



## IMPLEMENTASI SISTEM PAKAR DALAM MENDIAGNOSA PENYAKIT PADA TANAMAN SAWI MENGGUNAKAN TEOREMA BAYES

Jeremias Da Costa<sup>1</sup>, Semlinda J Bulan<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Teknik Informatika, STIKOM Uyelindo Kupang

[jerrydacostariwu@gmail.com](mailto:jerrydacostariwu@gmail.com), [semlinda@yahoo.com](mailto:semlinda@yahoo.com)

Jl. Perintis Kemerdekaan I, Kayu Putih, Kec. Oebobo, Kota Kupang, Nusa Tenggara Tim. 85228.

Korespondensi penulis: [jerrydacostariwu@gmail.com](mailto:jerrydacostariwu@gmail.com)

**Abstract.** Mustard is a major vegetable commodity in Kupang Tengah Subdistrict, Kupang Regency, which often suffers from disease attacks that can be detrimental to yields. Farmers' lack of knowledge about plant diseases and how to deal with them is a serious challenge in mustard cultivation. This research aims to implement an expert system to diagnose mustard plant diseases using Bayes' Theorem. The expert system is designed to mimic the expert's ability to diagnose diseases based on the symptoms displayed. Bayes' theorem was chosen because of its ability to analyze symptom data quickly and accurately. The results of this study can help farmers in diagnosing diseases, with a system error rate of 14%, and with a good category, this system can operate as expected.

**Keywords:** Bayes Theorem, Disease Diagnosis, Expert System, Mustard Plants..

**Abstrak.** Sawi merupakan komoditas sayuran utama di Kecamatan Kupang Tengah, Kabupaten Kupang, yang sering mengalami serangan penyakit sehingga merugikan hasil panen. Minimnya pengetahuan petani mengenai penyakit tanaman dan cara penanganannya menjadi tantangan serius dalam budidaya sawi. Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan sistem pakar dalam mendiagnosis penyakit pada tanaman sawi menggunakan Teorema Bayes. Sistem pakar dirancang untuk meniru kemampuan ahli dalam mendiagnosis penyakit berdasarkan gejala yang ditampilkan. Teorema Bayes dipilih karena kemampuannya dalam menganalisis data gejala secara cepat dan akurat. Hasil penelitian ini dapat membantu petani dalam mendiagnosa penyakit, dengan tingkat kesalahan sistem sebesar 14%, dan dengan kategori yang baik, sistem ini dapat beroperasi sesuai dengan yang diharapkan.

**Kata kunci:** Diagnosa Penyakit, Sistem Pakar, Tanaman Sawi, Teorema Bayes.

### 1. LATAR BELAKANG

Tanaman sawi merupakan salah satu komoditas sayuran penting yang banyak dibudidayakan di Desa Noelbaki, Kecamatan Kupang Tengah, Kabupaten Kupang. Namun, data BPS menunjukkan adanya penurunan signifikan dalam produksi tanaman sawi, dari 424 kuintal pada tahun 2022 menjadi 221 kuintal pada tahun 2023. Penurunan ini berkaitan erat dengan serangan penyakit tanaman yang sering kali tidak dapat dikenali oleh petani, sehingga menghambat pertumbuhan dan produktivitas tanaman. Minimnya pengetahuan petani tentang jenis penyakit dan cara penanganannya menjadi kendala utama dalam menjaga kualitas hasil pertanian. Dalam upaya mengatasi masalah tersebut, sistem pakar menjadi salah satu solusi yang menjanjikan. Sistem pakar merupakan program komputer yang meniru kemampuan seorang ahli dalam memecahkan masalah, termasuk dalam bidang pertanian. Salah satu metode yang efektif dalam sistem pakar adalah Teorema Bayes menganalisis probabilitas kejadian berdasarkan data sebelumnya dan banyak digunakan dalam diagnosis penyakit tanaman karena keakuratannya menangani ketidakpastian. Penggunaan Teorema Bayes dalam sistem pakar ini memberi nilai kebaruan, karena belum banyak diterapkan untuk diagnosis penyakit sawi di Kupang Tengah.

Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem pakar berbasis Teorema Bayes untuk membantu petani Kecamatan Kupang Tengah mendiagnosis penyakit sawi. Sistem diharapkan meningkatkan pemahaman gejala, memberikan solusi tepat, mengurangi kesalahan diagnosis, dan meningkatkan hasil produksi secara signifikan.

## **2. KAJIAN TEORITIS**

### **2.1. Peneliti Terdahulu**

Penelitian Suherman (2021) mengembangkan sistem pakar berbasis metode Naive Bayes untuk mendiagnosis penyakit dan hama pada tanaman jagung. Sistem ini dirancang untuk membantu petani dengan menganalisis gejala yang dimasukkan pengguna, sebagai solusi atas keterbatasan jumlah pakar. Hasilnya, sistem mampu mencapai akurasi diagnosis sebesar 90%.

Penelitian Khairunnas et al. (2022) merancang sistem pakar berbasis web menggunakan metode Naive Bayes untuk membantu petani cabai mendiagnosis penyakit tanaman. Sistem ini dikembangkan karena petani sering kesulitan mengenali gejala penyakit, yang berdampak pada penurunan hasil panen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem mampu memberikan diagnosis akurat dan saran perawatan, serta berpotensi meningkatkan produktivitas panen.

Penelitian Amalia et al. (2022) mengembangkan sistem pakar berbasis metode Naive Bayes untuk mendiagnosis hama dan penyakit pada tanaman hias *Aglaonema* sp. Sistem ini dirancang menggunakan PHP dan UML untuk mendeteksi 7 jenis hama dan 7 jenis penyakit berdasarkan gejala dari pengguna. Dari 30 data uji, sistem menunjukkan akurasi 90%, membuktikan keakuratannya dalam diagnosis dan pemberian saran perawatan. Sistem ini diharapkan menjadi solusi modern dan efisien bagi pemilik tanaman hias.

Penelitian Arifin et al. (2021) merancang sistem diagnosis kesehatan tanaman mentimun berbasis web menggunakan metode Naive Bayes. Sistem ini bertujuan membantu petani dalam mendeteksi dan menangani penyakit yang dapat menyebabkan kegagalan panen. Hasilnya, sistem mampu mengklasifikasikan penyakit secara akurat dan memungkinkan pemantauan kesehatan tanaman secara real-time. Penelitian ini juga menyarankan pengujian metode klasifikasi lain untuk meningkatkan kinerja sistem ke depan.

Penelitian Yuswinda et al. (2024) menerapkan metode Naive Bayes untuk mendiagnosis penyakit pada tanaman karet di PT. Bridgestone Aek Tarum. Sistem ini dikembangkan untuk mengatasi keterbatasan informasi dan ketergantungan pada ahli dalam proses identifikasi penyakit. Dengan mendeteksi 7 jenis penyakit berdasarkan 22 gejala, sistem menunjukkan keberhasilan tertinggi pada diagnosis jamur akar putih. Aplikasi ini diimplementasikan dalam bentuk Android, sehingga memberikan solusi yang efisien dan akurat bagi pegawai dan petani dalam mengelola kesehatan tanaman karet.

Secara keseluruhan, berbagai penelitian menunjukkan bahwa sistem pakar berbasis Naive Bayes efektif dalam mendukung diagnosis penyakit tanaman secara akurat dan efisien, serta membantu petani dalam pengambilan keputusan yang tepat.

### **2.2. Sistem Pakar**

Sistem pakar adalah sistem komputer yang memanfaatkan pengetahuan, data, dan metode penalaran untuk menyelesaikan masalah seperti layaknya seorang pakar yang umumnya hanya bisa dipecahkan oleh ahli di bidang tertentu (Dewanti, et. al., 2021).

### **2.3. Tanaman Sawi**

Sawi atau dikenal dengan nama ilmiah *Brassica juncea*, adalah jenis tanaman sayuran daun yang tergolong dalam famili *Brassicaceae*. Tanaman ini banyak dibudidayakan di berbagai negara, termasuk Indonesia, karena memiliki nilai gizi yang tinggi dan mudah dibudidayakan. Sawi mengandung berbagai vitamin seperti vitamin A, C, dan K, serta mineral seperti kalsium dan zat besi yang bermanfaat bagi kesehatan tubuh (Pariyati, et. al., 2023).

Sawi putih adalah jenis sawi dari spesies *Brassica rapa*, khususnya varian *pekinensis*. Tanaman ini memiliki ciri khas berupa daun berwarna hijau muda atau kekuningan dengan batang tebal berwarna putih. Sawi putih berbentuk lonjong memanjang dan tersusun padat, memberikan tampilan seperti kepala kubis. Teksturnya empuk saat dimasak dan rasanya lembut, sehingga populer digunakan dalam berbagai masakan Asia, seperti sup, tumisan, hingga fermentasi (Lathifah dan Jazilah, 2019).

### **2.4. Teorema Bayes**

Dalam teori probabilitas dan statistika, Metode Bayes adalah pendekatan statistik yang menerapkan inferensi induktif dalam proses klasifikasi. Metode ini menggunakan konsep probabilitas bersyarat yang bergantung pada desainnya. Dalam statistika, probabilitas X terhadap Y merupakan sintesis probabilitas antara X dan Y berdasarkan probabilitas Y, atau dapat dinyatakan sebagai  $P(X|Y)$ , yaitu persentase kemunculan X dalam Y. Keunggulan utama dari Metode Bayes adalah kemampuannya menyederhanakan perhitungan klasik yang kompleks, terutama dalam proses integrasi untuk memperoleh model marginal. Probabilitas Bayes menjadi solusi yang efektif dalam menangani ketidakpastian data. Formula Bayes sendiri dinyatakan dengan rumus sebagai berikut (Sagala, et. al., 2023):

$$P(H_i | E) = \frac{P(H_i|E)P(e|E.H_i)}{P(e|E)}$$

Dimana:

$P(H | E)$  : Probabilitas hipotesa H jika terdapat *evidence* E

$P(E | H)$  : Probabilitas munculnya *evidence* E jika hipotesis H

$P(H)$  : Probabilitas hipotesa H tanpa memandang *evidence* apapun

$P(E)$  : Probabilitas *evidence* E

Bentuk Teorema Bayes untuk *evidence* tunggal E dan hipotesis ganda  $H_1, H_2, \dots, H_n$  adalah

$$P(E|H_i) * P(H_i)$$

$$P(H_i|E) = \sum_{k=1}^n P(E|H_k) * P(H_k)$$

Dengan:

$P(H_i|E)$  = Probabilitas hipotesis H, terjadi jika *evidence* E terjadi.

$P(E|H_i)$  = Probabilitas Munculnya *evidence* E, jika hipotesis  $H_i$  terjadi.

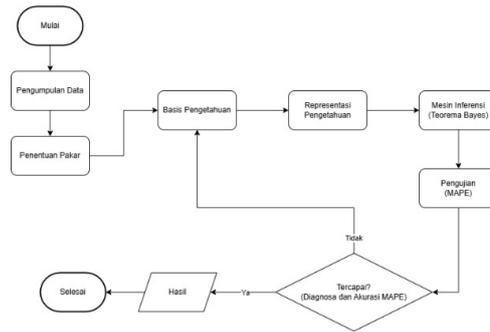
$P(H_i)$  = Probabilitas hipotesis  $H_i$  tanpa memandang *evidence* apapun.

n = Jumlah Hipotesis yang terjadi.

## **3. METODE PENELITIAN**

### **3.1 Prosedur Penelitian**

Prosedur penelitian diambil dengan menentukan penggunaan metode yang sesuai dengan apa yang diteliti. Metode yang digunakan dalam menyelesaikan masalah adalah metode Teorema Bayes. *Flowchart* penelitian dapat pada Gambar 1 di bawah ini.



Gambar 1. *Flowchart* penelitian

Proses dimulai dengan pengumpulan data dan penentuan pakar, yang kemudian digunakan untuk membangun basis pengetahuan. Selanjutnya, basis pengetahuan direpresentasikan dalam bentuk yang dapat digunakan oleh mesin inferensi berbasis Teorema Bayes. Setelah itu, dilakukan pengujian menggunakan metode MAPE untuk mengevaluasi akurasi sistem. Jika hasil diagnosis dan akurasi MAPE telah tercapai, maka hasil akhir diperoleh; jika tidak, representasi pengetahuan diperbaiki, dan proses kembali ke tahap sebelumnya. Tahapan ini terus berlanjut hingga sistem mencapai tingkat akurasi yang diharapkan.

### **Pengumpulan Data**

Pengumpulan data merupakan langkah dalam ketiga dalam proses penelitian, adapun metode yang digunakan dalam tahap ini antara lain:

a. Observasi

Observasi lapangan dilakukan di lokasi budidaya sawi putih di Kecamatan Kupang Tengah, Kabupaten Kupang untuk mengamati langsung kondisi tanaman yang sehat dan kurang sehat.

b. Wawancara

Studi pustaka dilakukan dengan mengumpulkan referensi dari jurnal dan buku terkait penyakit sawi putih serta mempelajari penerapan metode Naive Bayes dalam sistem pakar untuk diagnosa penyakit.

#### Representasi Pengetahuan

Representasi pengetahuan merupakan tahapan lebih lanjut setelah pengetahuan didapat dari pakar maupun dari sumber lainnya. Tujuan representasi pengetahuan membuat suatu struktur yang dapat digunakan untuk membantu pengkodean pengetahuan pada setiap gejala ke dalam sistem.

1. Pengkodean Penyakit

Pada bagian ini berisikan data penyakit pada sawi putih yang telah diidentifikasi menjadi 6 penyakit, selanjutnya setiap penyakit diberikan kode yang dapat dilihat pada Tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Kode Penyakit

No	Kode	Nama Penyakit
1	P01	Penyakit Bercak Daun
2	P02	Penyakit Busuk Akar
3	P03	Penyakit Busuk Lunak
4	P04	Penyakit Layu <i>Fusarium</i>
5	P05	Penyakit Embun Tepung
6	P06	Akar Gada

**IMPLEMENTASI SISTEM PAKAR DALAM MENDIAGNOSA PENYAKIT  
PADA TANAMAN SAWI MENGGUNAKAN TEOREMA BAYES**

2. Pengkodean Gejala Penyakit

Data gejala penyakit sawi putih , terdiri dari 30 gejala dari 6 jenis penyakit yang diberikan oleh Kantor Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan Kabupaten Kupang. Dapat dilihat dalam Tabel 2 berikut ini.

Tabel 2. Pengkodean pada Gejala Penyakit Sawi Putih

No	Kode	Gejala Penyakit
1	G01	Muncul bercak coklat, hitam, atau abu-abu pada daun
2	G02	Bercak berbentuk bulat atau tidak beraturan
3	G03	Bercak memiliki tepi berwarna lebih gelap dibanding bagian tengah
4	G04	Daun mengering, rapuh, dan mudah rontok
5	G05	Akar tanaman berubah warna menjadi coklat kehitaman
6	G06	Struktur akar melunak dan membusuk
7	G07	Pertumbuhan akar terganggu
8	G08	Tanaman mudah tercabut dari tanah karena akar yang rapuh
9	G09	Tanaman layu meski media tanam lembap
10	G10	Bagian pangkal batang ikut membusuk
11	G11	Jaringan tanaman pada batang atau daun menjadi lunak dan berair
12	G12	Area busuk memiliki bau yang tidak sedap
13	G13	jaringan yang terinfeksi berubah menjadi coklat muda atau abu- abu
14	G14	Kondisi lembap mempercepat penyebaran busuk
15	G15	Terdapat cairan berlendir di area busuk
16	G16	Daun mulai layu dari bawah ke atas
17	G17	Warna daun berubah menjadi kuning cerah hingga coklat kekuningan
18	G18	Pangkal batang menunjukkan garis coklat memanjang
19	G19	Tanaman layu pada siang hari meski tanah cukup air
20	G20	Jika batang dibelah, terlihat pembuluh kayu berwarna coklat gelap
21	G21	Lapisan seperti tepung putih atau abu-abu di permukaan daun, terutama daun tua
22	G22	Daun menunjukkan bintik-bintik kuning sebelum muncul lapisan tepung
23	G23	Daun menjadi keriput, kering, dan rapuh
24	G24	Pertumbuhan Tanaman melambat akibat gangguan fotosintesis
25	G25	Penyebaran cepat di lingkungan dengan kelembaban tinggi
26	G26	Akar utama membengkak menjadi tidak normal, berbentuk seperti gada
27	G27	Akar yang membengkak memiliki tekstur yang kasar dan keras
28	G28	Penyerapan nutrisi dan air terganggu sehingga tanaman layu
29	G29	Daun menguning dan pertumbuhan tanaman kerdil
30	G30	Tanaman mudah tercabut dari tanah karena struktur akar lemah

3. Tabel Keputusan

Tabel keputusan merupakan representasi dari kondisi yang menjadi pertimbangan dalam merumuskan kaidah. Tabel keputusan penyakit pada sawi putih dapat dilihat pada Tabel 3 berikut ini.

Tabel 3. Keputusan

No	Gejala	Penyakit					
		P01	P02	P03	P04	P05	P06
1	G01	✓				✓	
2	G02	✓				✓	
3	G03	✓					
4	G04	✓			✓	✓	
5	G05		✓		✓		
6	G06		✓				

7	G07		✓				✓
8	G08		✓				✓
9	G09		✓				
10	G10		✓				
11	G11						
12	G12						
13	G13	✓					
14	G14					✓	
15	G15						
16	G16						
17	G17						✓
18	G18						
19	G19						
20	G20						
21	G21					✓	
22	G22					✓	
23	G23					✓	
24	G24					✓	✓
25	G25					✓	
26	G26						✓
27	G27						✓
28	G28						✓
29	G29						✓
30	G30						✓

#### 4. Tabel Aturan

Tabel aturan berfungsi sebagai representasi dari pengetahuan sistem dalam bentuk aturan logika, di mana penggunaan logika AND dalam tabel aturan merupakan untuk mengekspresikan kondisi wajib dipenuhi secara simultan agar kesimpulan dapat ditarik. Dapat dilihat pada Tabel 4 berikut ini:

Tabel 4. Aturan

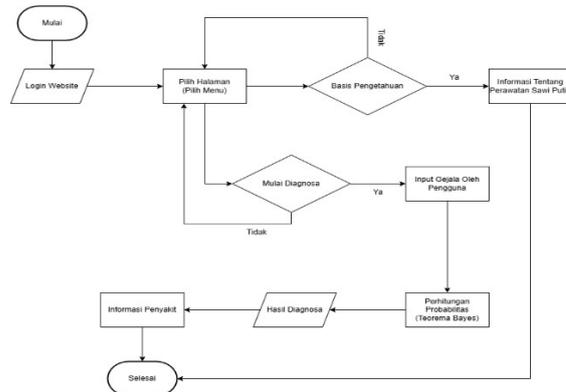
Aturan	Gejala (IF)	Penyakit (THEN)
1	G01 AND G02 AND G03 AND G04 AND G13	P01
2	G05 AND G06 AND G07 AND G08 AND G09 AND G10	P02
3	G10 AND G11 AND G12 AND G13 AND G14 AND G15 AND G25	P03
4	G04 AND G05 AND G09 AND G16 AND G17 AND G18 AND G19 AND G20 AND G29	P04
5	G01 AND G02 AND G04 AND G14 AND G21 AND G22 AND G23 AND G24 AND G25	P05
6	G07 AND G08 AND G17 AND G24 AND G26 AND G27 AND G28 AND G29 AND G30	P06

### 3.4. Perancangan Sistem

Melalui proses ini ada alur yang dapat menjelaskan urutan proses data menjadi informasi yang dibutuhkan. Berikut adalah *flowchart website* yang telah dirancang untuk digunakan oleh pengguna. Dimulai dengan pengguna membuka *website* yang telah peneliti buat sebelumnya dikhususkan untuk mendiagnosa penyakit tanaman sawi putih. Pengguna

# IMPLEMENTASI SISTEM PAKAR DALAM MENDIAGNOSA PENYAKIT PADA TANAMAN SAWI MENGGUNAKAN TEOREMA BAYES

akan memilih menu yang tersedia didalam *website* tersebut kemudian pengguna mencoba untuk menjalankan *website*.



Gambar 2. Flowchart Website

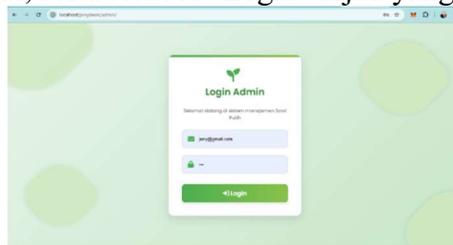
## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Implementasi Sistem

Implementasi sistem pakar dalam mendiagnosa penyakit pada tanaman sawi menggunakan teorema bayes berbasis *website* dirancang untuk menyediakan layanan yang membantu petani serta Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan Kabupaten Kupang Provinsi Nusa Tenggara Timur dalam mendeteksi jenis penyakit pada tanaman sawi putih. Sistem ini dibuat menggunakan bahasa pemrograman PHP pada Visual Studio Code, dengan hasil akhir berupa *website*.

#### a. Halaman Login Admin

Halaman ini adalah portal login admin untuk sistem manajemen Sawi Putih. Tersedia form email dan kata sandi, serta tombol "Login" hijau yang sederhana dan responsif.



Gambar 3. Halaman *login* admin

#### b. Halaman Beranda Admin

Beranda admin sistem pakar diagnosa sawi putih, menampilkan sambutan, tombol "Tambah Gejala", latar gambar sawi putih, serta navigasi ke Basis Pengetahuan dan Tentang.



Gambar 4. Halaman *login*

c. Halaman Kelola Data Kerja

Halaman ini menampilkan tabel data gejala sawi putih dengan ID, nama, kategori, dan aksi (Edit/Hapus). Tersedia tombol "Tambah Gejala" dan "Kembali" ke beranda..

d. Halaman Form Tambah Gejala

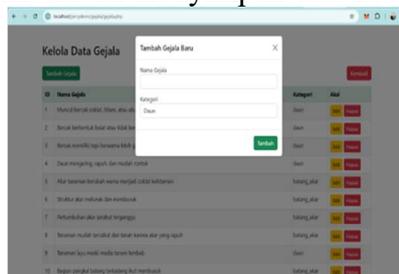
Form ini digunakan untuk menambahkan data gejala baru ke dalam sistem.



ID	Nama Gejala	Kategori	Aksi
1	Muncul bercak coklat, hitam, atau abu-abu pada daun	Daun	Yas Hapus
2	Bercak berbentuk bulat atau tidak beraturan	Daun	Yas Hapus
3	Bercak memiliki tepi bening-bening lebih gelap dibanding bagian tengah	Daun	Yas Hapus
4	Daun mengering, rapuh, dan mudah rontok	Daun	Yas Hapus
5	Alas tanaman berubah warna menjadi coklat kekahayan	batang akar	Yas Hapus
6	Daun tua atau muda dan membusuk	batang akar	Yas Hapus
7	Perubahan akar menjadi tergegas	batang akar	Yas Hapus
8	Tanaman mudah terbalut dan tanah karena akar yang rapuh	batang akar	Yas Hapus
9	Tanaman layu meski media tanam lembab	Daun	Yas Hapus
10	Kejadian penghalang batang yang membusuk	batang akar	Yas Hapus

Gambar 5. Halaman Kelola data kerja

Pengguna mengisi Nama Gejala dan Kategori (misal: daun atau batang\_akar), lalu menekan tombol "Tambah" untuk menyimpan data ke basis data.

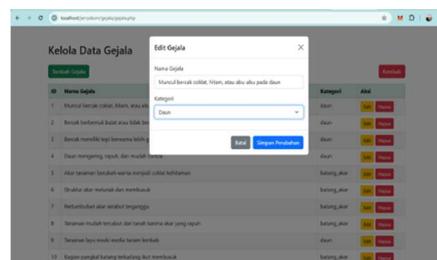


The screenshot shows a modal window titled "Tambah Gejala Baru" overlaid on the "Kelola Data Gejala" page. The form contains two input fields: "Nama Gejala" and "Kategori". The "Kategori" field is a dropdown menu with "Daun" selected. A green "Tambah" button is at the bottom right of the modal.

Gambar 6. Halaman form tambah gejala

e. Halaman Form Edit Gejala

Form ini digunakan untuk mengedit data gejala yang sudah tersimpan. Field Nama Gejala dan Kategori terisi otomatis agar mudah diperbarui. Tersedia tombol "Simpan Perubahan" dan "Batal".



The screenshot shows a modal window titled "Edit Gejala" overlaid on the "Kelola Data Gejala" page. The form contains two input fields: "Nama Gejala" and "Kategori". The "Kategori" field is a dropdown menu with "Daun" selected. There are two buttons at the bottom: a blue "Simpan Perubahan" button and a grey "Batal" button.

Gambar 7. Halaman form edit gejala

f. Halaman Beranda Pengguna

Halaman ini menyambut pengguna Sistem Pakar Diagnosa Sawi Putih, dengan tombol "Mulai Diagnosa" dan navigasi ke Beranda, Basis Pengetahuan, dan Tentang.

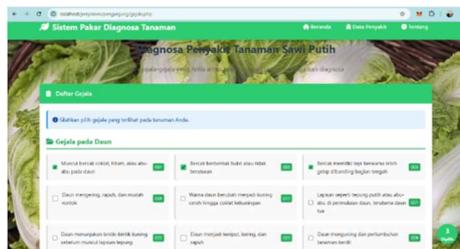
# **IMPLEMENTASI SISTEM PAKAR DALAM MENDIAGNOSA PENYAKIT PADA TANAMAN SAWI MENGGUNAKAN TEOREMA BAYES**



Gambar 8. Halaman Beranda Pengguna

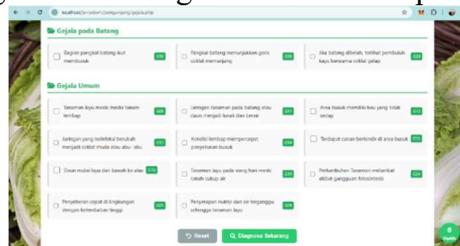
g. Halaman Pilih Gejala

Halaman pemilihan gejala pada sistem pakar diagnosa tanaman sawi putih, di mana pengguna telah memilih tiga gejala yang diamati. Gejala ditampilkan dalam bentuk *checkbox* dengan kode unik, dan jumlah gejala terpilih ditampilkan di pojok kanan bawah.



Gambar 9. Halaman pilih gejala

Di bagian bawah halaman, terdapat tombol "Riset" untuk mengatur ulang pilihan gejala, dan tombol "Diagnosa Sekarang" untuk memulai proses diagnosa.



Gambar 10. Halaman pilih gejala

h. Halaman Hasil Diagnosa

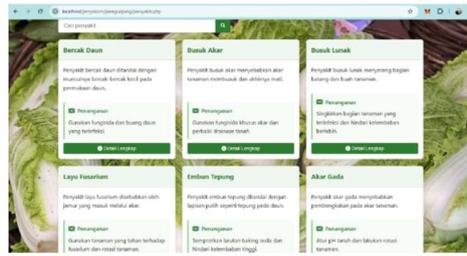
Halaman ini menampilkan hasil diagnosa berdasarkan gejala yang dipilih pengguna di halaman sebelumnya. Sistem menyimpulkan bahwa penyakit paling mungkin adalah Bercak Daun (P01) dengan probabilitas 99,01% dan tingkat keyakinan sangat tinggi. Tabel juga menampilkan alternatif penyakit lain beserta probabilitas masing-masing.

Kode	Penyakit	Probabilitas	Persentase
P01	Bercak Daun	0.990013	99.01%
P02	Embun Tepung	0.009987	0.99%
P03	Busuk Akar	0.000004	0.00%
P04	Busuk Lunak	0.000004	0.00%
P05	Layu Fusarium	0.000004	0.00%
P06	Akar Gada	0.000004	0.00%

Gambar 11. Halaman hasil diagnose

i. Halaman Hasil Penyakit

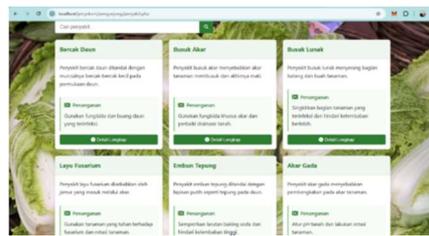
Halaman ini menampilkan daftar penyakit tanaman lengkap dengan nama, deskripsi singkat, dan cara penanganannya. Beberapa penyakit yang ditampilkan antara lain Bercak Daun, Busuk Akar, Busuk Lunak, Layu Fusarium, Embun Tepung, dan Akar Gada. Masing-masing kartu penyakit dilengkapi tombol untuk melihat detail lebih lanjut.



Gambar 12. Halaman hasil penyakit

j. Halaman Detail Lengkap

Halaman ini menampilkan daftar penyakit tanaman lengkap dengan nama, deskripsi singkat, dan cara penanganannya. Beberapa penyakit yang ditampilkan antara lain Bercak Daun, Busuk Akar, Busuk Lunak, Layu Fusarium, Embun Tepung, dan Akar Gada. Masing-masing kartu penyakit dilengkapi tombol untuk melihat detail lebih lanjut.



Gambar 13. Halaman detail penyakit

k. Halaman Detail Lengkap

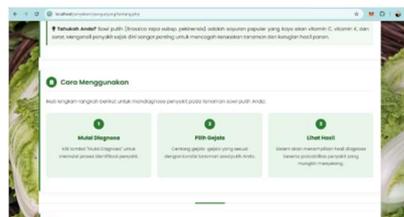
Halaman ini menampilkan informasi lengkap mengenai penyakit Busuk Akar dan penyakit lainnya, termasuk deskripsi gejala dan saran penanganan, ada juga tombol pencarian penyakit di bagian pojok kiri atas untuk mencari penyakit yang ingin diketahui. Tersedia tombol untuk kembali atau memulai proses diagnosa.



Gambar 14. Halaman detail lengkap

l. Halaman Tentang

Halaman ini menjelaskan cara menggunakan sistem: klik "Mulai Diagnosa", centang gejala sesuai kondisi tanaman, lalu sistem menampilkan hasil diagnosa beserta probabilitas penyakit.



Gambar 15. Halaman tentang

## 4.2. Pengujian Sistem

Pengujian sistem adalah proses pengujian sistem secara menyeluruh untuk mengevaluasi kemampuan sistem. Hal ini bertujuan untuk menjamin kualitas sistem, mengurangi resiko kegagalan sistem, serta ketersediaan sistem bagi pengguna. Dalam pengujian ini, menggunakan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) dengan rumus pada persamaan (6) untuk

**IMPLEMENTASI SISTEM PAKAR DALAM MENDIAGNOSA PENYAKIT  
PADA TANAMAN SAWI MENGGUNAKAN TEOREMA BAYES**

menghitung persentase kesalahan dari sistem, yang memberikan informasi yang lebih detail tentang kinerja sistem dalam melakukan klasifikasi data. Dengan informasi tersebut, hasil prediksi sistem dapat dipahami secara lebih jelas.

Tabel 10. Pengujian Sistem

No.	Rule	Hasil Pengujian		Penyakit
		Sistem	Pakar	
1	G01 AND G02 AND G03 AND G04 AND G13	1	1	Bercak Daun
2	G05 AND G06 AND G07 AND G08 AND G09 AND G10	0	1	Busuk Akar
3	G10 AND G11 AND G12 AND G13 AND G14 AND G15 AND G25	1	1	Busuk Lunak
4	G04 AND G05 AND G09 AND G16 AND G17 AND G18 AND G19 AND G20 AND G29	1	1	Layu <i>Fusarium</i>
5	G01 AND G02 AND G04 AND G04 AND G14 AND G21 AND G22 AND G23 AND G24 AND G25	1	1	Embun Tepung
6	G07 AND G08 AND G17 AND G24 AND G26 AND G27 AND G28 AND G29 AND G30	1	1	Akar Gada

Hasil pengujian sistem yang ditampilkan pada Tabel 10 menunjukkan adanya kesalahan deteksi pada 1 penyakit yaitu penyakit akar gada. Untuk mengukur tingkat kesalahan pada sistem ini, dilakukan pengujian menggunakan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) sebagai berikut:

$$MAPE = \frac{1}{7} \times \frac{0-1}{1} \times 100\%$$

$$MAPE = \frac{1}{7} \times 1 \times 100\%$$

$$MAPE = 0.14 \times 100\%$$

$$MAPE = 14\%$$

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan dengan menggunakan rumus *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) pada persamaan (2), diperoleh tingkat kesalahan sebesar 14%. Tingkat kesalahan tersebut mengindikasikan bahwa kinerja sistem berada dalam kategori yang baik. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa sistem ini dapat beroperasi sesuai dengan yang diharapkan, menunjukkan keandalannya dalam menjalankan fungsi-fungsi yang telah dirancang.

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit pada sawi putih menggunakan Teorema Bayes berhasil diimplementasikan. Dari 6 penyakit yang diuji, terdapat kesalahan pada 1 penyakit, yaitu penyakit akar gada. Untuk mengukur tingkat kesalahan, dilakukan pengujian menggunakan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE), yang menunjukkan tingkat kesalahan sebesar 14%. Adapun saran dalam penelitian ini adalah pengembangan lebih lanjut ke dalam sistem berbasis *Android* dan menyediakan sistem secara *online*. Hal ini bertujuan untuk meningkatkan kemudahan aksesibilitas terhadap sistem.

## DAFTAR REFERENSI

- Afriyani, J. K. 2021. Sistem Pakar Diagnosa Penyakit pada Tanaman Sawi Menggunakan Metode Forward Chaining. *IJIR*. 1(1): 8–18.
- Aldo, D., dan Putra, S. E. 2020. Sistem Pakar Diagnosis Hama dan Penyakit Bawang Merah Menggunakan Metode Dempster Shafer. *Komputika: Jurnal Sistem Komputer*. 9(2): 85–93. DOI: 10.34010/komputika.v9i2.2884.
- Amalia, M. M., Ernawati, E., dan Wijanarko, A. 2022. Implementasi Metode Naïve Bayes dalam Sistem Pakar Diagnosis Hama dan Penyakit pada Tanaman Hias *Aglaonema* SP. *Rekursif: Jurnal Informatika*. 10(1): 23–39. DOI: 10.33369/rekursif.v10i1.18953.
- Arifin, M., Buntoro, G. A., dan Masykur, F. 2021. Diagnosa Kesehatan Mentimun menggunakan Naive Bayes dengan Integrasi Web. *Journal of Computer, Electronic, and Telecommunication*. 2(2): 1–6. DOI: 10.52435/complete.v2i2.164.
- BPS. 2023. Produksi Tanaman Sayuran Menurut Kecamatan dan Jenis Tanaman di Kabupaten Kupang. Badan Pusat Statistik Kabupaten Kupang. [Online]. Tersedia pada: <https://kupangkab.bps.go.id/>. [Diakses 21 Januari 2025].
- Dewanti, M., Muchbarak, A., dan Widiyatun, F. 2021. Sistem Pakar Penentuan Menu Diet bagi Penderita Diabetes Mellitus. *JRKT (Jurnal Rekayasa Komputasi Terapan)*. 1(2): 82–88. DOI: 10.30998/jrkt.v1i02.4092.
- Dewi, O. K., dan Purnomo, A. S. 2021. Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kelamin Dengan Teorema Bayes. *KONSTELASI: Konvergensi Teknologi dan Sistem Informasi*. 1(2): 257–267.
- Fitriana, A. L., dan Seimahuira, S. 2023. Penerapan Metode SAW dalam Analisa Perbandingan Performa Web Server (Apache, Nginx, Lighttpd, Iis) pada Bahasa Pemrograman PHP. *Remik: Riset dan E-Jurnal Manajemen Informatika Komputer*. 7(1): 409–420. DOI: 10.33395/remik.v7i1.12075.
- Khairunnas, K., Gemasih, H., dan Syahputra, H. 2022. Rancang Bangun Sistem Pakar Penyakit Tanaman Cabai Menggunakan Metode Naïve Bayes Berbasis Web. *Ocean*. 1(3): 74–88.
- Kurniawan, B., Gunawan, R., dan Elanda, A. 2022. Redesain Sistem Aplikasi Web Sumber Reload. *Seminar Nasional: Inovasi dan Adopsi Teknologi*. 5(2): 240–249. DOI: 10.35969/inotek.v2i1.246.
- Lathifah, A., dan Jazilah, S. 2019. Pengaruh Intensitas Cahaya dan Macam Pupuk Kandang terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi Putih (*Brassica pekinensia* L). *Biofarm: Jurnal Ilmiah Pertanian*. 14(1): 1–8. DOI: 10.31941/biofarm.v14i1.785.
- Muflihayati, M., dan Maulina, F. 2021. Inventarisasi Penyakit Tanaman Padi di Sekitar Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh. *Lumbung*. 20(2): 111–121. DOI: 10.32530/lumbung.v20i2.377.
- Nasution, J. P. 2023. Penerapan Metode Regresi Linier dalam Prediksi Penjualan Produk Unilever pada Toko Swalayan Maju Bersama. *JIKTEKS: Jurnal Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi*. 1(2): 12–17.
- Niamilah, A., Alfin, A. A., dan Kurniasari, I. 2023. Siklus Hidup Pengembangan Sistem Basis Data pada Sistem Informasi Buku Tamu di Badan Pusat Statistik Kabupaten Kediri Menggunakan MySQL. *Jurnal Nasional Komputasi dan Teknologi Informasi (JNKTI)*. 6(1): 115–121. DOI: 10.32672/jnkti.v6i1.5830.
- Pariyati, Rukhayati, dan Nurapiyah. 2023. Upaya Peningkatan Pendapatan Petani Melalui Pemanfaatan Tanaman Sawi di Desa Bahagia Kecamatan Palolo. *Sambulu Gana: Jurnal Pengabdian Masyarakat*. 2(3): 79–84.
- Rajagukguk, I. S., dan Latul, V. B. 2020. Aplikasi Pelaporan Data Operasional Sumur-Sumur Minyak dan Gas di Petrogas Island Limited Salawati Berbasis Web. *Electro Luceat*. 6(2): 179–189. DOI: 10.32531/jelekn.v6i2.230.

**IMPLEMENTASI SISTEM PAKAR DALAM MENDIAGNOSA PENYAKIT  
PADA TANAMAN SAWI MENGGUNAKAN TEOREMA BAYES**

- Ramadhan, M., Anwar, B., Gunawan, R., dan Kustini, R. 2021. Sistem Pakar untuk Mendiagnosa Penyakit pada Tanaman Kopi Menggunakan Metode Teorema Bayes. *Journal of Science and Social Research*. 4(2): 115–121.
- Santi, R. 2020. Sistem Pelayanan Apotik Online Berbasis Web. *Tematik*. 6(2): 95–118. DOI: 10.38204/tematik.v6i2.242.
- Sagala, E., Setiawan, D., dan Sobirin. 2023. Expert System untuk Mendiagnosis Penyakit Campak dan Rubella Menggunakan Metode Teorema Bayes. *Jurnal Sistem Informasi TGD*. 2(6).
- Suherman, B. B. 2021. Sistem Pakar Diagnosa Penyakit dan Hama pada Tanaman Jagung Menggunakan Metode Naive Bayes. *Jurnal Informatika dan Rekayasa Perangkat Lunak*. 2(3): 390–398. DOI: 10.33365/jatika.v2i3.1251.
- Tarigan, A., Jaya, H., dan Santoso, I. 2022. Mendiagnosa Penyakit Tanaman Brassica Rapa L (Sawi Pakcoy) Menggunakan Metode Dempster Shafer. *Jurnal Sistem Informasi Triguna Dharma (JURSI TGD)*. 1(2): 53. DOI: 10.53513/jursi.v1i2.4814.
- Wahyudi, T. 2023. Studi Kasus Pengembangan dan Penggunaan Artificial Intelligence (AI) Sebagai Penunjang Kegiatan Masyarakat Indonesia. *Indonesian Journal on Software Engineering (IJSE)*. 9(1): 28–32.
- Wijaya, V., dan Panggabean, T. E. 2024. Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kulit pada Manusia Menggunakan Metode Dempster-Shafer. *Jurnal Intelegent System and Computer Vision*. 4(2): 129–138.
- Yuswinda, E. H., Zufria, I., dan Husein, I. 2024. Penerapan Metode Naïve Bayes untuk Mendiagnosis Penyakit Pohon Karet. *JIFOTECH: Journal of Information Technology*. 4(1): 157–165. DOI: 10.46229/jifotech.v4i1.876.