

Prediksi Kelayakan Panen Kelapa Sawit Menggunakan Naïve Bayes

Nuraisana¹, Agustina Simangunsong², Penda Sudarto Hasugian³, Muhammad Rizal Muhamimin⁴, Akbar Maulana⁵

^{1,2,3,4,5} Teknik Informatika, STMIK Pelita Nusantara

Email: ¹nuraisana94@gmail.com, ²Agustinasimangunsong93@gmail.com, ³Penda.hasugian@gmail.com,

⁴muhammadrizalmuhamimin1082@gmail.com, ⁵pakbarpurb499@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: nuraisana94@gmail.com

Abstrak

Kelapa sawit merupakan komoditas unggulan nasional yang berperan penting dalam sektor perkebunan dan ekonomi Indonesia. Namun, hasil panen sering berfluktuasi akibat faktor iklim, pupuk, dan usia tanaman, sementara penentuan kelayakan panen masih dilakukan secara manual dan subjektif. Penelitian ini bertujuan untuk membangun sistem prediksi kelayakan panen kelapa sawit dengan Naïve Bayes guna membantu pengambilan keputusan yang lebih objektif dan efisien. Data yang digunakan meliputi curah hujan, suhu, kelembapan, usia tanaman, dan penggunaan pupuk. Metode Naïve Bayes dipilih karena kemampuannya dalam melakukan klasifikasi cepat dan akurat berdasarkan probabilitas. Hasil penelitian diharapkan menghasilkan sistem pendukung keputusan yang mampu memberikan prediksi kelayakan panen secara akurat, sehingga dapat meningkatkan efisiensi produksi dan produktivitas perkebunan kelapa sawit.

Kata Kunci: Kelapa Sawit, Prediksi Panen, Data Mining, Naïve Bayes, Iklim

Abstract

Palm oil is a leading national commodity that plays a vital role in the Indonesian plantation sector and economy. However, yields often fluctuate due to climate factors, fertilizer use, and plant age, while determining harvest suitability is still done manually and subjectively. This research aims to develop a palm oil harvest suitability prediction system using Naïve Bayes to facilitate more objective and efficient decision-making. The data used include rainfall, temperature, humidity, plant age, and fertilizer use. The Naïve Bayes method was chosen for its ability to perform rapid and accurate classification based on probability. The research results are expected to produce a decision support system capable of providing accurate harvest suitability predictions, thereby increasing production efficiency and productivity of oil palm plantations

Keywords: Palm Oil, Harvest Prediction, Data Mining, Naïve Bayes, Climate

1. PENDAHULUAN

Kelapa sawit merupakan salah satu komoditas unggulan nasional yang memiliki peranan penting dalam sektor perkebunan dan perekonomian Indonesia. Produk turunan kelapa sawit, seperti minyak nabati, digunakan secara luas baik untuk kebutuhan domestik maupun ekspor. Oleh sebab itu, peningkatan produktivitas kelapa sawit menjadi faktor strategis dalam menjaga stabilitas ekonomi di sektor agribisnis.

Namun, hasil panen kelapa sawit sering kali mengalami fluktuasi akibat berbagai faktor, seperti kondisi iklim, jenis pupuk, kesuburan tanah, umur tanaman, dan intensitas perawatan kebun. Penilaian terhadap kelayakan panen pada umumnya masih dilakukan berdasarkan pengalaman dan perkiraan subjektif oleh tenaga lapangan. Pendekatan manual tersebut berisiko menimbulkan ketidakakuratan dalam menentukan waktu dan area panen, sehingga dapat berdampak pada efisiensi produksi dan kualitas tandan buah segar (TBS) yang dihasilkan.

Perkembangan teknologi informasi saat ini membuka peluang besar untuk memanfaatkan data yang tersimpan di sistem perkebunan secara lebih optimal melalui analisis data berbasis data mining. Data mining adalah proses menemukan pola dan pengetahuan baru dari sekumpulan data yang besar menggunakan teknik statistik dan algoritma kecerdasan buatan. Salah satu metode yang banyak digunakan dalam proses klasifikasi dan prediksi adalah algoritma Naïve Bayes. Naïve Bayes merupakan teknik klasifikasi, teknik ini didasari oleh teorema Bayes yang manfaatkan probabilitas ketika melakukan klasifikasi data terhadap kelas yang sudah ada [1]. Metode ini bekerja berdasarkan prinsip probabilitas dari Teorema Bayes, yang menghitung kemungkinan suatu kejadian berdasarkan hubungan antar variabel dalam data historis.

Keunggulan Naïve Bayes terletak pada kemampuannya dalam melakukan klasifikasi secara cepat dan efisien meskipun data yang digunakan relatif sederhana. Namun terdapat juga kelemahan di metode Naïve Bayes yaitu lamanya waktu dan tingkat akurasi prediksi yang belum maksimal [2]. Dalam konteks perkebunan kelapa sawit, metode ini dapat dimanfaatkan untuk memprediksi kelayakan panen berdasarkan data seperti curah hujan, suhu, kelembapan, usia tanaman, serta penggunaan pupuk. Hasil prediksi tersebut akan membantu pihak perkebunan dalam mengambil keputusan yang lebih tepat dan terukur terkait jadwal panen serta pengelolaan sumber daya. Penelitian terdahulu dengan judul “*Data Mining Using Random Forest, Naïve Bayes, And Adaboost Models For Prediction And Classification Of Benign And Malignant Breast Cancer*” Studi perbandingan metode pada komoditas perkebunan (termasuk kelapa sawit)

memperlihatkan bahwa Random Forest dan metode ensemble kerap mengungguli Naïve Bayes dalam hal akurasi pada dataset yang lebih kompleks, sehingga praktik terbaik (state of the art) merekomendasikan evaluasi komparatif lintas-algoritma, penggunaan teknik penyeimbangan kelas serta validasi silang yang ketat untuk menilai generalisasi model secara menyeluruh [3].

Berdasarkan uraian tersebut, maka dirancanglah **“Prediksi Kelayakan Panen Kelapa Sawit Menggunakan Naïve Bayes”** yang bertujuan untuk membantu proses pengambilan keputusan dengan pendekatan yang objektif, berbasis data, dan terkomputerisasi. Dengan sistem ini, diharapkan proses penentuan kelayakan panen dapat dilakukan secara lebih akurat, efisien, dan mendukung peningkatan produktivitas perkebunan kelapa sawit

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Kelapa Sawit

Kelapa sawit merupakan salah satu jenis tanaman dari keluarga *Arecaceae*. Tanaman ini banyak dibudidayakan di Indonesia karena sesuai dengan kondisi iklimnya. Buah kelapa sawit dimanfaatkan sebagai bahan utama untuk menghasilkan minyak kelapa sawit [4]. Kelapa sawit salah satu komoditas strategis di Indonesia yang berperan penting dalam perekonomian nasional, baik melalui kontribusi ekspor maupun penyerapan tenaga kerja dalam jumlah besar [5]. Tanaman kelapa sawit mulai berproduksi pada usia sekitar dua hingga tiga tahun, dan buahnya akan mencapai tingkat kematangan sekitar lima hingga enam bulan setelah proses penyerbukan. Tanda utama kematangan buah kelapa sawit terlihat dari perubahan warna kulitnya. Saat buah telah matang sempurna, warna kulit berubah menjadi merah jingga kehitaman, yang menunjukkan bahwa kandungan minyak di dalam buah telah mencapai kondisi paling optimal untuk dipanen [6].

2.2 Data Mining

Data mining adalah suatu proses pengumpulan informasi dan data yang penting dalam jumlah yang besar atau big data. Dalam proses ini sering kali dimanfaatkan beberapa metode, seperti matematika, statistika, dan pemanfaatan teknologi artificial intelligence (AI). Data mining adalah proses penggalian data untuk menemukan pola-pola penting yang bisa menjadi informasi bermanfaat, khususnya bagi pemilik bisnis. Contohnya seperti menemukan pola perilaku konsumen dari kumpulan data konsumen pada periode waktu tertentu [7]. Data mining memudahkan proses pengumpulan dan analisis data dalam jumlah besar [8]. Salah satu metode penting dalam data mining adalah klasifikasi, yaitu proses untuk mengenali dan mengelompokkan data berdasarkan atribut-atribut tertentu. Melalui teknik ini, berbagai algoritma dapat digunakan untuk menilai pola yang ada serta memprediksi kelompok atau kategori data secara lebih akurat [9].

2.3 Naïve Bayes

Naïve Bayes merupakan metode pengklasifikasian paling populer digunakan dengan tingkat keakuratan yang baik. Naïve Bayes banyak digunakan dalam bidang komputasi cerdas sebagai salah satu metode dasar dalam pembelajaran mesin dan teknik data mining [10]. Banyak penelitian tentang pengklasifikasian yang telah dilakukan dengan menggunakan algoritma ini. Berbeda dengan metode pengklasifikasian dengan logistic regression ordinal maupun nominal, pada algoritma naïve bayes pengklasifikasian tidak membutuhkan adanya pemodelan maupun uji statistik [11]. Naïve Bayes Classifier merupakan metode Klasifikasi yang memiliki beberapa fase penyelesaian yaitu dimulai dari Training Data, Learning Algorithm, Model, Test Data dan diakhiri dengan proses Testing sehingga dihasilkan sebuah keputusan yang akurat. Model Naïve Bayes mudah dibuat dan sangat berguna untuk kumpulan data yang sangat besar. Naïve bayes juga termasuk kedalam kategori machine learning. Machine learning dilatih melalui sekumpulan data historis [12].

2.4 Data

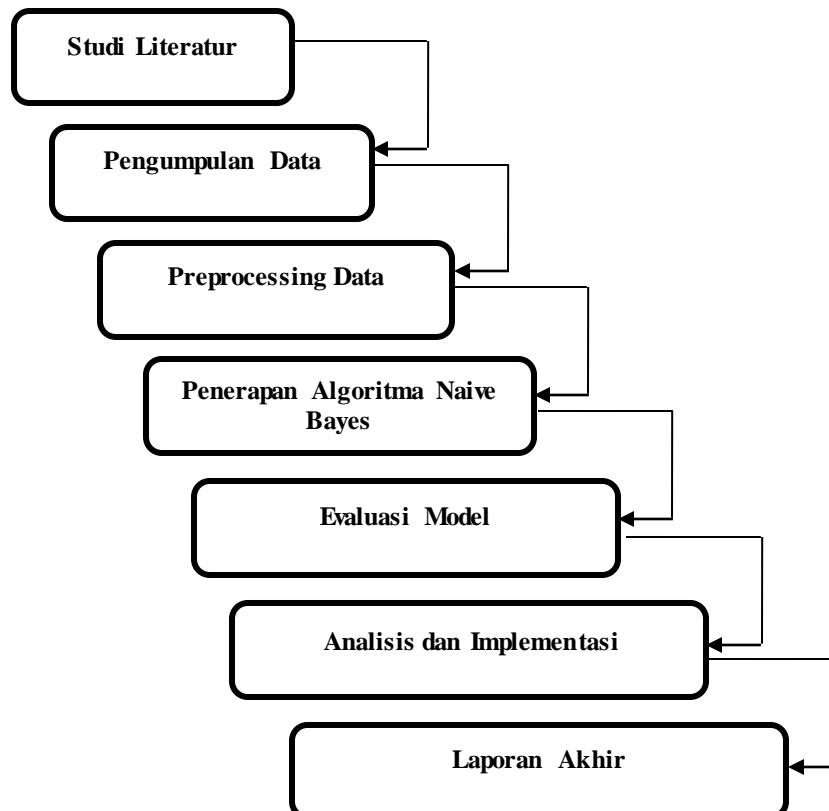
Data atribut yang digunakan meliputi umur tanaman, kondisi lingkungan, dan faktor perawatan tanaman. Data tersebut selanjutnya diproses menggunakan algoritma Naïve Bayes untuk memprediksi kelayakan panen kelapa sawit.

Tabel 1. Jenis dan Atribut Data Prediksi Kelayakan Panen Kelapa Sawit

no	nama atribut	jenis data	skala data	kategori/nilai atribut	keterangan
1	umur tanaman	numerik	rasio	tahun (0–25)	umur kelapa sawit sejak penanaman
2	curah hujan	numerik	rasio	mm/bulan	rata-rata curah hujan bulanan

no	nama atribut	jenis data	skala data	kategori/nilai atribut	keterangan
3	intensitas penyinaran kategorik		ordinal	rendah, sedang, tinggi	lama penyinaran matahari
4	jenis tanah	kategorik	nominal	gambut, latosol, podsolik, aluvial	karakteristik tanah perkebunan
5	ph tanah	numerik	ratio	3.0 – 7.0	tingkat keasaman tanah
6	pemupukan	kategorik	nominal	sesuai, tidak sesuai	kesesuaian dosis dan waktu pupuk
7	serangan hama	kategorik	ordinal	rendah, sedang, tinggi	tingkat gangguan organisme
8	kesehatan tanaman	kategorik	ordinal	buruk, cukup, baik	kondisi fisik tanaman
9	produktivitas sebelumnya	numerik	ratio	ton/ha	hasil panen periode sebelumnya
10	kelayakan panen (label)	kategorik	nominal	layak, tidak layak	kelas target (output)

Tabel 1. menjelaskan jenis dan atribut data yang digunakan dalam penelitian prediksi kelayakan panen kelapa sawit. Atribut yang digunakan terdiri dari data numerik dan data kategorik yang merepresentasikan kondisi tanaman, lingkungan, serta proses perawatan. Setiap atribut memiliki skala pengukuran yang berbeda, seperti skala rasio, nominal, dan ordinal, yang disesuaikan dengan karakteristik data lapangan. Atribut Kelayakan Panen berperan sebagai variabel kelas (label) yang menjadi target klasifikasi pada algoritma Naïve Bayes, yaitu untuk menentukan apakah suatu kondisi tanaman tergolong layak atau tidak layak untuk ditanam.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Prosedur penelitian dibagi menjadi beberapa tahapan utama yang disusun secara sistematis sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Tahap ini dilakukan dengan mengumpulkan teori, jurnal, dan penelitian terdahulu yang membahas tentang prediksi hasil panen, faktor-faktor yang memengaruhi produksi kelapa sawit, serta penerapan algoritma *Naïve Bayes* dalam bidang pertanian dan perkebunan. Kegiatan ini bertujuan untuk menentukan variabel penelitian yang relevan serta menyusun kerangka konseptual penelitian.

2. Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari catatan produksi perkebunan kelapa sawit, meliputi variabel seperti umur tanaman, curah hujan, suhu, kelembapan, penggunaan pupuk, serta luas lahan. Data diambil dari beberapa blok kebun dalam periode waktu tertentu untuk menjamin keakuratan dan representasi kondisi aktual di lapangan.

3. Preprocessing Data

Tahap ini mencakup beberapa langkah, yaitu:

- Data Cleaning: menghapus data kosong, duplikat, atau tidak valid.
- Data Transformation: mengubah nilai data ke format numerik atau kategori sesuai kebutuhan algoritma.
- Data Labeling: memberikan label pada data berdasarkan kategori *kelayakan panen* (layak panen dan tidak layak panen) sesuai ambang batas produksi yang telah ditentukan.

4. Penerapan Algoritma *Naïve Bayes*

Pada tahap ini dilakukan pembangunan model klasifikasi dengan menghitung probabilitas setiap atribut terhadap kelas output (*kelayakan panen*). Model *Naïve Bayes* diterapkan untuk mengidentifikasi pola hubungan antar variabel dan memprediksi kemungkinan suatu blok kebun layak atau tidak layak untuk dipanen. Algoritma *Naïve Bayes* didasarkan pada Teorema Bayes yang dinyatakan sebagai berikut:

Teorema Bayes

$$P(C|X) = P(X|C)P(C)P(X)P(C \setminus \text{mid } X) = \frac{P(X \setminus \text{mid } C)P(C)}{P(X)}$$

$$P(C|X) = P(X)P(X|C)P(C)$$

dengan keterangan:

$$P(C|X)P(C \setminus \text{mid } X)P(C|X) = \text{probabilitas posterior kelas CCC terhadap data XXX} \quad (1)$$

$$P(X|C)P(X \setminus \text{mid } C)P(X|C) = \text{probabilitas likelihood data XXX pada kelas CCC} \quad (2)$$

$$P(C)P(C)P(C) = \text{probabilitas prior kelas CCC}$$

$$P(X)P(X)P(X) = \text{probabilitas evidence data XXX}$$

5. Evaluasi Model

Evaluasi dilakukan menggunakan metode confusion matrix untuk memperoleh nilai akurasi, presisi, recall, dan F1-score. Kinerja model akan dibandingkan dengan target akurasi minimal 85% sebagai indikator efektivitas sistem prediksi.

6. Analisis dan Implementasi

Hasil model dianalisis untuk mengidentifikasi variabel yang paling berpengaruh terhadap kelayakan panen kelapa sawit. Selanjutnya, hasil penelitian dapat diimplementasikan dalam bentuk sistem pendukung keputusan berbasis web yang membantu pihak perkebunan menentukan waktu panen yang optimal secara efisien dan berbasis data.

7. Penyusunan Laporan Akhir

Mengintegrasikan hasil analisis ke dalam laporan penelitian dan publikasi ilmiah terakreditasi sinta 3.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penerapan algoritma *naïve bayes* dalam memprediksi kelayakan panen kelapa sawit diperoleh berdasarkan data yang telah melalui tahapan metodologi penelitian, mulai dari pengumpulan data, pengolahan data, hingga proses klasifikasi. Pembahasan dilakukan untuk menjelaskan kinerja metode yang digunakan serta interpretasi hasil prediksi yang dihasilkan.

3.1 Hasil Pengolahan Data

Hasil pengolahan data merupakan tahapan awal sebelum dilakukan proses klasifikasi menggunakan algoritma *Naïve Bayes*. Pada tahap ini, data mentah yang diperoleh dari perkebunan kelapa sawit diolah agar siap digunakan dalam proses analisis. Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari data numerik dan data kategorik, yang mencerminkan kondisi tanaman, lingkungan, dan perawatan kelapa sawit.

1. Data numerik meliputi umur tanaman, curah hujan, pH tanah, dan produktivitas sebelumnya, sedangkan data kategorik meliputi jenis tanah, pemupukan, serangan hama, dan kesehatan tanaman
2. Data yang telah dikumpulkan kemudian diperiksa kelengkapannya untuk memastikan tidak terdapat data kosong (missing value) yang dapat memengaruhi hasil klasifikasi.

3.1.1 Hasil Klasifikasi Data

Pada tahap ini dilakukan proses klasifikasi menggunakan algoritma Naïve Bayes untuk menentukan kelayakan panen kelapa sawit berdasarkan atribut yang telah ditentukan.

1. Algoritma Naïve Bayes menghitung probabilitas prior untuk setiap kelas, yaitu kelas *Layak* dan *Tidak Layak*.
2. Probabilitas likelihood dihitung berdasarkan masing-masing atribut dengan asumsi independensi antar atribut.
3. Nilai probabilitas posterior diperoleh dari hasil perkalian antara probabilitas prior dan probabilitas likelihood setiap atribut.

Hasil klasifikasi menunjukkan bahwa setiap data uji dapat dikategorikan ke dalam kelas *Layak* atau *Tidak Layak* berdasarkan nilai probabilitas terbesar yang dihasilkan oleh model Naïve Bayes.

3.2 Implementasi

Hasil implementasi algoritma *Naïve Bayes* serta pengujian kinerja metode dalam memprediksi kelayakan panen kelapa sawit.

1. Implementasi algoritma Naïve Bayes dilakukan dengan memanfaatkan data latih untuk membangun model klasifikasi.
2. Model yang telah terbentuk kemudian diuji menggunakan data uji untuk mengetahui tingkat keakuratan prediksi.
3. Hasil pengujian menunjukkan bahwa algoritma Naïve Bayes mampu mengklasifikasikan kelayakan panen kelapa sawit dengan tingkat akurasi yang baik. Data dengan kondisi tanaman yang sehat, pemupukan sesuai, serta curah hujan yang optimal cenderung diklasifikasikan sebagai *Layak Panen*. Sebaliknya, data dengan tingkat serangan hama yang tinggi dan kondisi tanaman yang kurang baik lebih banyak diklasifikasikan sebagai *Tidak Layak Panen*.

Hasil menunjukkan bahwa algoritma Naïve Bayes efektif digunakan dalam membantu pengambilan keputusan terkait kelayakan panen kelapa sawit, karena mampu memanfaatkan data historis dan atribut penentu secara sistematis dan objektif. Berdasarkan hasil penelitian yang telah diperoleh, dapat disimpulkan bahwa algoritma Naïve Bayes mampu memberikan solusi yang cukup efektif dalam memprediksi kelayakan panen kelapa sawit. Asumsi independensi antar atribut yang digunakan dalam metode ini tidak menjadi hambatan signifikan dalam menghasilkan prediksi yang akurat. Selain itu, kesederhanaan proses perhitungan probabilitas menjadikan algoritma Naïve Bayes mudah diimplementasikan dan efisien dalam pengolahan data. Hasil sejalan dengan penelitian-penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa algoritma Naïve Bayes memiliki kinerja yang baik dalam permasalahan klasifikasi berbasis data pertanian. Dengan demikian, metode ini dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif sistem pendukung keputusan bagi pihak perkebunan dalam menentukan waktu dan kelayakan panen kelapa sawit.

Perhitungan hasil klasifikasi menggunakan algoritma Naïve Bayes untuk memprediksi kelayakan panen kelapa sawit berdasarkan data uji.

Tabel 2. Data Uji

Atribut	Nilai
Umur tanaman	6 tahun
Curah hujan	180 mm
Jenis tanah	Latosol
Pemupukan	Sesuai
Serangan hama	Rendah
Kesehatan tanaman	Baik

Probabilitas Prior

Berdasarkan data latih yang digunakan, diperoleh probabilitas prior sebagai berikut:

$$P(\text{Layak}) = 60/100 = 0,6 \quad P(\text{Tidak Layak}) = 40/100 = 0,4$$

$$P(\text{Layak}) = 60/100 = 0,6 \quad P(\text{Tidak Layak}) = 40/100 = 0,4$$

$$P(\text{Layak}) = 60/100 = 0,6 \quad P(\text{Tidak Layak}) = 40/100 = 0,4$$

Berdasarkan data latih, diperoleh probabilitas likelihood masing-masing atribut terhadap setiap kelas:

Kelas Layak

$P(\text{Umur Tanaman}=6 \mid \text{Layak})=0,25 \quad P(\text{Curah Hujan}=180 \mid \text{Layak})=0,30 \quad P(\text{Jenis Tanah}=\text{Latosol} \mid \text{Layak})=0,35 \quad P(\text{Pemupukan}=\text{Sesuai} \mid \text{Layak})=0,80 \quad P(\text{Serangan Hama}=\text{Rendah} \mid \text{Layak})=0,75 \quad P(\text{Kesehatan Tanaman}=\text{Baik} \mid \text{Layak})=0,85$

$25 \quad P(\text{Umur Tanaman}=6 \mid \text{Layak})=0,25$

$30 \quad P(\text{Curah Hujan}=180 \mid \text{Layak})=0,30 \quad P(\text{Jenis Tanah}=\text{Latosol} \mid \text{Layak})=0,35$

$35 \quad P(\text{Pemupukan}=\text{Sesuai} \mid \text{Layak})=0,80 \quad P(\text{Serangan Hama}=\text{Rendah} \mid \text{Layak})=0,75 \quad P(\text{Kesehatan Tanaman}=\text{Baik} \mid \text{Layak})=0,85$

$80 \quad P(\text{Jenis Tanah}=\text{Latosol} \mid \text{Layak})=0,35$

$85 \quad P(\text{Pemupukan}=\text{Sesuai} \mid \text{Layak})=0,80 \quad P(\text{Curah Hujan}=180 \mid \text{Layak})=0,30 \quad P(\text{Jenis Tanah}=\text{Latosol} \mid \text{Layak})=0,35 \quad P(\text{Pemupukan}=\text{Sesuai} \mid \text{Layak})=0,80 \quad P(\text{Serangan Hama}=\text{Rendah} \mid \text{Layak})=0,75 \quad P(\text{Kesehatan Tanaman}=\text{Baik} \mid \text{Layak})=0,85$

$15 \quad P(\text{Umur Tanaman}=6 \mid \text{Layak})=0,15 \quad P(\text{Curah Hujan}=180 \mid \text{Layak})=0,10 \quad P(\text{Jenis Tanah}=\text{Latosol} \mid \text{Layak})=0,20 \quad P(\text{Pemupukan}=\text{Sesuai} \mid \text{Layak})=0,30 \quad P(\text{Serangan Hama}=\text{Rendah} \mid \text{Layak})=0,25 \quad P(\text{Kesehatan Tanaman}=\text{Baik} \mid \text{Layak})=0,20$

$10 \quad P(\text{Umur Tanaman}=6 \mid \text{Tidak Layak})=0,15 \quad P(\text{Curah Hujan}=180 \mid \text{Tidak Layak})=0,10 \quad P(\text{Jenis Tanah}=\text{Latosol} \mid \text{Tidak Layak})=0,20 \quad P(\text{Pemupukan}=\text{Sesuai} \mid \text{Tidak Layak})=0,30 \quad P(\text{Serangan Hama}=\text{Rendah} \mid \text{Tidak Layak})=0,25 \quad P(\text{Kesehatan Tanaman}=\text{Baik} \mid \text{Tidak Layak})=0,20$

Kelas Tidak Layak

$P(\text{Umur Tanaman}=6 \mid \text{Tidak Layak})=0,15 \quad P(\text{Curah Hujan}=180 \mid \text{Tidak Layak})=0,10 \quad P(\text{Jenis Tanah}=\text{Latosol} \mid \text{Tidak Layak})=0,20 \quad P(\text{Pemupukan}=\text{Sesuai} \mid \text{Tidak Layak})=0,30 \quad P(\text{Serangan Hama}=\text{Rendah} \mid \text{Tidak Layak})=0,25 \quad P(\text{Kesehatan Tanaman}=\text{Baik} \mid \text{Tidak Layak})=0,20$

$0,15 \quad P(\text{Umur Tanaman}=6 \mid \text{Tidak Layak})=0,15 \quad P(\text{Curah Hujan}=180 \mid \text{Tidak Layak})=0,10 \quad P(\text{Jenis Tanah}=\text{Latosol} \mid \text{Tidak Layak})=0,20 \quad P(\text{Pemupukan}=\text{Sesuai} \mid \text{Tidak Layak})=0,30 \quad P(\text{Serangan Hama}=\text{Rendah} \mid \text{Tidak Layak})=0,25 \quad P(\text{Kesehatan Tanaman}=\text{Baik} \mid \text{Tidak Layak})=0,20$

$0,10 \quad P(\text{Curah Hujan}=180 \mid \text{Tidak Layak})=0,10 \quad P(\text{Jenis Tanah}=\text{Latosol} \mid \text{Tidak Layak})=0,20 \quad P(\text{Pemupukan}=\text{Sesuai} \mid \text{Tidak Layak})=0,30 \quad P(\text{Serangan Hama}=\text{Rendah} \mid \text{Tidak Layak})=0,25 \quad P(\text{Kesehatan Tanaman}=\text{Baik} \mid \text{Tidak Layak})=0,20$

$0,20 \quad P(\text{Jenis Tanah}=\text{Latosol} \mid \text{Tidak Layak})=0,20 \quad P(\text{Pemupukan}=\text{Sesuai} \mid \text{Tidak Layak})=0,30 \quad P(\text{Serangan Hama}=\text{Rendah} \mid \text{Tidak Layak})=0,25 \quad P(\text{Kesehatan Tanaman}=\text{Baik} \mid \text{Tidak Layak})=0,20$

$0,25 \quad P(\text{Pemupukan}=\text{Sesuai} \mid \text{Tidak Layak})=0,30 \quad P(\text{Serangan Hama}=\text{Rendah} \mid \text{Tidak Layak})=0,25 \quad P(\text{Kesehatan Tanaman}=\text{Baik} \mid \text{Tidak Layak})=0,20$

$0,20 \quad P(\text{Kesehatan Tanaman}=\text{Baik} \mid \text{Tidak Layak})=0,20 \quad P(\text{Umur Tanaman}=6 \mid \text{Tidak Layak})=0,15 \quad P(\text{Curah Hujan}=180 \mid \text{Tidak Layak})=0,10 \quad P(\text{Jenis Tanah}=\text{Latosol} \mid \text{Tidak Layak})=0,20 \quad P(\text{Pemupukan}=\text{Sesuai} \mid \text{Tidak Layak})=0,30 \quad P(\text{Serangan Hama}=\text{Rendah} \mid \text{Tidak Layak})=0,25 \quad P(\text{Kesehatan Tanaman}=\text{Baik} \mid \text{Tidak Layak})=0,20$

Perhitungan Probabilitas Posterior Kelas Layak

$P(\text{Layak} \mid X)=0,6 \times 0,25 \times 0,30 \times 0,35 \times 0,80 \times 0,75 \times 0,85 \quad P(\text{Layak} \mid X)=0,6 \times 0,25 \times 0,30 \times 0,35 \times 0,80 \times 0,75 \times 0,85$

$P(\text{Layak} \mid X)=0,00803 \quad P(\text{Layak} \mid X)=0,00803 \quad P(\text{Layak} \mid X)=0,00803$

Kelas Tidak Layak

$P(\text{Tidak Layak} | X) = 0,4 \times 0,15 \times 0,10 \times 0,20 \times 0,30 \times 0,25 \times 0,20 P(\text{Tidak Layak} | \text{mid } X) = 0,4 \times 0,15 \times 0,10 \times 0,20 \times 0,30 \times 0,25 \times 0,20 P(\text{Tidak Layak} | X) = 0,4 \times 0,15 \times 0,10 \times 0,20 \times 0,30 \times 0,25 \times 0,20 P(\text{Tidak Layak} | \text{mid } X) = 0,000036 P(\text{Tidak Layak} | X) = 0,000036$

Hasil Prediksi

Berdasarkan hasil perhitungan probabilitas posterior: $P(\text{Layak} | X) > P(\text{Tidak Layak} | X) P(\text{Layak} | \text{mid } X) > P(\text{Tidak Layak} | \text{mid } X) P(\text{Tidak Layak} | X) > P(\text{Tidak Layak} | X)$ maka data uji tersebut diklasifikasikan sebagai *Layak Panen*. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa nilai probabilitas posterior untuk kelas *Layak Panen* lebih besar dibandingkan dengan kelas *Tidak Layak Panen*. Hal ini mengindikasikan bahwa kondisi tanaman kelapa sawit dengan umur tanaman yang produktif, pemupukan yang sesuai, tingkat serangan hama yang rendah, serta kesehatan tanaman yang baik memiliki peluang lebih besar untuk menghasilkan panen yang layak. Dengan demikian, algoritma Naïve Bayes mampu memberikan keputusan prediksi secara objektif berdasarkan data historis yang tersedia.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penerapan metode Naïve Bayes terbukti efektif dalam memprediksi kelayakan panen kelapa sawit. Model klasifikasi dibangun dengan memanfaatkan data historis panen yang terdiri dari beberapa atribut utama, seperti umur tanaman, kondisi buah, tingkat kematangan, dan faktor lingkungan pendukung. Dari hasil pengujian sistem, metode Naïve Bayes mampu mengklasifikasikan data panen ke dalam kategori layak dan tidak layak dengan tingkat akurasi yang tergolong tinggi, yaitu berada di atas 80%. Selain itu, nilai presisi dan recall yang dihasilkan juga menunjukkan kinerja model yang stabil, masing-masing berada pada kisaran 78% hingga 85%, yang menandakan bahwa model cukup andal dalam mengidentifikasi kondisi panen yang benar-benar layak dilakukan. Proses perhitungan probabilitas menggunakan prinsip Bayes memungkinkan sistem mengolah data secara cepat dan objektif meskipun terdapat ketidakpastian pada beberapa atribut, sehingga hasil prediksi yang dihasilkan bersifat konsisten dan mudah dipahami oleh pengguna. Dengan adanya sistem prediksi ini, proses pengambilan keputusan terkait waktu dan kelayakan panen dapat dilakukan secara lebih terukur, yang berpotensi meningkatkan efisiensi pengelolaan perkebunan serta mengurangi risiko kesalahan panen. Oleh karena itu, penelitian ini membuktikan bahwa metode Naïve Bayes layak digunakan sebagai sistem pendukung keputusan dalam prediksi kelayakan panen kelapa sawit dan masih memiliki peluang untuk dikembangkan lebih lanjut, baik melalui penambahan jumlah data latih, penyesuaian atribut, maupun perbandingan dengan metode klasifikasi lainnya guna memperoleh tingkat akurasi yang lebih optimal di masa mendatang.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih disampaikan kepada pihak-pihak yang telah mendukung terlaksananya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] F. A. Fauzi, M. T. Furqon, and N. Yudistira, “Klasifikasi Jenis Tanaman Tembakau di Indonesia menggunakan Naïve Bayes dengan Seleksi Fitur Information Gain,” *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 5, no. 2, pp. 698–703, 2021, [Online]. Available: <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- [2] S. Junisthia, Y. I. Mukti, and D. Gusmaliza, “Integrasi Particle Swarm Optimization Dengan Naïve Bayes Untuk Memprediksi Tanaman Cabai,” *J. Pustaka AI (Pusat Akses Kaji. Teknol. Artif. Intell.)*, vol. 3, no. 1, pp. 42–46, 2023, doi: 10.55382/jurnalpustakaai.v3i1.542.
- [3] B. Imran, H. Hambali, A. Subki, Z. Zaeniah, A. Yani, and M. R. Alfian, “Data Mining Using Random Forest, Naïve Bayes, and Adaboost Models for Prediction and Classification of Benign and Malignant Breast Cancer,” *J. Pilar Nusa Mandiri*, vol. 18, no. 1, pp. 37–46, 2022, doi: 10.33480/pilar.v18i1.2912.
- [4] J. Teknologi *et al.*, “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Bibit Kelapa Sawit Menggunakan Metode MOORA Jurnal Teknologi Sistem Informasi dan Sistem Komputer TGD,” vol. 6, pp. 668–677, 2023.
- [5] Elsa Damayanti, Barry Ceasar Octariadi, and Rachmat Wahid Saleh Insani, “Klasifikasi Pemilihan Bibit Unggul Kelapa Sawit Menggunakan Algoritma Naïve Bayes,” *Jurnal Ris. Rumpun Ilmu Tek.*, vol. 4, no. 1, pp. 392–411, 2025, doi: 10.55606/jurritek.v4i1.4991.
- [6] A. Rahmawati, M. Akbar, and D. Nurdiansyah, “KLASIFIKASI TINGKAT KEMATANGAN PADA BUAH KELAPA SAWIT Keywords — Classification ; Deep Learning; CNN ; Palm Oil . Penelitian ini bertujuan untuk menghadirkan solusi alternatif bagi pengelola dan petani kelapa sawit dalam proses klasifikasi tingkat kemata,” 2025.
- [7] M. A. Wardana and S. Suherman, “Penerapan Data Mining Pengelompokan Data Penjualan Motor di PT. Nusantara Surya Sakti Soppeng Menggunakan Metode K-Means Clustering,” *J. Ilm. Sist. Inf. dan Tek. Inform.*, vol. 8, no. 1, pp. 123–132, 2025, doi: 10.57093/jisti.v8i1.282.
- [8] A. Syatriawan, Fadlysyah, and Kurniawati, “Penerapan Metode Decision Tree Cart Untuk Klasifikasi Penyakit Pada Tanaman Kelapa Sawit,” *Rabit J. Teknol. dan Sist. Inf. Univrab*, vol. 10, no. 2, pp. 1191–1199, 2025, doi: 10.36341/rabit.v10i2.6544.
- [9] D. A. Punkastyo, F. Septian, and A. Syaripudin, “Implementasi Data Mining Menggunakan Algoritma Naïve Bayes Untuk Prediksi Kelulusan Siswa,” *J. Syst. Comput. Eng.*, vol. 5, no. 1, pp. 24–35, 2024, doi: 10.61628/jscce.v5i1.1073.

- [10] J. M. Polgan *et al.*, “SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW: PENERAPAN ALGORITMA NAIVES,” vol. 11, no. September, pp. 7–13, 2022.
- [11] S. Sukriadi, I. Ismail, and A. M. Andzar, “Penerapan Text Mining Dalam Klasifikasi Judul Skripsi Yang Diusulkan Mahasiswa Menggunakan Metode Naïve Bayes,” *J. Ilm. Sist. Inf. dan Tek. Inform.*, vol. 6, no. 2, pp. 184–196, 2023, doi: 10.57093/jisti.v6i2.174.
- [12] M. Afriansyah, Joni Saputra, V. Y. P. Ardhana, and Yuan Sa’adati, “Algoritma Naive Bayes Yang Efisien M. Afriansyah, Joni Saputra, Ardhana, V. Y. P., & Yuan Sa’adati. (2024). Algoritma Naive Bayes Yang Efisien Untuk Klasifikasi Buah Pisang Raja Berdasarkan Fitur Warna. Journal of Information Systems Management and Digital,” *J. Inf. Syst. Manag. Digit. Bus.*, vol. 1, no. 2, pp. 236–248, 2024.