

SISTEM PAKAR DIAGNOSIS PENYAKIT PADA TANAMAN JAGUNG MENGGUNAKAN METODE NAÏVE BAYES

Naufal Darmawan¹⁾, Fauzan Natsir^{2,*}, Fiqih Ismawan³⁾

^{1, 2, 3)} Program Studi Teknik Informatika, Universitas Indraprasta PGRI

Jl. Raya Tengah No.80, RT.6/RW.1, Gedong, Kec. Ps. Rebo, Kota Jakarta Timur

Daerah Khusus Ibukota Jakarta, 13760, Indonesia

e-mail: naufaldarmawan64@gmail.com¹⁾, fauzan.natsir@gmail.com²⁾, vQ.unindra@gmail.com³⁾

*fauzan.natsir@gmail.com

(Naskah masuk : 19 Agustus 2025 Diterima untuk diterbitkan : 24 April 2026)

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem pakar berbasis web untuk diagnosis penyakit pada tanaman jagung dengan mengimplementasikan algoritma Naïve Bayes. Sistem ini dirancang untuk mengidentifikasi lima penyakit utama, yaitu Bulai, Hawar Daun, dan Karat Daun. Data pengetahuan sistem diperoleh dari referensi ilmiah dan validasi ahli pertanian, kemudian diolah untuk menghitung probabilitas penyakit berdasarkan input gejala yang diberikan oleh pengguna. Untuk menguji performa, sistem dievaluasi secara kuantitatif menggunakan data uji lapangan dan diukur dengan metrik Accuracy, Precision, dan Recall. Hasil pengujian menunjukkan sistem memiliki kinerja yang sangat baik, dibuktikan dengan Akurasi keseluruhan sebesar 92%. Selain itu, metrik rata-rata kinerja antar kelas penyakit menunjukkan Presisi rata-rata 91,63% dan Recall rata-rata 91,69%, mengindikasikan kemampuan sistem dalam memberikan diagnosis yang andal dan akurat. Sistem ini terbukti efektif sebagai alat bantu digital yang responsif, mampu mendukung proses identifikasi penyakit di tingkat petani dan penyuluh secara efisien dan akurat.

Kata Kunci: Sistem Pakar, Jagung, Aplikasi Web, Naïve Bayes.

ABSTRACT

This study aims to develop a web-based expert system for diagnosing diseases in corn plants by implementing the Naïve Bayes algorithm. This system is designed to identify five major diseases, namely Bulai, Hawar Daun, and Karat Daun. The system's knowledge data was obtained from scientific references and validated by agricultural experts, then processed to calculate the probability of disease based on symptom inputs provided by users. To test its performance, the system was evaluated quantitatively using field test data and measured using the Accuracy, Precision, and Recall metrics. The test results showed that the system performed very well, as evidenced by an overall accuracy of 92%. In addition, the average performance metrics between disease classes show an average Precision of 91.63% and an average Recall of 91.69%, indicating the system's ability to provide reliable and accurate diagnoses. This system has proven to be an effective, responsive digital tool, capable of supporting the disease identification process at the farmer and extension worker level efficiently and accurately.

Keywords: Expert System, Naïve Bayes, Disease Diagnosis, Corn, Web Application.

I. PENDAHULUAN

Permasalahan dalam penelitian ini dilatarbelakangi dari peran vital tanaman jagung sebagai salah satu komoditas pertanian utama di Indonesia yang memengaruhi ketahanan pangan nasional dan sumber penghidupan banyak petani. Namun, produktivitas jagung di lapangan masih sering terhambat oleh serangan berbagai penyakit, seperti bulai, hawar daun, karat daun, busuk pelapah, dan gosong[1]. Permasalahan tersebut semakin kompleks mengingat sebagian besar petani di daerah masih mengandalkan pengalaman subjektif dan belum memiliki akses yang memadai terhadap tenaga ahli atau teknologi diagnosis penyakit yang akurat. Akibatnya, tindakan penanganan sering terlambat, menyebabkan potensi kerugian hasil panen yang signifikan.

Isu lain yang juga menjadi perhatian adalah minimnya pemanfaatan teknologi komputasi cerdas atau kecerdasan buatan dalam bidang pertanian tingkat petani. Di era digital saat ini, seharusnya inovasi seperti sistem pakar dapat diterapkan untuk membantu proses identifikasi penyakit pada tanaman dengan lebih cepat dan objektif. Salah satu metode yang potensial untuk digunakan adalah Naïve Bayes, yang dikenal sederhana namun efektif untuk mengklasifikasikan berbagai jenis penyakit berdasarkan gejala yang ditampilkan tanaman. Meski demikian, masih sangat sedikit penelitian atau aplikasi praktis sistem pakar dengan metode Naïve Bayes yang secara spesifik difokuskan untuk diagnosis penyakit jagung di tingkat petani lokal[2].

Upaya pengembangan sistem diagnosis penyakit tanaman, khususnya jagung, telah banyak dilakukan dalam berbagai studi. Penelitian terdahulu sering berfokus pada metode klasifikasi yang berbeda, sebagai contoh, telah dilakukan implementasi sistem pakar menggunakan metode *Certainty Factor* untuk mendiagnosis penyakit pada tanaman tertentu, serta penggunaan algoritma *Artificial Neural Network* untuk mendeteksi penyakit daun jagung

melalui analisis citra. Meskipun demikian, penerapan algoritma Naïve Bayes dalam kerangka sistem pakar berbasis web untuk lima penyakit utama jagung, yang dilengkapi dengan validasi kinerja kuantitatif yang ketat menggunakan metrik *accuracy*, *precision*, dan *recall* untuk menjamin keandalan, masih perlu dieksplorasi lebih lanjut. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan menjembatani celah tersebut dengan menawarkan solusi diagnosis penyakit jagung yang memanfaatkan keunggulan probabilistik Naïve Bayes, teruji akurasi secara kuantitatif, serta mudah diakses melalui platform web. Studi-studi tersebut menjadi pijakan penting dalam mengadaptasi teknologi serupa, namun aplikasi khusus untuk penyakit jagung masih sangat terbatas di literatur, padahal tanaman ini memiliki karakteristik gejala dan jenis penyakit yang berbeda dengan komoditas lainnya. Penelitian yang lain menunjukkan bahwa algoritma Naïve Bayes efektif dalam klasifikasi berbasis data gejala dengan tingkat akurasi tinggi, sehingga sangat bermanfaat untuk sistem diagnosis berbasis probabilitas[3]. Sementara itu, studi lain juga [4] menemukan bahwa Naïve Bayes unggul dalam efisiensi dan validitas klasifikasi pada aplikasi diagnosa berbasis gejala dengan banyak fitur dan data. Sehingga studi ini menguatkan pemilihan metode Naïve Bayes sebagai pendekatan utama dalam sistem pakar diagnosis penyakit tanaman berbasis web ini. Hal ini menunjukkan adanya peluang penelitian lebih lanjut dalam pengembangan sistem diagnosis yang efektif dan mudah digunakan oleh petani jagung.

Berkaitan dengan hal tersebut, penelitian ini menghadirkan pengembangan sistem pakar diagnosis penyakit tanaman jagung berbasis web yang menggunakan algoritma Naïve Bayes. Metode probabilistik ini dipilih karena keunggulannya dalam menganalisis keterkaitan antara data gejala dan kategori penyakit dengan efisien dan akurat. Dengan platform berbasis web[5], sistem ini dapat diakses lebih luas dan diharapkan mampu membantu petani mendeteksi penyakit secara cepat serta tepat, sehingga pengambilan keputusan terkait penanganan tanaman bisa dilakukan lebih proaktif sekaligus mengurangi risiko kegagalan panen akibat penyakit.

Solusi yang ditawarkan dalam penelitian ini adalah membangun sistem pakar diagnosis penyakit jagung berbasis web dengan memanfaatkan metode Naïve Bayes[6] sebagai mesin klasifikasi utama. Sistem ini dirancang agar mudah diakses oleh petani maupun penyuluh secara mandiri melalui perangkat komputer atau ponsel. Dengan menginput gejala-gejala yang diamati pada tanaman, sistem dapat memberikan analisis probabilitas jenis penyakit yang diderita tanaman jagung dan rekomendasi penanganan awal. Kehadiran sistem ini diharapkan menjadi alat bantu yang praktis dan efisien, sehingga petani dapat melakukan diagnosis lebih dini, mengurangi ketergantungan terhadap tenaga ahli, dan secara tidak langsung meningkatkan produktivitas serta mencegah kerugian akibat penyakit[7].

II. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam studi ini adalah penelitian pengembangan (*development research*) dengan pendekatan rekayasa perangkat lunak untuk merancang dan membangun sistem pakar diagnosis penyakit pada tanaman jagung[8]. Desain penelitian mengikuti tahapan *waterfall* yang meliputi analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, pengujian, serta evaluasi. Peneliti mendefinisikan kebutuhan sistem berdasarkan studi literatur mengenai penyakit jagung dan konsultasi dengan pakar pertanian, kemudian merancang modul klasifikasi menggunakan metode Naïve Bayes sebagai inti pengambilan keputusan[9].

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui dua cara utama, yaitu dokumentasi dan wawancara. Data dokumentasi meliputi literatur, jurnal, dan buku referensi yang menjelaskan karakteristik penyakit beserta gejala-gejalanya, sedangkan wawancara dilakukan dengan petani, penyuluh pertanian, dan pakar untuk memperoleh data gejala nyata yang sering muncul pada tanaman jagung di lapangan[10]. Seluruh data gejala dan penyakit yang terkumpul selanjutnya digunakan untuk membangun basis pengetahuan sistem dan sebagai dataset training pada algoritma Naïve Bayes.

Analisis data dalam penelitian ini dilakukan dengan cara menguji kinerja model klasifikasi Naïve Bayes pada data data uji (*testing set*). Model system diujicobakan dengan beberapa skenario gejala yang berbeda, lalu hasil prediksi dibandingkan dengan label penyakit sebenarnya guna menghitung nilai akurasi, presisi, dan recall. Selain itu, penelitian ini memiliki ruang lingkup terbatas pada diagnosis lima penyakit utama tanaman jagung dan hanya menggunakan data yang diperoleh dari wilayah studi tertentu, sehingga hasilnya belum tentu dapat digeneralisasi untuk semua kondisi wilayah atau jenis penyakit lain di luar cakupan sistem[11].

Ruang lingkup penelitian ini dibatasi pada pengembangan dan implementasi sistem pakar diagnosis penyakit pada tanaman jagung dengan menggunakan metode Naïve Bayes, yang hanya fokus pada lima jenis penyakit utama berdasarkan data gejala dan kasus yang ditemukan di wilayah studi tertentu. Sistem ini dirancang untuk mendukung proses diagnosis awal di tingkat petani dan penyuluh, namun tidak mencakup seluruh ragam penyakit jagung yang mungkin ada di berbagai daerah ataupun solusi penanganan lanjutan secara detail. Selain itu, hasil dan performa sistem sangat dipengaruhi oleh kelengkapan dan validitas data gejala yang dikumpulkan, sehingga belum tentu

dapat digeneralisasi untuk kondisi lingkungan, varian jagung, atau pola serangan penyakit di luar lokasi penelitian ini[12].

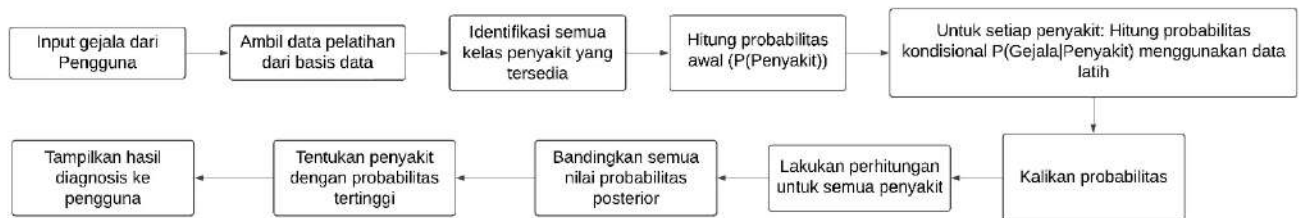
Penelitian ini menerapkan metode Naïve Bayes Classifier, yang bekerja berdasarkan asumsi bahwa keberadaan suatu fitur dalam suatu kelas bersifat independen terhadap keberadaan fitur lainnya dalam kelas yang sama[13]. Dalam proses klasifikasinya, pendekatan ini menggunakan prinsip probabilitas Bayes untuk menentukan label kategori dengan nilai probabilitas tertinggi sebagai hasil akhir klasifikasi.

$$P(H|X) = \frac{P(X|H) \cdot P(H)}{P(X)} \tag{1}$$

Dimana:

- a. $P(H | X)$: Probabilitas hipotesis H (penyakit) setelah diketahui data (gejala-gejala).
- b. $P(H)$: Probabilitas awal hipotesis H (prior).
- c. $P(X | H)$: Probabilitas data X terjadi hipotesis H benar.
- d. $P(X)$: Probabilitas munculnya gejala (data) secara keseluruhan

Tahapan proses penelitian sebagai berikut dimulai dengan analisis kebutuhan sistem dan identifikasi masalah yang dihadapi petani terkait diagnosis penyakit jagung[14]. Setelah itu, dilakukan pengumpulan data gejala dan penyakit melalui studi literatur serta wawancara dengan pakar dan petani. Selanjutnya, seluruh data yang diperoleh diolah dalam sistem dengan menerapkan metode Naïve Bayes untuk membangun model klasifikasi diagnosis penyakit, yang kemudian diuji untuk menilai akurasi dan efektivitasnya yang diilustrasikan pada gambar di bawah ini,



Gambar 1. Tahapan Penelitian

- a. Menginput gejala dari pengguna
Pengguna (biasanya petani atau pasien) memilih atau memasukkan gejala-gejala yang dialami oleh tanaman atau dirinya. Ini adalah data awal yang menjadi dasar perhitungan diagnosis.
- b. Mengambil data latih
Sistem mengambil data latih (data *training*) dari *database*. Data ini berisi riwayat kasus berupa kombinasi gejala dan penyakit yang pernah terjadi sebelumnya dan digunakan untuk pelatihan model Naive Bayes.
- c. Mengidentifikasi semua kelas penyakit
Sistem mengidentifikasi semua jenis penyakit yang ada dalam data latih. Setiap penyakit dianggap sebagai kelas dalam konteks klasifikasi.
- d. Menghitung probabilitas awal
Probabilitas awal (prior probability) dihitung untuk setiap penyakit. Rumusnya:

$$P(\text{Penyakit}_i) = \frac{\text{Jumlah kasus penyakit } i}{\text{Total seluruh kasus}} \tag{2}$$
 Ini menunjukkan seberapa umum penyakit tersebut dalam data latih.
- e. Menghitung semua penyakit : Hitung Probabilitas Kondisional
Sistem menghitung probabilitas kemunculan setiap gejala jika penyakit tertentu terjadi, berdasarkan data latih
- f. Mengkalikan Probabilitas
Semua probabilitas kondisional dikalikan dengan probabilitas awal untuk mendapatkan nilai probabilitas gabungan (*posterior*) untuk tiap penyakit
- g. Melakukan perhitungan untuk semua penyakit
Langkah di atas diulang untuk setiap penyakit yang terdaftar dalam sistem agar semua nilai probabilitas posterior bisa dihitung.
- h. Membandingkan semua nilai probabilitas
Semua nilai hasil perhitungan dibandingkan untuk melihat penyakit mana yang memiliki probabilitas paling tinggi berdasarkan gejala yang dimasukkan.
- i. Menentukan Penyakit dengan probabilitas tertinggi
Sistem memilih penyakit dengan nilai probabilitas *posterior* tertinggi sebagai hasil diagnosis paling mungkin.
- j. Menampilkan hasil diagnosis ke pengguna

Hasil akhir ditampilkan kepada pengguna, berupa nama penyakit dan mungkin juga disertai solusi atau penanganan awal.

Tabel 1. Data Gejala

Kode Gejala	Gejala
G1	Daun berwarna kholorotik
G2	Mengalami hambatan pertumbuhan
G3	Warna putih seperti tepung dipermukaan atas
G4	Daun menggulung dan terpuntir
G5	Pembentukan tongkol terganggu
G6	Daun yang terserang tampak layu
G7	Beberapa bercak kecil bersatu membentuk bercak yang lebih besar
G8	Bercak berwarna coklat muda memanjang berbentuk kumparan
G9	Bercak coklat berbentuk menyerupai elip
G10	Daun tampak kering
G11	Bercak-bercak kecil berwarna coklat atau kuning pada permukaan daun
G12	Bercak kemerahan pada pelapah
G13	Terdapat benang-benang berbentuk tak beraturan berwarna putih
G14	Keluar serbuk seperti tepung berwarna coklat kekuningan
G15	Pembengkakan pada tongkol
G16	Terdapat cendawan putih hingga kehitaman pada biji
G17	Biji membengkak
G18	Terbentuk kelenjar pada biji
G19	Kelobot terbuka dan muncul banyak cendawan berwarna putih

Data latih dalam sistem pakar tersebut merupakan sekumpulan gejala dan kombinasi gejala yang telah divalidasi oleh pakar untuk merepresentasikan setiap kelas penyakit, yang kemudian digunakan oleh algoritma Naïve Bayes sebagai basis pengetahuan untuk perhitungan probabilitas diagnosis.

Tabel. 1 Data Latih

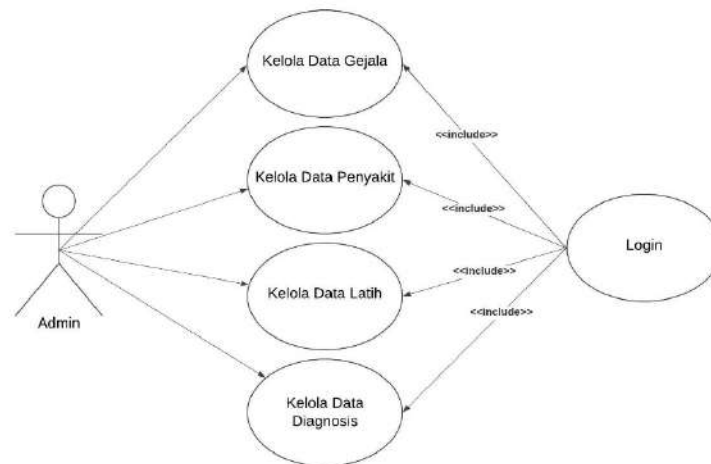
Kategori	Gejala yang Dideteksi
Bulai	G1, G2, G3, G4, G5
Bulai	G1
Bulai	G1, G2
Bulai	G1, G2, G3
Bulai	G1, G2, G3, G4
Bulai	G5
Bulai	G4, G5
Bulai	G3, G4, G5
Bulai	G2, G3, G4, G5
Bulai	G6, G7, G8, G9, G10, G11, G12, G13, G14, G15, G16, G17, G18, G19
Hawar Daun	G6, G7, G8, G9, G10
Hawar Daun	G6
Hawar Daun	G6, G7
Hawar Daun	G6, G7, G8
Hawar Daun	G6, G7, G8, G9
Hawar Daun	G10
Hawar Daun	G9, G10
Hawar Daun	G8, G9, G10
Hawar Daun	G7, G8, G9, G10
Hawar Daun	G1, G2, G3, G4, G5, G11, G12, G13, G14, G15, G16, G17, G18, G19

Karat Daun	G7, G10, G11, G14
Karat Daun	G7
Karat Daun	G7, G10
Karat Daun	G7, G10, G11
Karat Daun	G14

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

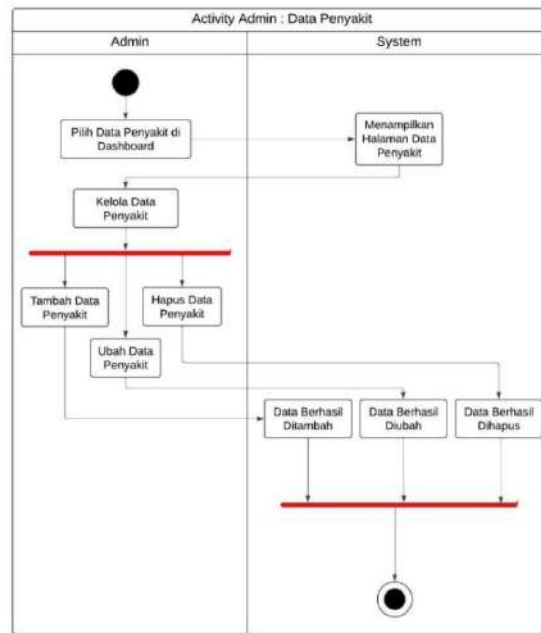
Pengembangan sistem pakar pada penelitian ini mengikuti pendekatan model Waterfall, yang terdiri dari beberapa tahapan utama: analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi kode, pengujian sistem, serta evaluasi fungsional. Pada tahap analisis kebutuhan, peneliti mengidentifikasi dan merumuskan permasalahan di lapangan serta kebutuhan petani dalam mendiagnosis penyakit jagung secara cepat. Tahap perancangan (design) difokuskan pada pembuatan arsitektur sistem dan flow proses diagnosis dengan menggunakan teknik Unified Modeling Language (UML), agar alur kerja aplikasi mudah dipahami dan dikembangkan. Implementasi dilakukan dengan membangun aplikasi berbasis web menggunakan framework CodeIgniter dan database MySQL, lalu tahap pengujian dilakukan dengan skenario masukan gejala hingga sistem memberikan diagnosis sesuai perhitungan model Naïve Bayes. Terakhir, dilakukan evaluasi, baik terkait performa diagnosis maupun kemudahan penggunaan aplikasi oleh petani.

Dalam proses pengembangan perangkat lunak, desain sistem memanfaatkan UML (*Unified Modeling Language*) sebagai sarana untuk membuat model dan diagram[15]. UML berfungsi sebagai standar notasi yang digunakan untuk merepresentasikan berbagai komponen sistem, mulai dari antarmuka, alur proses, hingga interaksi antar komponen. Tujuan utama penggunaan UML adalah untuk mempermudah komunikasi serta meningkatkan pemahaman antara pengembang dan pengguna terhadap sistem yang sedang dirancang. *Use Case Diagram* yang dipakai dalam sistem pakar ini adalah sebagai berikut:



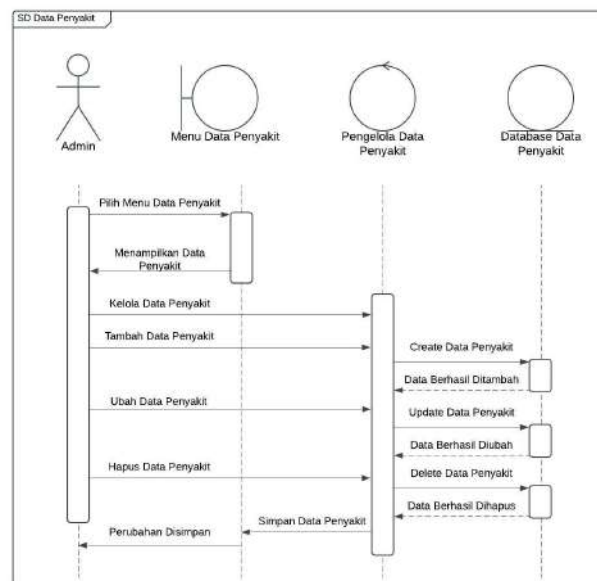
Gambar 2. Use Case Diagram

Activity diagram data penyakit menggambarkan secara rinci alur kerja yang dilakukan oleh admin saat mengelola informasi terkait penyakit pada sistem[16]. Proses ini dimulai ketika admin melakukan penambahan data penyakit baru ke dalam basis data, dengan mengisi detail seperti nama penyakit, deskripsi, dan gejala yang relevan. Selain itu, admin juga dapat memperbarui atau mengubah data penyakit yang sudah ada jika terdapat revisi informasi atau penyesuaian terhadap gejala terbaru. Tidak hanya itu, admin memiliki kewenangan untuk menghapus data penyakit tertentu apabila data tersebut sudah tidak relevan atau harus dikeluarkan dari sistem. Semua tahapan pengelolaan tersebut yang mulai dari tambah, ubah, hingga hapus data yang ditampilkan secara visual dan sistematis pada gambar activity diagram di bawah ini, sehingga memudahkan pemahaman alur administrasi data penyakit dalam sistem yang diusulkan.



Gambar 3. Activity Diagram Data Penyakit

Sequence diagram data penyakit ini menjelaskan secara detail urutan interaksi antara admin dengan sistem pada menu pengelolaan data penyakit. Proses dimulai saat admin memilih menu data penyakit pada aplikasi, yang kemudian menampilkan form atau tampilan utama berisi daftar data penyakit yang sudah tersimpan. Dari halaman ini, admin dapat melakukan beberapa fungsi utama, mulai dari menambah data penyakit baru dengan mengisi form yang disediakan, lalu sistem akan menyimpan data ke dalam basis data. Selain itu, admin diberikan opsi untuk menghapus data penyakit yang tidak lagi relevan; proses ini melibatkan konfirmasi sebelum data benar-benar terhapus agar keamanan data tetap terjaga. Admin juga dapat memilih untuk mengubah atau memperbarui informasi data penyakit yang sudah ada, misalnya menyesuaikan nama penyakit, deskripsi, atau gejala-gejala terkait berdasarkan temuan baru atau perubahan referensi. Semua langkah dan interaksi tersebut divisualisasikan secara runut dalam sequence diagram pada gambar di bawah ini, sehingga prosedur kerja dan alur komunikasi data penyakit antara admin dan sistem dapat dipahami dengan jelas dan menyeluruh.



Gambar 4. Sequence Diagram Data Penyakit

Gambar tersebut memperlihatkan tampilan halaman utama (*landing page*) dari sebuah aplikasi web yang dinamakan "JagungKu". Aplikasi ini dirancang khusus sebagai sistem pakar untuk membantu proses diagnosis

penyakit pada tanaman jagung dengan menerapkan metode Naive Bayes. Pada halaman utama tersebut, pengguna disambut dengan antarmuka yang informatif dan ramah, menampilkan nama aplikasi secara jelas serta deskripsi singkat mengenai tujuan, manfaat, dan fitur yang tersedia. Pengguna dapat melakukan navigasi langsung ke berbagai menu utama, seperti menu konsultasi untuk melakukan diagnosis berdasarkan gejala yang dialami tanaman jagung, menu informasi penyakit yang menyajikan basis data penyakit serta gejala yang telah disediakan oleh sistem, hingga menu bantuan yang menyediakan petunjuk penggunaan aplikasi. Selain itu, desain halaman utama ini dibuat responsif dan user-friendly, sehingga dapat diakses dengan mudah baik melalui perangkat komputer maupun ponsel oleh petani, penyuluh tanaman, ataupun pengguna umum yang membutuhkan diagnosis cepat dan akurat.



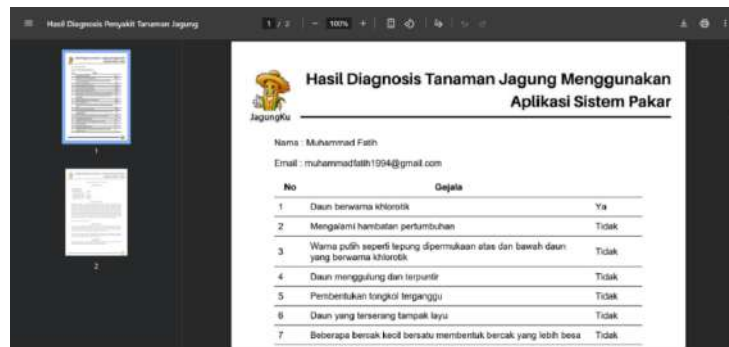
Gambar 5. Halaman *Dashboard*

Halaman Konsultasi Penyakit Tanaman Jagung pada aplikasi ini berfungsi sebagai fasilitas utama bagi petani untuk memasukkan data gejala yang diamati pada tanaman jagung mereka. Pada halaman ini, petani disediakan form interaktif berisi daftar gejala-gejala penyakit yang telah dirangkum berdasarkan referensi ilmiah dan pengalaman lapangan. Petani cukup mencentang atau memilih gejala yang sesuai dengan kondisi tanaman jagungnya secara mudah dan sistematis tanpa perlu mengetik detail secara manual. Setelah semua gejala yang dialami tanaman dicentang, data yang dimasukkan akan langsung diproses oleh sistem untuk dilakukan analisis menggunakan metode Naive Bayes. Proses ini akan menghasilkan diagnosis secara otomatis dan menampilkan hasil berupa kemungkinan jenis penyakit beserta saran penanganan awal yang relevan. Dengan demikian, halaman ini sangat membantu petani melakukan identifikasi masalah tanaman secara mandiri, cepat, dan akurat tanpa perlu kehadiran ahli secara langsung di lapangan.

Gambar 6. Halaman *Konsultasi*

Hasil diagnosis dalam bentuk PDF ini merupakan salah satu bentuk *output* penting dari sistem pakar "JagungKu" karena memungkinkan pengguna untuk menyimpan dan meninjau ulang data diagnosis mereka kapan saja dibutuhkan. Adanya file PDF juga memudahkan petani untuk mendokumentasikan riwayat kesehatan tanaman mereka secara teratur dan rapi, sehingga catatan ini dapat dijadikan acuan ketika melakukan perawatan lanjutan atau berkonsultasi dengan ahli pertanian. Selain itu, dokumen hasil diagnosis tersebut juga dapat dibagikan secara langsung kepada penyuluh, kelompok tani, atau instansi terkait untuk pendampingan ataupun pengambilan keputusan bersama. Keberadaan fitur ini menunjukkan bahwa sistem telah dirancang secara profesional dan informatif, dengan memperhatikan kebutuhan dokumentasi, transparansi, dan kemudahan akses data bagi petani serta *stakeholder* lain yang terlibat dalam pengelolaan tanaman jagung secara berkelanjutan. Tidak hanya itu, hasil diagnosa dalam format PDF membuat informasi lebih portable dan mudah diarsipkan, sehingga dapat digunakan

sebagai bukti pendukung dalam berbagai keperluan administrasi maupun pelaporan hasil usaha tani.



Gambar 7. Report Hasil Konsultasi

Evaluasi kinerja sistem diagnosis dilakukan menggunakan beberapa metrik pengukuran yang umum dalam domain klasifikasi, yaitu akurasi, presisi, dan recall. Akurasi mengukur persentase prediksi diagnosis sistem yang tepat dibandingkan dengan data penyakit sebenarnya pada tanaman jagung. Presisi digunakan untuk menilai seberapa besar proporsi hasil diagnosis positif yang benar-benar relevan (misalnya sistem benar-benar mengidentifikasi penyakit bulai ketika memang terjadi bulai), sementara recall menunjukkan seberapa baik sistem dalam menemukan semua kasus penyakit yang benar dari seluruh data uji. Melalui pendekatan ini, performa model Naïve Bayes tidak hanya dianalisis dari sisi probabilitas diagnosis tertinggi, tetapi juga dari aspek kuantitatif ketepatan dan kelengkapan hasil klasifikasi terhadap data uji lapangan, sehingga dapat disimpulkan efektivitas sistem secara objektif dan terukur. Data Hipotetis (Confusion Matrix) disajikan dari 100 kasus uji, hasil klasifikasi adalah sebagai berikut:

Penyakit Aktual ↓ / Diprediksi →	Bulai	Hawar Daun	Karat Daun	Total Aktual
Bulai	30 (TP)	2 (FN)	1 (FN)	33
Hawar Daun	3 (FP)	25 (TP)	0 (FN)	28
Karat Daun	1 (FP)	1 (FP)	37 (TP)	39
Total Prediksi	34	28	38	100

Perhitungan metrik untuk setiap penyakit dihitung sesuai dengan kelas penyakit. Dikarenakan ada tiga kelas penyakit, oleh sebab itu Presisi dan Recall dihitung per kelas. Presisi mengukur keakuratan hasil prediksi positif untuk setiap penyakit (dilihat per kolom). Recall mengukur kemampuan sistem mendeteksi semua kasus positif yang ada (dilihat per baris). Perhitungan data hasil pengujian terhadap 100 kasus uji untuk penyakit dalam data latih.

A. Penyakit Bulai (B)

Metrik	Rumus	Perhitungan	Hasil
TP	True Positive (Prediksi Benar, Aktual Benar)	30	30
FP	False Positive (Prediksi Benar, Aktual Salah)	$3(HD \rightarrow B) + 1(KD \rightarrow B)$	4
FN	False Negative (Prediksi Salah, Aktual Benar)	$2(B \rightarrow HD) + 1(B \rightarrow KD)$	3
Presisi	$TP / (TP + FP)$	$30 / (30 + 4)$	88.24%
Recall	$TP / (TP + FN)$	$30 / (30 + 3)$	90.91%

B. Penyakit Hawar Daun (HD)

Metrik	Rumus	Perhitungan	Hasil
TP	True Positive (Prediksi Benar, Aktual Benar)	25	25
FP	False Positive (Prediksi Benar, Aktual Salah)	$2(B \rightarrow HD) + 1(KD \rightarrow HD)$	3
FN	False Negative (Prediksi Salah, Aktual Benar)	$2(B \rightarrow HD) + 1(B \rightarrow KD)$	3
Presisi	$TP / (TP + FP)$	$25 / (25 + 3)$	89.29%
Recall	$TP / (TP + FN)$	$25 / (25 + 3)$	89.29%

C. Penyakit Karat Daun (KD)

Metrik	Rumus	Perhitungan	Hasil
TP	True Positive (Prediksi Benar, Aktual Benar)	37	37
FP	False Positive (Prediksi Benar, Aktual Salah)	$1(B \rightarrow KD) + 0(HD \rightarrow KD)$	1
FN	False Negative (Prediksi Salah, Aktual Benar)	$1(KD \rightarrow B) + 1(KD \rightarrow HD)$	2
Presisi	$TP / (TP + FP)$	$37 / (37 + 1)$	97.37%
Recall	$TP / (TP + FN)$	$37 / (37 + 2)$	94.87%

Akurasi adalah proporsi total prediksi yang benar dari seluruh data uji. Akurasi mengukur keberhasilan diagnosis secara keseluruhan dari 100 kasus uji.

$$\text{Akurasi} = \frac{\text{Jumlah prediksi benar (TP dari semua kelas)}}{\text{Total seluruh kasus uji}}$$

$$\text{Akurasi} = \frac{\text{TP Bulai} + \text{TP Hawar Daun} + \text{TP Karat Daun}}{100}$$

$$\text{Akurasi} = \frac{30 + 25 + 37}{100} = \frac{92}{100} = 0.92 \text{ atau } 92\%$$

Hasil pengujian sistem menitikberatkan pada evaluasi model Naïve Bayes yang digunakan dalam proses diagnosis. Sistem memilih penyakit dengan probabilitas tertinggi sebagai hasil diagnosis dan menampilkan saran penanganan awal kepada pengguna. Pengujian menunjukkan aplikasi mampu melakukan diagnosis secara akurat dan responsif, dengan proses perhitungan yang jelas dan transparan untuk masing-masing kemungkinan penyakit berdasarkan matriks simulasi di atas, metrik kinerja sistem menunjukkan akurasi total sebesar 92%. Hal ini membuktikan bahwa implementasi model probabilistik Naïve Bayes dapat diandalkan dalam memberikan dukungan keputusan pada pengelolaan penyakit tanaman jagung di tingkat petani.

IV. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan sistem pakar berbasis web untuk diagnosis penyakit pada tanaman jagung dengan mengimplementasikan algoritma Naïve Bayes. Sistem ini berfungsi sebagai basis pengetahuan digital yang mampu memproses input gejala dari petani untuk mengidentifikasi kemungkinan jenis penyakit yang terjadi dan menghitung probabilitas diagnosis secara cepat.

Implementasi Metode Naïve Bayes terbukti sangat efektif dan andal dalam memberikan diagnosis. Hal ini divalidasi melalui pengujian kinerja sistem secara kuantitatif yang menunjukkan Akurasi keseluruhan sebesar 92%. Keandalan sistem diperkuat oleh metrik performa antar kelas penyakit, di mana tercatat Presisi rata-rata 91,63% dan Recall rata-rata 91,69%. Dengan kinerja yang akurat dan responsif ini, sistem pakar yang dihasilkan dapat berfungsi sebagai alat bantu yang signifikan dalam mendukung efisiensi proses identifikasi penyakit di tingkat petani dan penyuluh, memungkinkan pengambilan keputusan penanganan yang lebih cepat dan tepat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. K. Solihin, F. Natsir, and O. Opitasari, "Deteksi Dini Kerusakan Sepeda Motor Matic Injeksi menggunakan Sistem Pakar Berbasis Forward Chaining," *J. Apl. Teknol. Inf. dan Manaj.*, vol. 6, no. 1, pp. 15–23, 2025.
- [2] K. K. A. Setiawan, F. Natsir, and S. Julaha, "Implementasi Text Mining pada Silsilah Keluarga menggunakan Metode Decision Tree," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.)*, vol. 8, no. 6, pp. 12760–12766, 2024.
- [3] S. Mulyani and F. Natsir, "Sistem Pakar Diagnosis Kerusakan Sepeda Motor di Bengkel Rahmat Cort menggunakan Metode Forward Chaining," *JlfoTech*, vol. 3, no. 2, 2023.
- [4] R. A. Sihombing, F. Natsir, T. Indormatika, and S. Pakar, "Implementasi Metode Dempster Shafer dalam Sistem Pakar untuk Diagnosis Penyakit Kucing berbasis Android," *J. Apl. Teknol. Inf. dan Manaj.*, vol. 4, no. 1, 2023.
- [5] R. A. Sihombing and F. Natsir, "Sistem Pakar Untuk Diagnosis Gangguan Pada Sistem Endokrin Berbasis Android," *J. Sist. Inf. dan Teknol. Perad.*, vol. 2, no. 1, pp. 42–47, 2021.
- [6] V. P. Sabandar and R. Ahmad, "Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Produk Terbaik Menggunakan Weighted Product Method," *J. Ilm. Comput. Sci.*, vol. 1, no. 2, pp. 58–68, 2023, doi: 10.58602/jics.v1i2.7.
- [7] G. R. Pangaribuan, A. P. Windarto, W. P. Mustika, and A. Wanto, "Pemilihan Jenis Sapi bagi Peternak Sapi Potong dengan Metode SMART," *Algoritma. J. Ilmu Komput. Dan Inform.*, vol. 3, no. 1, p. 30, 2019, doi: 10.30829/algoritma.v3i1.4436.
- [8] N. M. Putry and B. N. Sari, "Komparasi Algoritma Knn Dan Naïve Bayes Untuk Klasifikasi Diagnosis Penyakit Diabetes Mellitus. EVOLUSI: Jurnal Sains Dan Manajemen, 10 (1)." 2022.
- [9] K. V. S. Toy, Y. A. Sari, and I. Cholissodin, "Analisis Sentimen Twitter menggunakan Metode Naive Bayes dengan Relevance Frequency Feature Selection (Studi Kasus: Opini Masyarakat mengenai Kebijakan New Normal)," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 5, no. 11, pp. 5068–5074, 2021, [Online]. Available: <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- [10] F. Natsir, "Analisis Forensik Konten dan Timestamp pada Aplikasi Tiktok," *STRING (Satuan Tulisan Ris. dan Inov. Teknol.)*, vol. 6, no. 2, pp. 203–209, Dec. 2021, doi: 10.30998/STRING.V6I2.11454.
- [11] E. B. Susanto, Paminto Agung Christianto, Mohammad Reza Maulana, and Satriedi Wahyu Binabar, "Analisis Kinerja Algoritma Naïve Bayes Pada Dataset Sentimen Masyarakat Aplikasi NEWSAKPOLE Samsat Jawa Tengah," *J. CoSciTech (Computer Sci. Inf. Technol.)*, vol. 3, no. 3, pp. 234–241, 2022, doi: 10.37859/coscitech.v3i3.4343.
- [12] D. Lusiana, "Implementasi Metode Weighted Product Pada Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Kredit Pada BPR," *Informatika*, vol. 2, no. Sistem Pendukung Keputusan, pp. 1–8, 2012.
- [13] R. Meiyanti, "Rancang Bangun Sistem Informasi Reservasi Kamar Hotel menggunakan Java Netbeans," *Sisfo J. Ilm. Sist. Inf.*, vol. 5, no. 2, 2021, doi: 10.29103/sisfo.v5i2.6242.

- [14] M. B. Rosyadi, "Pengembangan Aplikasi Mobile Learning Untuk Meningkatkan Kemandirian Dan Prestasi Belajar Pada Mata Kuliah Rekayasa Perangkat Lunak," *J. Ilm. Mandala Educ.*, vol. 8, no. 1, pp. 468–477, 2022, doi: 10.58258/jime.v8i1.2675.
- [15] F. Natsir, A. Abdurahman, and R. A. Sihombing, "Prediction of Alternative Solar Energy Utilization in Internet of Things Based Systems Using Random Forest Algorithm," *Innov. Res. Informatics*, vol. 7, no. 1, 2025.
- [16] G. R. Fernandes, D. Wiguna, F. Natsir, Triyadi, N. Suwela, and A. Birowo, "Implementation of Face Detection to Count the Number of Mall Visitors," *2022 IEEE 8th Int. Conf. Comput. Eng. Des. ICCED 2022*, pp. 0–4, 2022, doi: 10.1109/ICCED56140.2022.10010472.