

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Produktivitas tanaman padi sangat bergantung pada kondisi lahan pertanian, terutama pada aspek kesehatan tanah seperti tingkat keasaman (pH) dan terdapat unsur hara penting, seperti Nitrogen (N), Fosfor (P), dan Kalium (K) [1]. Jika tanaman padi kekurangan unsur hara tersebut, maka dapat menyebabkan pertumbuhan padi yang tidak optimal, menurunkan hasil panen, bahkan dapat memicu serangan hama atau penyakit [2]. Salah satu cara untuk menjaga proses budidaya padi, diperlukan pemantauan kondisi lahan secara rutin dan akurat agar dapat segera melakukan pencegahan ketika ditemukan ketidakseimbangan unsur hara [3].

Seiring berkembangnya teknologi, sektor pertanian mulai mengembangkan suatu sistem yang berbasis data guna mendukung dalam pengambilan keputusan. Salah satunya adalah *platform* kawaltani.id, merupakan produk hasil dari kolaborasi antara *Center of Excellence (CoE) Smart City* Universitas Telkom dengan PT. Rastek Inovasi Digital (ID), yang menyediakan fitur monitoring lahan padi berbasis *Internet of Things (IoT)*. Namun, berdasarkan hasil diskusi saat sosialisasi terkait *website* kawaltani.id di Balai Penyuluh Pertanian (BPP) Karang Tengah, Kabupaten Cianjur dapat disimpulkan bahwa sebagian penyuluh masih mengalami kesulitan dalam memahami suatu data yang teknis seperti grafik atau tabel monitoring. Kesulitan ini bukan disebabkan oleh kurangnya pemahaman terhadap pertanian itu sendiri, melainkan karena dua alasan utama. Pertama, terdapat perbedaan antara pemahaman data dalam dashboard dengan pemahaman wawasan yang dimiliki oleh penyuluh. Dashboard kawaltani.id mampu menampilkan data kondisi pada sawah, namun belum mampu menjelaskan kondisi yang terjadi dan dampak pada tanaman padi. Proses untuk menerjemahkan data menjadi solusi dari permasalahan di sawah tersebut memerlukan analisis tambahan yang memakan waktu. Kedua, keterbatasan waktu yang dimiliki oleh penyuluh, dimana penyuluh sering bekerja secara berpindah tempat seperti dari BPP ke sawah dan membutuhkan informasi yang cepat serta tepat saat berada di lapangan, sehingga tidak selalu memiliki waktu untuk menganalisis *website* secara mendalam.

Pengembangan fitur *chatbot* interaktif untuk menjembatani kesenjangan pemahaman data dan meningkatkan efektivitas sistem monitoring yang sudah ada. Fitur ini dibangun dengan teknologi *Natural Language Processing (NLP)* menggunakan model GPT-3.5-turbo dari OpenAI. Pemilihan teknologi ini didukung oleh beberapa penelitian relevan. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh E.Latif dan X.Zhai, menyatakan bahwa model GPT-3.5-turbo terbukti mampu menghasilkan

respon yang sangat relevan dan sesuai konteks dalam penginputan dan melakukan evaluasi secara otomatis, serta lebih menunjukkan bahwa lebih unggul dibandingkan model BERT dalam melakukan beberapa tugas NLP berbasis domain [4]. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh V. Nayak, dkk yang mengembangkan *chatbot* pertanian bernama Agroexpert berbasis NLP untuk membantu para petani dalam memahami berbagai informasi pertanian seperti jenis pupuk, peralatan, dan kebijakan pemerintah. *Chatbot* tersebut terbukti mampu menjawab pertanyaan dasar hingga spesifik dan mendukung petani di daerah terpencil dalam mengambil Keputusan berdasarkan informasi [5]. Penggunaan *chatbot* pada pertanian ini bermanfaat sebagai media informasi yang cepat dan akurat mengenai berbagai topik, mulai dari cara pemilihan benih, cara menanam, hingga kondisi iklim [6].

Fitur *chatbot* pada website kawaltani.id ini dirancang secara khusus untuk menjawab kebutuhan penyuluh. Berbeda dari *chatbot* pada umumnya, fitur ini memiliki kemampuan untuk menjelaskan mengenai data-data yang ditampilkan pada fitur *dashboard* atau riwayat. Dengan kata lain, *chatbot* mampu memberikan jawaban yang tidak hanya bersifat umum mengenai pertanian. Sebagai contoh, penyuluh dapat bertanya seperti “Jelaskan mengapa data Fosfor pada tanggal 20 Mei 2024 itu rendah?” dan *chatbot* akan memberikan penjelasan berdasarkan data pada website.

Pada sisi *backend*, fitur ini dibuat menggunakan *framework* Laravel, dengan menyimpan riwayat *chat* pada MySQL. Fitur ini juga dapat melakukan beberapa hal seperti memulai percakapan baru, melihat riwayat *chat*, mengganti judul pertanyaan, dan menghapus riwayat *chat*. Pengembangan fitur *chatbot* ini diharapkan tidak hanya dapat membantu bagi petani dan penyuluh yang memiliki keterbatasan dalam memahami data secara teknis, namun juga memastikan bahwa setiap rekomendasi dan jawaban yang diberi bersifat akurat dan sesuai dengan kondisi lahan terkini.

1.2 Rumusan Masalah dan Solusi

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah yang akan dibahas adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara memperoleh data sensor dari fitur riwayat kawaltani.id yang mudah dipahami untuk membantu penyuluh dalam menganalisis kondisi lahan di lapangan?
2. Bagaimana cara merancang dan mengembangkan fitur *chatbot* yang dapat memberi rekomendasi yang akurat terkait pertanian?

Adapun solusi yang diajukan untuk menjawab permasalahan diatas, sebagai berikut:

1. Mengembangkan fitur tambahan berupa *chatbot* berbasis OpenAI dengan menggunakan model GPT-3.5-turbo yang terintegrasi dengan *database* kawaltani.id.
2. Mengembangkan fitur *chatbot* menggunakan *framework* Laravel untuk *backend* yang dilatih menggunakan *fine-tuning* dari OpenAI.

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diidentifikasi, terdapat tujuan yang akan dicapai sebagai berikut:

1. Mengembangkan fitur *chatbot* pada *website* Kawaltani.id yang mampu mengambil data sensor pertanian dengan memanfaatkan logika pada fitur riwayat yang telah dikembangkan sebelumnya.
2. Mengembangkan fitur *chatbot* pada *website* kawaltani.id dan melatih agar dapat memberikan rekomendasi yang akurat.

1.4 Batasan Masalah

Pengembangan fitur *chatbot* pada *website* kawaltani.id terdapat beberapa batasan ruang lingkup yang telah ditetapkan sebagai berikut:

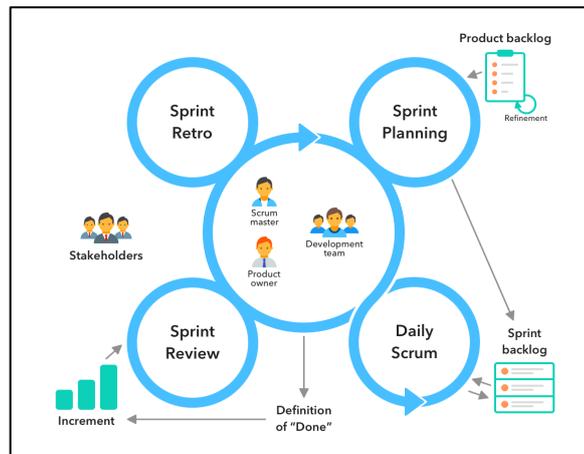
1. Fitur yang dikembangkan hanya mencakup layanan *chatbot* berbasis GPT-3.5-turbo yang digunakan untuk menjelaskan data sensor pertanian pada *website* Kawaltani.id kepada pengguna
2. *Chatbot* ini hanya dapat memberikan *respons* dalam bentuk teks, tidak dapat mengembalikan atau mengirim dalam bentuk suara atau media gambar.
3. Proyek ini tidak membahas mengenai integrasi dengan perangkat keras sensor IoT secara langsung untuk data sensor.

1.5 Metodologi Pengerjaan

Pengembangan fitur *chatbot* pada *website* kawaltani.id, metode pengerjaan yang digunakan adalah *Scrum*, salah satu bagian dari kerangka kerja *Agile* yang bersifat iteratif dan inkremental. Pemilihan metode *Scrum* didasarkan oleh kemampuan metode dalam memberikan fleksibilitas dalam pengerjaan proyek dan memungkinkan tim untuk beradaptasi ketika ada perubahan yang diinginkan oleh pengguna.

Metode *Scrum* ini menerapkan pembagian tugas ke dalam siklus pendek yang disebut *sprint*, dengan rentang waktu tertentu (biasanya 2 sampai 4 minggu). Setiap *sprint* menghasilkan *increment* berupa bagian dari sistem yang dapat melakukan pengujian dan evaluasi. Metode *Scrum* memiliki beberapa peran utama yaitu *Product Owner*, *Scrum Master*, dan *Development Team*. Selain itu, *Scrum* juga memiliki

serangkaian aktivitas, diantaranya *Sprint*, *Daily Scrum*, *Sprint Review*, dan *Sprint Retrospective* [7].



Gambar 1. 1 Alur Metode Scrum

Berdasarkan Gambar 1.1 diatas menunjukkan alur dari pengerjaan fitur *Chatbot* ini yang mengikuti prinsip-prinsip *Scrum*, dijelaskan sebagai berikut [8]:

1. *Sprint*
Menentukan *Product Backlog*, menetapkan tujuan *sprint*, dan membuat rencana mengenai tugas-tugas yang harus diselesaikan.
2. *Daily Scrum*
Mengerjakan tugas sesuai dengan *backlog* yang sudah direncanakan di *Product Backlog* dan *Sprint Planning*.
3. *Sprint Review*
Setelah *sprint* telah berakhir, maka dilakukan demo hasil *website* untuk mendapatkan *feedback* dari dosen pembimbing dan penyuluh.
4. *Sprint Retrospective*
Melakukan evaluasi secara internal terhadap proses pengembangan untuk meningkatkan efektivitas di *sprint* berikutnya.

Pemilihan metode *Scrum* juga didukung oleh temuan dari salah satu literatur menyatakan bahwa *Scrum* lebih efektif dibandingkan metode tradisional (seperti *Waterfall*), khususnya dalam pengembangan aplikasi yang bersifat dinamis. *Scrum* memungkinkan untuk melakukan perbaikan berkelanjutan, mendeteksi masalah lebih awal, dan berkolaborasi antar anggota tim [7], [9]. Penerapan metode *Scrum*, diharapkan pengembangan fitur *chatbot* pada *website* Kawaltani.id dapat memenuhi kebutuhan pengguna khususnya penyuluh BPP Karang Tengah.

1.6 Penjadwalan Kerja

Berikut adalah jadwal pengerjaan pelaksanaan magang di *Center of Excellence (CoE) Smart City* yang disajikan pada Tabel 1.1 sebagai berikut:

Tabel 1.1 Jadwal Pelaksanaan Kerja

No	Deskripsi Kerja	Febuari				Maret				April				Mei				Juni			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1.	Penyusunan <i>Product Backlog, Sprint Planning, dan Sprint Goal</i>																				
2.	<i>Sprint Execution</i>																				
3.	<i>Sprint Review</i>																				
4.	<i>Sprint Retrospective</i>																				
5.	Penyusunan Dokumentsai TA																				