

IMPLEMENTASI ALGORITMA NAÏVE BAYES UNTUK DIAGNOSA PENYAKIT TANAMAN MELON (STUDI KASUS DI SUKOATI FARM)

Wahyu Hidayat¹, M. Ghofar Rohman², Danang Bagus Reknandi³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Islam Lamongan; Jalan Veteran No 53 A Lamongan ; 0811-3144-144

Keywords:

Sistem Pakar;
Naïve Bayes;
Penyakit Tanaman Melon;
Diagnosa Penyakit.

Correspondent Email:

wahyulamongan9@gmail.com

Abstrak. Tanaman melon merupakan salah satu komoditas hortikultura yang memiliki nilai ekonomi tinggi. Namun dalam proses budidayanya, tanaman melon sering mengalami berbagai serangan penyakit yang dapat menurunkan kualitas serta hasil panen. Petani sering mengalami kesulitan dalam mengenali gejala penyakit secara dini karena keterbatasan pengetahuan serta kurangnya akses terhadap pakar di bidang pertanian. Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem yang dapat membantu proses diagnosa penyakit secara cepat dan akurat. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem pakar berbasis web yang dapat digunakan untuk mendiagnosa penyakit pada tanaman melon menggunakan metode Naïve Bayes. Basis pengetahuan pada sistem ini terdiri dari 21 gejala dan 6 jenis penyakit tanaman melon yang diperoleh dari berbagai sumber referensi dan literatur terkait. Proses diagnosa dilakukan dengan menghitung nilai probabilitas setiap penyakit berdasarkan gejala yang dipilih oleh pengguna menggunakan metode Naïve Bayes. Sistem kemudian menentukan jenis penyakit dengan nilai probabilitas tertinggi sebagai hasil diagnosa. Hasil pengujian sistem menunjukkan tingkat akurasi sebesar 92%, yang menunjukkan bahwa metode Naïve Bayes mampu mengklasifikasikan sebagian besar data uji dengan baik. Dengan demikian, sistem yang dibangun dapat membantu petani dalam mengenali penyakit tanaman melon secara lebih cepat sehingga penanganan yang tepat dapat segera dilakukan.



Copyright © [JITET](#) (Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan). This article is an open access article distributed under terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY NC)

Abstract. Melon plants are one of the horticultural commodities that have high economic value. However, in the cultivation process, melon plants often experience various disease attacks that can reduce the quality and yield of the harvest. Farmers often have difficulty recognizing disease symptoms at an early stage due to limited knowledge and lack of access to agricultural experts. Therefore, a system is needed that can assist the process of diagnosing plant diseases quickly and accurately. This study aims to design and develop a web-based expert system that can be used to diagnose diseases in melon plants using the Naïve Bayes method. The knowledge base of this system consists of 21 symptoms and 6 types of melon plant diseases obtained from various references and related literature. The diagnosis process is carried out by calculating the probability value of each disease based on the symptoms selected by the user using the Naïve Bayes method. The system then determines the disease with the highest probability value as the diagnosis result. The results of system testing show an accuracy level of 92%, indicating that the Naïve Bayes method is able to classify most of the test data correctly. Therefore, the developed system can assist farmers in identifying melon plant

diseases more quickly so that appropriate handling can be carried out effectively.

1. PENDAHULUAN

Tanaman melon (*Cucumis melo* L.) merupakan komoditas hortikultura bernilai ekonomi tinggi yang banyak diminati karena rasanya yang manis, aroma khas, serta kandungan nutrisi yang baik bagi kesehatan [1]. Permintaan melon yang terus meningkat menuntut adanya pengelolaan budidaya yang optimal, terutama dalam pengendalian penyakit yang dapat mempengaruhi kualitas dan hasil panen.

Tanaman melon memiliki tingkat sensitivitas yang tinggi terhadap kondisi lingkungan seperti suhu, kelembaban, dan pengairan. Ketidaktepatan dalam pengelolaan dapat memicu munculnya berbagai penyakit, seperti embun tepung, busuk akar, dan layu fusarium [2]. Penyakit tersebut tidak hanya menurunkan kualitas buah, tetapi juga berpotensi menyebabkan gagal panen, sehingga diperlukan sistem diagnosis yang cepat dan akurat.

Permasalahan ini juga terjadi pada Sukoati Farm yang mengembangkan melon sebagai komoditas utama. Meskipun telah menerapkan sistem pertanian modern, petani masih mengalami kesulitan dalam mengidentifikasi penyakit secara tepat karena kemiripan gejala antar penyakit. Proses diagnosis yang masih bergantung pada pengalaman menyebabkan potensi kesalahan penanganan yang berdampak pada penurunan produktivitas. Selain itu, belum tersedia sistem berbasis web yang dapat membantu diagnosis penyakit secara otomatis.

Salah satu solusi yang dapat diterapkan adalah sistem pakar, yaitu sistem yang mampu meniru pengetahuan seorang ahli dalam menyelesaikan permasalahan tertentu. Sistem pakar dapat membantu proses diagnosis secara lebih cepat, konsisten, dan akurat berdasarkan gejala yang dimasukkan pengguna [3].

Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa metode seperti Decision Tree, Forward Chaining, CNN, dan Fuzzy Mamdani memiliki tingkat akurasi berkisar antara 85% hingga 91%. Sementara itu, metode Naïve Bayes menunjukkan performa yang lebih tinggi, dengan akurasi mencapai 96% hingga

100% pada berbagai kasus diagnosis, termasuk pada sistem pakar berbasis web. Metode ini memiliki keunggulan dalam hal kesederhanaan perhitungan, kecepatan proses, serta kemampuan bekerja dengan baik pada data gejala yang bersifat kategorikal.

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem pakar berbasis web menggunakan metode Naïve Bayes untuk mendiagnosa penyakit tanaman melon. Sistem ini diharapkan mampu membantu petani dalam melakukan diagnosis secara lebih cepat dan akurat sehingga dapat meningkatkan kualitas serta produktivitas hasil panen.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sistem Pakar

Sistem pakar merupakan salah satu cabang dari kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*) yang dirancang untuk meniru proses penalaran seorang ahli dalam memecahkan masalah tertentu serta memberikan keputusan berdasarkan basis pengetahuan yang dimiliki [4]. Sistem ini berfungsi memindahkan pengetahuan pakar ke dalam komputer, sehingga komputer dapat mengambil keputusan atau kesimpulan layaknya seorang ahli di bidangnya.

Menurut penelitian yang dilakukan pada jurnal *Sistem Pakar Diagnosis Hama Dan Penyakit Pada Tanaman Jagung Menggunakan Metode Naive Bayes* [5], sistem pakar didefinisikan sebagai sistem berbasis komputer yang menggunakan pengetahuan, fakta, dan teknik penalaran dalam memecahkan masalah yang biasanya hanya dapat diselesaikan oleh seorang pakar [6]. Sistem ini mengintegrasikan basis pengetahuan dan mesin inferensi untuk menghasilkan keputusan yang mendekati kemampuan manusia ahli dalam bidang tertentu.

Sistem pakar adalah sistem yang menggunakan pengetahuan manusia dimana pengetahuan tersebut dimasukkan ke dalam komputer dan kemudian digunakan untuk memecahkan masalah yang biasanya membutuhkan keahlian manusia [7]. Dengan adanya sistem pakar, pengguna awam dapat

menyelesaikan permasalahan yang kompleks tanpa harus bergantung sepenuhnya pada pakar, sementara bagi ahli, sistem ini berfungsi sebagai asisten cerdas yang membantu dalam proses analisis dan pengambilan keputusan.

Dalam pengembangannya, sistem pakar terdiri atas beberapa komponen utama, yaitu basis pengetahuan (*knowledge base*) yang menyimpan fakta dan aturan, mesin inferensi (*inference engine*) yang melakukan penalaran berdasarkan data, serta antarmuka pengguna (*user interface*) yang menghubungkan pengguna dengan sistem[8]. Sistem pakar memiliki peranan penting di berbagai bidang seperti pertanian, kedokteran, teknik, dan pendidikan, karena kemampuannya memberikan solusi secara cepat, efisien, dan konsisten tanpa harus menemui pakar secara langsung [9].

2.2 Metode Naïve Bayes

Naïve Bayes merupakan metode klasifikasi berbasis probabilitas yang mengacu pada Teorema Bayes dengan asumsi bahwa setiap fitur atau gejala bersifat independen satu sama lain [10] [11]. Pada penelitian ini, metode Naïve Bayes digunakan untuk menentukan jenis penyakit tanaman melon berdasarkan gejala yang dipilih oleh pengguna.

Secara matematis, persamaan dasar Naïve Bayes dirumuskan sebagai berikut:

$$P(H | E) = \frac{P(E | H) \times P(H)}{P(E)}$$

Keterangan:

- $P(H | E)$: probabilitas hipotesis (penyakit) berdasarkan gejala
- $P(E | H)$: probabilitas gejala terhadap penyakit
- $P(H)$: probabilitas awal penyakit
- $P(E)$: probabilitas gejala

Dalam proses klasifikasi, nilai $P(E)$ bersifat konstan sehingga dapat diabaikan dalam perbandingan antar kelas.

Penentuan hasil klasifikasi dilakukan menggunakan pendekatan *Maximum A Posteriori* (MAP), yaitu:

$$V_{MAP} = \arg \max_{v_j \in V} P(v_j) \prod_{i=1}^n P(a_i | v_j)$$

Keterangan:

- V_{MAP} : hasil diagnosis dengan probabilitas tertinggi
- $P(v_j)$: probabilitas awal kelas
- $P(a_i | v_j)$: probabilitas gejala terhadap kelas
- n : jumlah gejala

Metode Naïve Bayes bekerja dengan menghitung probabilitas setiap kelas berdasarkan gejala yang dipilih [12]. kemudian menentukan kelas dengan nilai probabilitas tertinggi sebagai hasil diagnosis.

Secara umum, langkah-langkah metode Naïve Bayes adalah sebagai berikut[13]:

1. Menentukan kelas penyakit
2. Menghitung probabilitas awal tiap kelas
3. Menghitung probabilitas setiap gejala terhadap kelas
4. Mengalikan seluruh probabilitas
5. Menentukan kelas dengan nilai tertinggi

Metode ini memiliki keunggulan berupa perhitungan yang sederhana, proses yang cepat, serta mampu memberikan hasil yang cukup akurat meskipun menggunakan data dalam jumlah terbatas[14].

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini mengembangkan sistem pakar berbasis website untuk mendiagnosis penyakit pada tanaman melon menggunakan metode Naïve Bayes[15]. Sistem ini dirancang untuk membantu pengguna dalam mengidentifikasi penyakit berdasarkan gejala yang muncul secara cepat dan akurat.

1. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh informasi yang diperlukan dalam pembangunan basis pengetahuan sistem. Metode yang digunakan meliputi observasi, wawancara, dan kajian pustaka.

Observasi dilakukan secara langsung di Sukoati Farm Lamongan untuk mengamati kondisi tanaman melon serta mengidentifikasi gejala penyakit yang muncul, seperti daun menguning, bercak pada daun, dan batang mengering.

Wawancara dilakukan dengan pakar pertanian untuk memperoleh informasi terkait jenis penyakit pada tanaman melon, gejala yang menyertainya, serta metode penanganannya. Hasil wawancara digunakan sebagai dasar dalam penyusunan basis aturan pada sistem pakar.

Kajian pustaka dilakukan dengan menelaah berbagai sumber ilmiah seperti jurnal, buku, dan penelitian terdahulu yang relevan guna memperkuat landasan teori mengenai penyakit tanaman melon serta penerapan metode Naïve Bayes.

3.2 Analisis Data

Data yang diperoleh kemudian dianalisis untuk mengidentifikasi hubungan antara gejala dan penyakit pada tanaman melon. Hasil analisis data digunakan sebagai dasar dalam penyusunan basis pengetahuan sistem pakar. Adapun data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi data penyakit dan data gejala yang disajikan pada Tabel berikut.

Tabel 3.1 Data Penyakit

Kode	Penyakit Tanaman Melon
P01	Layu Fusarium
P02	Embun Tepung
P03	Busuk Buah
P04	Antraknosa
P05	Kutu kebul
P06	Kutu Daun

Tabel 3.2 Data Gejala

Kode	Gejala
G01	Semai busuk sebelum atau sesudah muncul dari tanah
G02	Daun terlihat pucat
G03	Bagian atas daun terlihat layu
G04	Tanaman layu dan mati
G05	Bagian bawah daun terdapat bercak agak bulat keputihan
G06	Ukuran dan jumlah bercak keputihan bertambah dan saling berhubungan
G07	Bagian atas daun terdapat bercak bulat keputihan
G08	Seluruh daun tampak dilapisi tepung putih
G09	Adanya serangga putih terbang
G10	Terdapat lapisan hitam (embun jelaga) pada daun
G11	Daun terdapat bercak berwarna coklat muda
G12	Daun terdapat bercak berwarna coklat tua kemerahan
G13	Bercak coklat tua kemerahan pada daun meluas dan mengering
G14	Batang atau tangkai daun terdapat bercak sempit memanjang berwarna kuning atau coklat
G15	Daun menggulung

G16	Pertumbuhan terhambat
G17	Daun keriting
G18	Daun menguning
G19	Daun mengering
G20	Batang Mengering
G21	Pucuk Daun mengkeriting

Berdasarkan data penyakit dan gejala yang telah disusun, selanjutnya dilakukan pembentukan dataset yang merepresentasikan hubungan antara gejala dan penyakit. Dataset tersebut digunakan sebagai dasar dalam penyusunan basis aturan (*rule base*) yang berfungsi sebagai acuan dalam proses inferensi. Basis aturan ini kemudian digunakan dalam proses perhitungan probabilitas menggunakan metode Naïve Bayes untuk menentukan hasil diagnosis penyakit dengan nilai probabilitas tertinggi.

3.3 Penerapan Metode Naïve Bayes

Pada penelitian ini, metode Naïve Bayes diterapkan untuk melakukan proses diagnosis penyakit tanaman melon berdasarkan gejala yang dipilih oleh pengguna. Data gejala yang telah disusun sebelumnya digunakan sebagai input dalam proses perhitungan probabilitas.

Setiap gejala yang dipilih oleh pengguna akan dihitung nilai probabilitasnya terhadap masing-masing penyakit berdasarkan dataset yang telah dibuat. Probabilitas awal setiap penyakit diperoleh dari jumlah kemunculan data pada masing-masing kelas.

Selanjutnya, sistem akan mengalikan seluruh nilai probabilitas gejala yang sesuai dengan setiap penyakit untuk memperoleh nilai akhir probabilitas. Proses ini dilakukan untuk seluruh kelas penyakit yang tersedia dalam sistem.

Hasil perhitungan kemudian dibandingkan, dan penyakit dengan nilai probabilitas tertinggi akan ditetapkan sebagai hasil diagnosis. Hasil tersebut selanjutnya ditampilkan kepada pengguna beserta informasi penyakit dan solusi penanganannya.

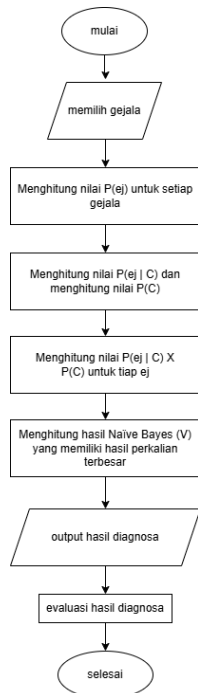
3.4 Perancangan Sistem

Perancangan sistem dilakukan untuk menggambarkan alur kerja sistem pakar dalam melakukan diagnosis penyakit tanaman melon berbasis website menggunakan metode Naïve Bayes.

3.4.1 Flowchart Sistem

Flowchart digunakan untuk menggambarkan alur proses diagnosis dalam

sistem. Proses dimulai dari pengguna yang memilih gejala, kemudian sistem menghitung probabilitas setiap penyakit menggunakan metode Naïve Bayes. Hasil perhitungan berupa penyakit dengan nilai probabilitas tertinggi ditampilkan sebagai hasil diagnosis.



Gambar 3.1 Flowchart Alur Naive Bayes

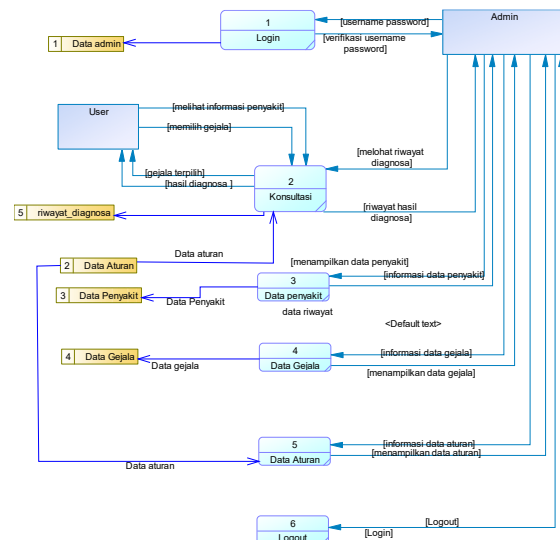
3.4.2 Data Flow Diagram (DFD)

Data Flow Diagram digunakan untuk menggambarkan aliran data dalam sistem antara pengguna, admin, dan sistem.

- **DFD Level 0 (Diagram Konteks)** menggambarkan hubungan antara sistem dengan entitas eksternal, yaitu pengguna dan admin. Pengguna memasukkan data gejala dan menerima hasil diagnosis, sedangkan admin mengelola data penyakit, gejala, dan basis aturan.
- **DFD Level 1** menggambarkan proses yang lebih rinci, yaitu proses pengelolaan data oleh admin serta proses diagnosis yang dilakukan oleh pengguna



Gambar 3.1 DFD Level 0



Gambar 3.2 DFD Level 1

3.5 Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan untuk mengetahui kinerja metode Naïve Bayes dalam mendiagnosis penyakit tanaman melon berdasarkan gejala yang diberikan oleh pengguna. Proses pengujian dilakukan menggunakan data uji yang telah diketahui hasil diagnosisnya berdasarkan pakar, sehingga hasil prediksi sistem dapat dibandingkan dengan kondisi sebenarnya.

Data uji yang digunakan dalam penelitian ini berjumlah 25 data, yang terdiri dari berbagai kombinasi gejala yang merepresentasikan enam kelas penyakit, yaitu Layu Fusarium (P1), Embun Tepung (P2), Busuk Buah (P3), Antraknosa (P4), Kutu Kebul (P5), dan Kutu Daun (P6).

Metode evaluasi yang digunakan adalah confusion matrix multi-class, yang digunakan untuk melihat kesesuaian antara hasil prediksi sistem dengan data aktual pada setiap kelas penyakit[6]. Confusion matrix juga memungkinkan analisis kesalahan klasifikasi yang terjadi pada masing-masing kelas.

Selain itu, dilakukan perhitungan metrik evaluasi yang meliputi accuracy, precision, recall, dan F1-score untuk mengukur performa sistem secara keseluruhan maupun per kelas.

Accuracy digunakan untuk mengukur tingkat ketepatan sistem secara keseluruhan, sedangkan precision, recall, dan F1-score digunakan untuk mengevaluasi kemampuan sistem dalam mengklasifikasikan masing-masing kelas penyakit menggunakan

pendekatan one-vs-all, yaitu dengan menganggap satu kelas sebagai positif dan kelas lainnya sebagai negatif.

Hasil dari pengujian sistem ini selanjutnya akan disajikan dan dianalisis pada BAB IV.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini disajikan hasil pengolahan data yang telah dilakukan menggunakan metode yang telah dirancang. Hasil yang diperoleh bertujuan untuk menunjukkan kemampuan sistem dalam melakukan klasifikasi berdasarkan gejala yang diberikan. Selain itu, pembahasan pada bagian ini juga menguraikan keterkaitan antara hasil perhitungan dengan konsep teori yang digunakan, sehingga dapat diketahui tingkat keakuratan dan konsistensi sistem dalam menghasilkan diagnosis.

4.1 Impelementasi Sistem

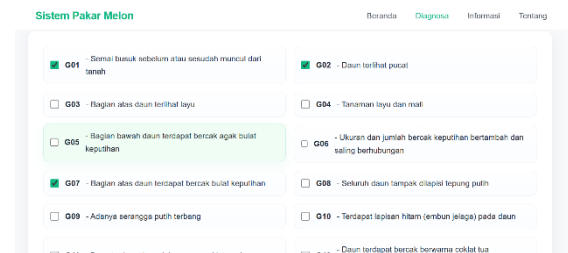
Pada tahap ini dilakukan implementasi sistem pakar berbasis website yang dibangun menggunakan bahasa pemrograman PHP dan database MySQL. Sistem ini dirancang untuk membantu pengguna dalam mendiagnosis penyakit tanaman melon berdasarkan gejala yang dipilih.

Sistem menyediakan beberapa halaman utama yang dapat diakses oleh pengguna, yaitu halaman beranda, halaman input gejala (diagnosa), dan halaman hasil diagnosa. Setiap halaman memiliki fungsi yang saling terintegrasi dalam mendukung proses diagnosis menggunakan metode Naïve Bayes.



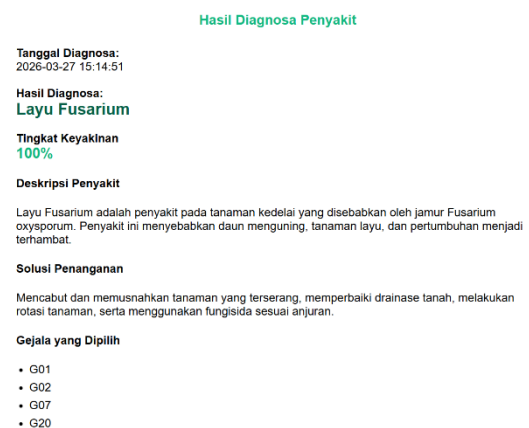
Gambar 4.1 Beranda User

Gambar 4.1 menunjukkan tampilan halaman beranda yang merupakan halaman awal sistem. Pada halaman ini terdapat informasi umum mengenai sistem serta navigasi menuju fitur diagnosa dan informasi penyakit.



Gambar 4.2 Input Gejala

Gambar 4.2 menunjukkan halaman input gejala, dimana pengguna dapat memilih gejala-gejala yang dialami oleh tanaman. Data gejala yang dipilih akan digunakan sebagai input dalam proses perhitungan menggunakan metode Naïve Bayes.



Gambar 4.3 Hasil Diagnosa

Gambar 4.3 menunjukkan halaman hasil diagnosa yang menampilkan jenis penyakit dengan nilai probabilitas tertinggi sebagai hasil akhir. Halaman ini juga memberikan informasi tingkat keyakinan sistem terhadap hasil diagnosis yang diberikan.

4.2 Perhitungan Manual Naïve Bayes

4.2.1 Skenario Input dan Relasi Gejala

Simulasi dilakukan dengan menggunakan data input berupa gejala yang dipilih oleh pengguna melalui sistem. Gejala yang digunakan dalam pengujian ini adalah G1, G2, G7, dan G20 yang merepresentasikan kondisi tanaman yang diamati.

Berdasarkan input tersebut, kemudian dibentuk hubungan antara gejala yang dipilih dengan masing-masing kelas penyakit (P1–P6). Nilai 1 menunjukkan bahwa suatu gejala berkaitan dengan penyakit tertentu, sedangkan nilai 0 menunjukkan tidak adanya keterkaitan.

Tabel 4.1 Menentukan Frekuensi Kemunculan Gejala

Kode Penyakit	G1	G2	G7	G20
P1	1	1	0	1
P2	0	0	1	0
P3	0	0	0	0
P4	0	0	0	0
P5	0	0	0	0
P6	0	0	0	1

Berdasarkan tabel tersebut, penyakit P1 memiliki kecocokan dengan beberapa gejala yaitu G1, G2, dan G20. Sementara itu, penyakit P2 dan P6 hanya memiliki keterkaitan dengan satu gejala, sedangkan penyakit lainnya tidak menunjukkan kecocokan terhadap gejala yang dipilih.

Data ini menjadi dasar dalam proses perhitungan probabilitas menggunakan metode Naïve Bayes.

4.2.2 Perhitungan Probabilitas

1. Perhitungan Prior

Jumlah kelas penyakit sebanyak 6, sehingga nilai prior dihitung sebagai berikut:

$$P(v_j) = \frac{1}{6} = 0.1667$$

2. Perhitungan Likelihood

Likelihood dihitung berdasarkan probabilitas kemunculan gejala terhadap masing-masing penyakit.

Tabel 4.2 Perhitungan Likelihood Gejala

Gejala/Penyakit	G1	G2	G7	G20
P1	0,166667	0,166667	0,159091	0,166667
P2	0,159091	0,159091	0,166667	0,159091
P3	0,159091	0,159091	0,159091	0,159091
P4	0,159091	0,159091	0,159091	0,159091
P5	0,159091	0,159091	0,159091	0,159091
P6	0,159091	0,159091	0,159091	0,166667

Tabel 4.2 menunjukkan nilai likelihood atau probabilitas kemunculan setiap gejala terhadap masing-masing penyakit. Nilai ini menggambarkan seberapa besar kemungkinan suatu gejala muncul pada penyakit tertentu berdasarkan data yang telah dihimpun. Semakin besar nilai likelihood, maka semakin kuat hubungan antara gejala dengan penyakit tersebut.

3. Perhitungan Posterior

Posterior merupakan hasil akhir dari perhitungan metode Naïve Bayes yang diperoleh dari perkalian nilai prior dan likelihood.

Tabel 4.3 Nilai Posterior (Probabilitas Akhir)

Penyakit	Probabilitas Gejala (gejala)	Nilai Akhir
P1-Layu	0,166667 x 0,166667 x	0,000736532
Fusarium	0,159091 x 0,166667	
P2- Embun	0,159091 x 0,159091 x	0,000671096
Tepung	0,166667 x 0,159091	
P3- Busuk Buah	0,159091 x 0,159091 x	0,000640592
	0,159091 x 0,159091	
P4- Antraknosa	0,159091 x 0,159091 x	0,000640592
	0,159091 x 0,159091	
P5- Kutu kebul	0,159091 x 0,159091 x	0,000640592
	0,159091 x 0,159091	
P6 – Kutu Daun	0,159091 x 0,159091 x	0,000671096
	0,159091 x 0,166667	

Berdasarkan hasil perhitungan probabilitas menggunakan metode Naïve Bayes, penyakit P1 (Layu Fusarium) memiliki nilai probabilitas posterior tertinggi dibandingkan dengan kelas penyakit lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa kombinasi gejala yang dipilih memiliki tingkat kemiripan paling besar terhadap karakteristik penyakit tersebut. Oleh karena itu, penyakit P1 (Layu Fusarium) ditetapkan sebagai hasil diagnosis akhir oleh sistem.

4.3 Evaluasi Kinerja Sistem

Pada tahap ini dilakukan pengujian terhadap sistem yang telah dibangun untuk mengetahui tingkat akurasi dan kinerja metode Naïve Bayes dalam melakukan klasifikasi penyakit tanaman berdasarkan gejala yang diberikan. Pengujian dilakukan dengan membandingkan hasil diagnosis sistem dengan hasil diagnosis dari pakar.

4.3.1 Data Uji

Data uji yang digunakan dalam penelitian ini berjumlah 25 data, yang terdiri dari kombinasi gejala serta hasil diagnosis dari pakar sebagai acuan pembandingan.

Tabel 4.4 Data Uji Coba

No	Kode Gejala Yang Dipilih	Diagnosa Pakar	Diagnosa Sistem	Kesesuaian
1	G01, G02, G03	Layu Fusarium	Layu Fusarium	Sesuai
2	G02, G05, G06	Embun Tepung	Embun Tepung	Sesuai
3	G01, G03, G04	Layu Fusarium	Layu Fusarium	Sesuai
4	G05, G06, G07	Embun Tepung	Embun Tepung	Sesuai
5	G10, G11, G14	Antraknosa	Antraknosa	Sesuai
6	G02, G03, G04, G07	Layu Fusarium	Layu Fusarium	Sesuai
7	G08, G09, G10	Busuk Buah	Busuk Buah	Sesuai

8	G12, G13, G07	Antraknosa	Antraknosa	Sesuai
9	G09, G10, G11	Busuk Buah	Busuk Buah	Sesuai
10	G01, G02, G03, G07	Layu Fusarium	Layu Fusarium	Sesuai
11	G11, G10, G14	Antraknosa	Antraknosa	Sesuai
12	G04, G05, G06	Embun Tepung	Embun Tepung	Sesuai
13	G07, G12, G13	Antraknosa	Antraknosa	Sesuai
14	G07, G12, G18	Kutu Kebul	Embun Tepung	Tidak Sesuai
15	G08, G09, G10, G11	Busuk Buah	Busuk Buah	Sesuai
16	G10, G11, G14, G20	Antraknosa	Antraknosa	Sesuai
17	G01, G02, G03	Layu Fusarium	Layu Fusarium	Sesuai
18	G05, G06	Embun Tepung	Embun Tepung	Sesuai
19	G12, G07, G13	Kutu Kebul	Kutu Kebul	Sesuai
20	G11, G10, G14	Busuk Buah	Busuk Buah	Sesuai
21	G08, G09, G10	Busuk Buah	Busuk Buah	Sesuai
22	G04, G05, G06	Embun Tepung	Embun Tepung	Sesuai
23	G02, G03	Layu Fusarium	Layu Fusarium	Sesuai
24	G10, G11, G20	Kutu Daun	Kutu Daun	Sesuai
25	G16, G18, G20	Kutu Daun	Layu Fusarium	Tidak Sesuai

Berdasarkan Tabel 4.4, dari total 25 data uji, sebanyak 23 data menunjukkan hasil yang sesuai antara sistem dan pakar, sedangkan 2 data lainnya tidak sesuai. Hal ini menunjukkan bahwa sistem memiliki tingkat kesesuaian yang cukup tinggi dalam melakukan diagnosis penyakit.

4.3.2 Confusion Matrix

Confusion matrix digunakan untuk mengetahui performa sistem dalam mengklasifikasikan setiap kelas penyakit.

Tabel 4.5 Confusion Matrix

Aktual/Prediksi	P1	P2	P3	P4	P5	P6
P1	6	0	0	0	0	0
P2	0	5	0	0	0	0
P3	0	0	5	0	0	0
P4	0	0	0	4	0	0
P5	0	1	0	0	3	0
P6	1	0	0	0	0	0

Berdasarkan confusion matrix yang telah disusun, selanjutnya dilakukan perhitungan metrik evaluasi yang meliputi accuracy, precision, recall, dan F1-score untuk mengetahui kinerja sistem dalam mengklasifikasikan penyakit tanaman melon.

Tabel 4.6 Confusion Matrix

Metrik	Nilai
Accuracy	92%
Precision	78,2%
Recall	79,2%
F1-Score	78,2%

Analisis Hasil Pengujian:

1. Akurasi Sistem

Model yang dibangun berhasil mencapai akurasi sebesar 92%, yang berarti dari 25 data uji, sebanyak 23 data berhasil diklasifikasikan dengan benar. Hal ini menunjukkan bahwa sistem memiliki performa yang baik dalam melakukan diagnosis penyakit tanaman melon secara keseluruhan.

2. Precision dan Recall

Nilai precision rata-rata sebesar 78,2% menunjukkan bahwa sebagian besar prediksi yang dihasilkan sistem sudah tepat. Sementara itu, nilai recall rata-rata sebesar 79,2% menunjukkan bahwa sistem cukup mampu dalam mengenali data pada masing-masing kelas, meskipun belum sepenuhnya optimal.

3. F1-Score

Nilai F1-score rata-rata sebesar 78,2% menunjukkan keseimbangan yang cukup baik antara precision dan recall. Hal ini menandakan bahwa sistem tidak hanya akurat dalam prediksi, tetapi juga cukup konsisten dalam mengenali data pada setiap kelas.

4. Analisis Kesalahan Klasifikasi

Meskipun memiliki performa yang baik, sistem masih mengalami beberapa kesalahan klasifikasi, yaitu pada kelas Kutu Kebul dan Kutu Daun. Kesalahan ini kemungkinan disebabkan oleh kemiripan gejala antar penyakit serta keterbatasan jumlah data latih, sehingga model kesulitan dalam membedakan pola tertentu.

5. KESIMPULAN

- Algoritma Naïve Bayes berhasil diimplementasikan dalam sistem pakar berbasis web untuk mendiagnosis penyakit tanaman melon di Sukoati Farm. Proses diagnosa dilakukan melalui perhitungan nilai prior, likelihood, dan posterior berdasarkan gejala yang dipilih oleh pengguna, sehingga sistem mampu menghasilkan keputusan diagnosa secara sistematis.
- Hasil pengujian terhadap 25 data uji menunjukkan bahwa sebanyak 23 data memiliki kesesuaian antara hasil diagnosa sistem dan pakar, sedangkan 2 data lainnya tidak sesuai. Berdasarkan hasil tersebut, diperoleh tingkat akurasi sebesar 92%, yang menunjukkan bahwa metode Naïve

Bayes memiliki kinerja yang baik serta mampu memberikan hasil diagnosa yang mendekati keputusan pakar.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penyusunan artikel ilmiah ini tidak terlepas dari bantuan, arahan, serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan kontribusi, baik secara langsung maupun tidak langsung, sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik. Penulis juga mengapresiasi peran pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan masukan selama proses penelitian, serta pihak terkait yang telah menyediakan data dan informasi yang diperlukan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] E. W. Andrianto and N. Hidayat, "Sistem Diagnosis Penyakit Pada Tanaman Melon Menggunakan Metode Naive Bayes," *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. 2, no. 11, pp. 5512–5517, 2018, [Online]. Available: <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- [2] E. Sumarni, L. Soesanto, O. Herliana, N. W. A. Leana, and W. H. Purnomo, "Identification of main fungal disease from hydroponic melon in greenhouse," pp. 213–218, 2023.
- [3] A. Fadli, "Sistem Pakar Dasar," pp. 1–8, 2010.
- [4] E. Ongko, "Perancangan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit pada Mata," *Jurnal TIMES*, vol. 2, no. 2, pp. 10–17, 2013, doi: 10.51351/jtm.2.2.20135.
- [5] H. Kuniawan and P. Hadi Susilo, "Sistem Pakar Diagnosis Hama Dan Penyakit Pada Tanaman Jagung Menggunakan Metode Naive Bayes," vol. 18, no. 1, p. 2025.
- [6] H. Wendy Ariono, "Sistem Pakar Pengklasifikasi Stadium Kanker Serviks Berbasis Mobile Menggunakan Metode Decision Tree," 2022. [Online]. Available: <http://ejurnal.ubharajaya.ac.id/index.php/JKI>
- [7] J. Oktaviasanata Ananda Putri and Mg. Rohman, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Influenza Dengan Menggunakan Metode Naive Bayes Berbasis Web."
- [8] Y. V. Via, H. Maulana, and S. Miftakhoneki, "Penerapan Metode Naive Bayes sebagai Diagnosa Hama Penyakit Tanaman Belimbing," 2020.
- [9] V. Zuraida, D. Kusbianto, and M. R. Pahlevi, "Sistem Pakar Diagnosis Penyakit dan Hama pada Tanaman Padi dengan Metode Forward Chaining," *Jurnal Minfo Polgan*, vol. 12, no. 1, pp. 378–384, May 2023, doi: 10.33395/jmp.v12i1.12437.
- [10] M. A. Mokoagow and A. S. Purnomo, "Penerapan Metode Naïve Bayes Pada Sistem Pakar Untuk Mendiagnosis Penyakit Ibu Hamil."
- [11] M. A. Mokoagow and A. S. Purnomo, "Penerapan Metode Naïve Bayes Pada Sistem Pakar Untuk Mendiagnosis Penyakit Ibu Hamil."
- [12] H. Hadi, U. Darusalam, and A. Andrianingsih, "Penerapan Metode Forward Chaining dan Naïve Bayes Untuk Mendiagnosa Penyakit Tanaman Kakao," *Jurnal Media Informatika Budidarma*, vol. 5, no. 3, p. 979, 2021, doi: 10.30865/mib.v5i3.3096.
- [13] J. Penelitian, I. Komputer, V. Amalia, I. Fitriani, and M. A. Adiguna, "IMPLEMENTASI ALGORITMA NAÏVE BAYES UNTUK DIAGNOSA PENYAKIT PADA BUAH MENTIMUN BERBASIS WEB," 2025. [Online]. Available: <https://mypublikasi.com/>
- [14] K. Khairunnas, H. Gemasih, and H. Syahputra, "Rancang Bangun Sistem Pakar Penyakit Tanaman Cabai Menggunakan Metode Naïve Bayes Berbasis Web," *Ocean Engineering: Jurnal Ilmu Teknik dan Teknologi Maritim*, vol. 1, no. 3, pp. 59–73, 2022.
- [15] V. Amalia, I. Fitriani, and M. A. Adiguna, "IMPLEMENTASI ALGORITMA NAÏVE BAYES UNTUK DIAGNOSA PENYAKIT PADA BUAH MENTIMUN BERBASIS WEB," vol. 3, no. 2, pp. 11–16, 2025.