

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kecamatan Selaawi memiliki potensi besar dalam bidang pertanian. Lahannya yang subur dan iklimnya yang mendukung memungkinkan berbagai jenis tanaman tumbuh dengan baik. Namun, pengelolaan lahan pertanian di Selaawi masih terbilang kurang optimal. Hal ini terlihat dari masih rendahnya produktivitas tanaman dan minimnya penggunaan teknologi dalam proses pertanian.

Salah satu komoditas utama di Selaawi adalah tanaman kunyit. Namun, harga kunyit sering mengalami fluktuasi dan cenderung menurun dalam beberapa tahun terakhir. Hal ini membuat para petani kunyit mengalami kesulitan dalam mendapatkan keuntungan. Selain itu, tanaman padi sawah di Selaawi juga sering mengalami kekeringan, sehingga hasil panennya tidak optimal [1].

Tanaman bawang merah merupakan salah satu tanaman yang memiliki harga jual yang stabil selama beberapa tahun terakhir [2]. Berdasarkan percobaan yang telah dilakukan oleh salah satu desa di Selaawi yaitu Desa Pelitaasih, penanaman tanaman bawang merah di tanah tadah hujan ternyata cocok untuk ditanami tanaman bawang merah [3]. Hal tersebut berpotensi untuk mensejahterahkan masyarakat karena dapat meningkatkan pendapatan petani dengan harga jual hasil panen yang stabil dan potensi pasar yang tidak sulit di daerah tersebut.

Sebagai solusi dari permasalahan harga yang fluktuatif dan rendah produktivitas tanaman di Selaawi, diperlukan inovasi dalam pengelolaan lahan pertanian di Selaawi. Salah satu inovasi yang dapat dilakukan adalah dengan menggunakan Sistem Informasi Prediksi Kecocokan Lahan Pertanian Berbasis *Website* untuk mendapatkan hasil lahan yang cocok untuk ditanami tanaman bawang merah.

Sistem Informasi Prediksi Kecocokan Lahan Pertanian ini merupakan salah satu solusi yang diharapkan dapat membantu BPP Selaawi untuk mengolah dan

menentukan lahan yang cocok tanaman bawang merah. Pengembangan aplikasi ini menggunakan teknologi *machine learning* dengan menggunakan algoritma *Random Forest* dan *Decision Tree* untuk mengklasifikasikan kecocokan tanah berdasarkan kebutuhan pertanian dengan menggunakan 7 parameter berupa kelembaban tanah, nitro, Fosfor, Kalium, ph tanah, temperatur lingkungan dan temperatur tanah. Aplikasi ini juga menggunakan dataset yang diambil secara real-time dari tanah lahan pertanian di Kecamatan Selaawi.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah disampaikan maka dapat diidentifikasi masalah yang ada sebagai berikut :

1. Bagaimana cara mengklasifikasikan kecocokan lahan pertanian di Kecamatan Selaawi, Kabupaten Garut, untuk tanaman bawang merah berdasarkan 7 parameter tanah?
2. Bagaimana cara menyajikan data hasil prediksi kecocokan lahan dalam bentuk tabel dan visualisasi diagram yang informatif dan dapat digunakan sebagai panduan praktis bagi penyuluh?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan yang diharapkan dapat menyelesaikan rumusan masalah pada pembuatan proyek akhir ini, diantaranya:

1. Mengembangkan aplikasi berbasis website yang mampu mengklasifikasikan kecocokan lahan untuk penanaman bawang merah dengan menggunakan algoritma Random Forest dan Decision Tree.
2. Menyediakan fitur laporan yang menampilkan hasil klasifikasi dalam bentuk tabel dan visualisasi diagram untuk memudahkan penyuluh dalam membuat keputusan.

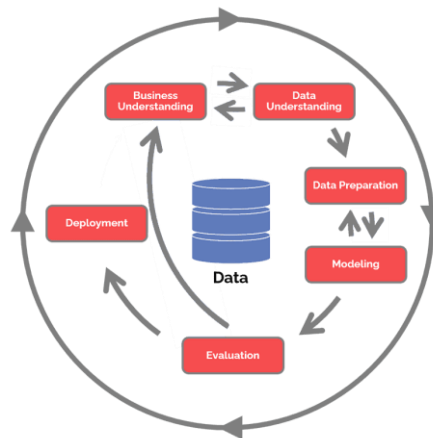
1.4 Batasan Masalah

Dalam proyek akhir ini, terdapat beberapa batasan masalah yang perlu diperhatikan diantaranya:

1. Dataset yang digunakan adalah data historis dari hasil sensor yang ada di lahan pertanian Selaawi. Namun, ruang lingkup sistem tidak membahas mengenai IOT dan sensor.
2. Sistem klasifikasi menggunakan 7 fitur sebagai parameter yaitu kelembaban, nitro, kalium, fosfor, Ph tanah, temperatur tanah, dan temperatur lingkungan.
3. Dataset hanya dapat diinputkan sesuai dengan template yang tersedia pada aplikasi.
4. Fitur-fitur prediksi kecocokan lahan hanya dapat digunakan oleh penyuluh pertanian yang telah terdaftar.

1.5 Metode Pengerjaan

Metode pengembangan perangkat lunak yang digunakan pada pengerjaan proyek akhir ini adalah dengan menggunakan *Crisp-dm*. Proses tahapan dimulai dari Pemahaman bisnis (*business understanding*) hingga *deployment*. Alur pekerjaan pada gambar dibawah ini memiliki 6 tahap, diantaranya *business understanding*, *data understanding*, *data preparation*, *modeling*, *evaluation*, *deployment*. Berikut merupakan *flowchart* dari alur pekerjaan yang telah dikerjakan :



Gambar 1.1 Metode *Crisp-dm* [4]

Berikut merupakan 6 tahap pengembangan Sistem Informasi Prediksi Kecocokan Lahan Pertanian Berbasis *Website* dengan menggunakan metode *crisp-dm* :

1. *Business Understanding*

Pada tahap awal, tujuan proyek ditentukan secara menyeluruh dan rencana proyek yang detail disusun. Rencana ini meliputi alat dan teknologi yang akan digunakan disetiap fase proyek. Dalam prosesnya dilakukan rapat dengan pihak BPP Selaawi untuk memahami kebutuhan dalam menentukan lahan yang cocok untuk ditanami tanaman bawang merah. Membuat dokumen *use case* dan BPMN (*Business Process Model and Notation*) untuk menggambarkan alus proses bisnis.

2. *Data Understanding*

Pada tahap *data understanding*, dikumpulkan data tanah dan informasi pertanian dari Kecamatan Selaawi, Kabupaten Garut. Pengumpulan data menggunakan alat sensor soil dan melakukan wawancara dengan penyuluh BPP Selaawi untuk mendapatkan informasi tentang kondisi tanah dan praktik pertanian.

3. *Data Preparation*

Data tersebut diolah dari data yang telah dikumpulkan pada tahap sebelumnya. Data dinormalisasi untuk memastikan konsistensi antar fitur, menghapus data yang tidak relevan, dan diubah ke dalam format yang sesuai untuk model pembelajaran mesin sebagai bagian dari proses *cleansing dataset*.

4. *Modeling*

Menggunakan algoritma *Random Forest* dan *Decision Tree* untuk membuat Model prediksi kecocokan lahan. Melakukan *training* dan *testing* model dengan menggunakan *dataset* yang telah dipersiapkan. Model yang telah dibuat disimpan menggunakan python joblib.

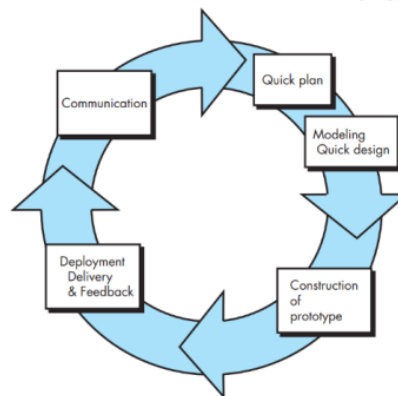
5. *Evaluation*

Pada tahapan ini menggunakan menggunakan metrik evaluasi seperti akurasi, *precision*, dan *f1-score* untuk menilai kinerja model. Membandingkan hasil prediksi dengan data aktual untuk melihat seberapa baik model dapat memprediksi kecocokan lahan. Model yang telah dipastikan keakuratan dan keandalannya kemudian disimpan menggunakan python joblib.

6. *Deployment*

Pada tahap terakhir, mengembangkan aplikasi menggunakan *back-end*, *front-end*, dan *API flask*. Mengintegrasikan model *machine learning* ke dalam aplikasi. Aplikasi Prediksi Kecocokan Lahan Pertanian ini akan membantu para petani maupun penyuluh untuk melakukan sistem prediksi tanaman bawang merah.

Adapun Metode pengembangan perangkat lunak lainnya yang digunakan pada pengerjaan proyek akhir ini adalah dengan menggunakan metode *Prototyping*. Proses tahapan dimulai dari *quick plan* hingga *communication*. Alur pekerjaan pada gambar dibawah ini memiliki 5 tahap, diantaranya *quick plan*, *modelling quick design*, *construction of prototype*, *deployment delivery feedback & feedback*, *communication*. Berikut merupakan *flowchart* dari alur pekerjaan yang telah dikerjakan.



Gambar 1.2 Metode *Prototyping* [5]

Berikut merupakan 5 tahap pengembangan Sistem Informasi Prediksi Kecocokan Lahan Pertanian Berbasis *Website* menggunakan metode *prototyping*:

1. *Quick Plan*

Pada tahap awal adalah membuat rencana proyek yang cepat namun terperinci. Identifikasi kebutuhan bisnis, target pengguna, dan tujuan sistem yang ingin dicapai. Rencana ini meliputi sumber daya yang akan digunakan.

2. *Modelling Quick Design*

Membuat rancangan awal atau model konseptual dari sistem yang akan dikembangkan. Fokus pada fitur-fitur utama dan antarmuka pengguna yang akan disajikan dalam prototipe.

3. *Construction of Prototype*

Lanjutkan dengan membangun prototipe berdasarkan rancangan awal yang telah disusun. Prototipe ini mungkin belum lengkap secara fungsional tetapi mencakup fitur-fitur utama yang dapat digunakan untuk mendapatkan umpan balik dari pengguna.

4. *Deployment Delivery & Feedback*

Setelah prototipe dibangun, deploy prototipe ke lingkungan pengguna yang sesuai. Berikan pelatihan singkat kepada pengguna tentang cara menggunakan prototipe. Terima umpan balik dari pengguna tentang kegunaan, kinerja, dan fitur-fitur yang diinginkan atau diperlukan.

5. *Communication*

Komunikasi dengan stakeholder proyek dan pengguna sangat penting dalam tahap ini. Berikan pembaruan reguler tentang kemajuan prototipe, tanggapan pengguna, dan perubahan kebutuhan bisnis yang mungkin terjadi selama pengembangan.

Setelah menerima umpan balik dari pengguna, iterasi prototipe dapat dilakukan untuk meningkatkan fitur, kinerja, dan pengalaman pengguna. Proses ini berlanjut sampai prototipe memenuhi kebutuhan pengguna dan spesifikasi yang ditetapkan. Setelah prototipe dianggap memadai, proses pengembangan lanjutan seperti pengujian, penerapan fitur tambahan, dan penyempurnaan dapat dilakukan sebelum dilakukan peluncuran resmi produk atau sistem.

1.6 Jadwal Pengerjaan

Pengembangan aplikasi mulai dari desain dan perancangan hingga ke tahap pengujian diatur pada jadwal pengerjaan. Berikut jadwal pengerjaan yang mengatur waktu pengerjaan aplikasi ini:

Tabel 1.1 Jadwal Pengerjaan

No	Deskripsi Kerja	2024																											
		Februari				Maret				April				Mei				Juni				Juli							
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
1	Analisis	■	■	■	■	■																							
2	Desain Aplikasi					■	■	■	■	■	■	■	■																
3	Pembuatan Aplikasi									■	■	■	■	■	■	■	■												
4	Pembuatan Dokumentasi					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Terdapat 4 tahapan utama yang dilakukan diantaranya, Observasi dan analisis, desain aplikasi, implementasi, dan pembuatan dokumentasi. Setiap tahap yang dikerjakan dilakukan proses turunan agar dapat melengkapi pengerjaan tahap tersebut.