian Masalah membahas kerangka dan sistematisa penelitian. Bab ini menjelaskan tentang kerangka berpikir penelitian dan sistematisa penelitian yang dijelaskan pada Bab IV yaitu Permodelan Sistem Informasi Kesuburan Tanah, Bab V Implementasi dan Pengujian, dan Bab VI Kesimpulan dan Saran.

Pada Bab IV yaitu Permodelan Sistem Informasi Kesuburan Tanah membahas seluruh kegiatan dalam rangka permodelan sistem integrasi untuk menyelesaikan masalah. Bab IV Permodelan Sistem Informasi Kesuburan Tanah termasuk ke dalam tahap Menentukan Kebutuhan (*Specify Requirements*) pada fase *Planning* dan tahap Menentukan Solusi (*Brainstorm and Choose Solution*) pada fase *Design*. Pada Bab V yaitu Implementasi dan Pengujian membahas mengenai implementasi hasil rancangan yang dilakukan di Bab IV dan pengujian akan berupa pengujian fungsional seperti pengujian sistem untuk pemetaan daerah kesuburan tanah. Bab V Implementasi dan Pengujian termasuk ke dalam tahap Pengembangan Solusi (*Develop and Prototype Solution*) dan Pengujian Solusi (*Test Solution*) di fase *Development*. Pada Bab VI yaitu Kesimpulan dan Saran membahas kesimpulan dari penyelesaian masalah yang dilakukan serta jawaban dari rumusan masalah yang ada pada bagian pendahuluan. Serta saran dari solusi dikemukakan pada bab ini untuk Tugas Akhir selanjutnya.