

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pertanian memiliki peran krusial dalam berbagai aspek suatu negara. Sektor pertanian erat kaitannya dengan ketahanan pangan dan mempunyai peranan strategis di berbagai negara karena berperan dalam kehidupan ratusan juta orang di seluruh dunia [1]. Pertanian juga mempunyai andil besar dalam inflasi di Indonesia. Baru-baru ini telah dirilis data statistik dari [2] yang menyatakan bahwa penyumbang utama inflasi Oktober 2023 di Indonesia secara y-on-y adalah kelompok makanan, minuman, dan tembakau dengan andil 1,39%. Sedangkan secara m-on-m, kelompok makanan, minuman, dan tembakau menyumbang andil sebesar 0,05%. Komoditas penyumbang utama inflasi pada kelompok makanan, minuman, dan tembakau adalah beras, cabai rawit, dan cabai merah.

Penyebab utama inflasi di sektor ini adalah gagal panen. Banyak faktor yang menyebabkan gagal panen seperti: iklim, dan hama, serta praktek pertanian yang kurang efektif. Pada pertanian konvensional, petani hanya melakukan pengamatan secara manual. Petani juga mencatat informasi penting terkait lahannya secara manual dalam buku catatan yang dimiliki oleh petani. Hal ini mengakibatkan pemantauan dan analisis pertanian kurang efektif [3]. Ketidaktahuan petani terhadap informasi penting terkait lahan pertaniannya seperti suhu, kelembaban tanah, ketersediaan nutrisi, dan faktor lingkungan lainnya sering membuat petani kesulitan mengelola lahan secara efektif.

Pemantauan lingkungan membantu mengantisipasi dampak negatif dari perubahan cuaca dan iklim, memungkinkan penyesuaian praktik pertanian untuk mengurangi risiko kegagalan panen. Dengan pengetahuan terhadap kondisi tanah, seperti ketersediaan nutrisi, dan faktor lingkungan yang akurat, petani dapat merencanakan kegiatan pertanian dengan lebih efektif. Hal ini diperkuat oleh [4]

yang menyatakan "sebab dengan adanya informasi yang akurat, petani dapat terbantu dalam pengambilan keputusan".

Dalam mengatasi tantangan ini, sebuah solusi yang menjanjikan adalah pengembangan sistem pemantauan tanah dan lingkungan pertanian melalui pendekatan digital atau pertanian cerdas. Dengan memanfaatkan teknologi website pemantauan, petani dapat mengakses informasi yang terkini dan akurat tentang kondisi lahan pertanian mereka. Platform digital ini memanfaatkan data yang dikumpulkan melalui perangkat Internet of Things (IoT) yang tertanam di lahan.

Melalui sistem pemantauan, petani dapat melihat data seperti kadar NPK, keasaman, suhu, kelembaban, konduktivitas, salinitas, TDS, kecepatan angin, curah hujan, kelembaban lingkungan, dan kecerahan. Selain itu, website pemantauan juga menyimpan data historis, memungkinkan petani untuk melacak perubahan kondisi dari waktu ke waktu dan mengidentifikasi pola jangka panjang. Website juga dapat mengirim peringatan kepada petani saat parameter tanah maupun lingkungan pada kondisi tak normal.

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang masalah tersebut dapat diambil rumusan masalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana petani dapat memantau tanah dan lingkungan pertanian secara akurat, remote, dan real-time?
- b. Bagaimana petani dapat memantau perubahan tanah dan lingkungan pertanian dari waktu ke waktu?
- c. Bagaimana cara memberitahu petani bahwa tanah dan lingkungan pertanian tidak dalam kondisi yang optimal?

1.3 Tujuan

Tujuan yang akan dicapai adalah sebagai berikut:

- a. Mengembangkan solusi pemantauan tanah dan lingkungan di pertanian, dengan fokus pada penerapan teknologi website monitoring.
- b. Memberikan data riwayat tanah dan lingkungan pertanian kepada petani pada website pemantauan.
- c. Memberikan peringatan berupa notifikasi kepada petani saat kondisi tanah dan lingkungan pertanian tidak optimal.

1.4 Batasan Masalah

Dalam rangka menjaga fokus dan relevansi, laporan ini memiliki batasan-batasan tertentu yang perlu diperhatikan. Batasan-batasan tersebut adalah sebagai berikut:

- a. Produk perangkat lunak yang akan dibangun adalah website pemantauan (*frontend*) dan REST API (*backend*).
- b. Parameter tanah dan lingkungan yang diamati meliputi: nitrogen, fosfor, kalium, keasaman tanah, konduktivitas, salinitas, kelembaban tanah, suhu tanah, TDS, kelembaban lingkungan, kecerahan, curah hujan, suhu lingkungan, dan kecepatan angin.

1.5 Definisi Operasional

- a. Pertanian Cerdas

Dalam konteks Proyek Akhir ini, Pertanian Cerdas merujuk pada penerapan teknologi informasi dan komunikasi untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas kegiatan pertanian. Melalui penggunaan sensor dan sistem otomatisasi, teknologi ini memungkinkan pemantauan dan pengelolaan kondisi lahan dan tanaman secara lebih cerdas dan responsif terhadap perubahan lingkungan.

- b. Sistem Pemantauan

Sistem yang dikembangkan untuk mengawasi dan mencatat berbagai parameter lingkungan dan tanah secara real-time. Sistem ini mencakup perangkat keras seperti sensor untuk mengukur kelembaban tanah, suhu, dan kualitas udara, serta perangkat lunak yang mengolah dan menampilkan data tersebut kepada pengguna melalui antarmuka web.

c. Internet of Things (IoT)

Jaringan perangkat fisik yang dilengkapi dengan sensor, perangkat lunak, dan teknologi lainnya untuk menghubungkan dan bertukar data dengan perangkat dan sistem lainnya melalui internet. Dalam Proyek Akhir ini, IoT digunakan untuk menghubungkan sensor pertanian dengan sistem pemantauan, memungkinkan pengumpulan dan analisis data dari jarak jauh.

d. Rendering Sisi Klien

Proses pengolahan dan penampilan data yang dilakukan di sisi pengguna, biasanya melalui browser web. Dalam Proyek Akhir ini, rendering sisi klien diterapkan untuk menampilkan data hasil pemantauan tanah dan lingkungan secara interaktif dan real-time, sehingga pengguna dapat mengakses informasi terkini kapan saja.

e. Stale-While-Revalidate

Strategi caching yang digunakan untuk memastikan bahwa data yang telah kadaluarsa tetap dapat ditampilkan sementara data baru sedang diambil dan diperbarui di latar belakang. Pada Proyek Akhir ini, metode ini digunakan untuk menjaga agar data pemantauan yang ditampilkan kepada pengguna selalu responsif, meskipun sedang terjadi proses pembaruan data.

1.6 Metode Pengerjaan

Sistem dikerjakan menggunakan metode Software Development Life Cycle (SDLC) waterfall. Tahap analysis melibatkan analisis kebutuhan dan perumusan spesifikasi.

Dalam fase ini, dilakukan kajian mendalam terhadap kebutuhan petani dan spesifikasi teknis, yang menjadi panduan untuk pengembangan selanjutnya.

Selanjutnya adalah tahap design. Tahap ini bertujuan untuk mendesain sistem perangkat lunak dan perangkat lunak itu sendiri. Desain sistem perangkat lunak mencakup desain arsitektur, desain data, dan desain proses. Desain perangkat lunak mencakup desain antarmuka pengguna.

Tahap implementation berfokus pada pengembangan front-end website pengamatan dan fungsi backend service. Pertama-tama, dilakukan Integrasi remote database menggunakan metode Secure-Shell (SSH). Setelah tersambung dengan database, dilanjutkan dengan pembuatan backend service sesuai dengan kebutuhan website. Kemudian dibuat website sistem pemantauan sesuai rancangan aplikasi yang telah dibuat.

Kemudian adalah tahap testing. Tahap ini bertujuan untuk menguji perangkat lunak untuk memastikan bahwa perangkat lunak tersebut memenuhi semua persyaratan dan berfungsi dengan baik. Tahap ini mempunyai dua fase: integration testing dan system testing. Pada integration testing, modul perangkat lunak seperti backend service dan website diintegrasikan satu per satu untuk memastikan bahwa mereka dapat bekerja sama dengan lancar. Sedangkan pada system testing, perangkat lunak diuji untuk memastikan bahwa ia memenuhi semua persyaratan fungsional seperti proses bisnis dan non-fungsional seperti performa website.

Tahap selanjutnya adalah deployment. Proses perilis website dan backend service dilakukan menggunakan Vercel CLI yang akan merilis atau meng-hosting kedua aplikasi tersebut pada cloud platform Vercel.

Tahap terakhir adalah maintenance. Tahap ini bertujuan untuk memelihara perangkat lunak setelah perangkat lunak tersebut diluncurkan. Pemeliharaan perangkat lunak dapat mencakup berbagai aktivitas, seperti perbaikan bug, peningkatan fitur, dan penyesuaian untuk perubahan persyaratan. Tahap maintenance dilakukan menggunakan metode CI/CD dengan mengoneksikan cloud platform Vercel dengan akun GitHub.

1.7 Jadwal Pengerjaan

Berikut merupakan jadwal pengerjaan Proyek Akhir sesuai dengan pelaksanaan penelitian yang bersangkutan:

Tabel 2-1
Jadwal Pengerjaan Website Pemantauan

No	Deskripsi Kerja	Juli				Agustus				September				Oktober				November				Desember			
		4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4			
1	Diskusi pekerjaan dan analisis sistem																								
2	Perancangan sistem																								
3	Penerapan																								
4	Pengujian																								
5	Perilisan																								
6	Dokumentasi																								
7	Perawatan																								