



Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Padi Menggunakan Metode *Forward Chaining*

Ismail^{1*}, Hermi Rani², Nabila Amelia³

¹⁻³Universitas Lamappapoleonro, Indonesia

*Penulis Koresponden: ismail@unipol.ac.id

Abstract. Rice is one of the leading commodities in Indonesia that has a strategic role in maintaining national food security. One of the main factors that hinders the increase in rice crop production is disease attacks, which can be caused by pathogens, host plant conditions, or less supportive environmental factors. The process of diagnosing rice crop diseases generally requires special expertise, knowledge, and experience from experts in the field of agriculture, the availability of which is still limited in some areas. Therefore, technology-based solutions are needed to assist farmers in making quick and accurate diagnoses. This research aims to build a mobile-based expert system that is able to diagnose 13 types of rice plant diseases based on 43 symptoms, by referring to the knowledge of three experts. The reasoning method used is forward chaining, while the uncertainty calculation method uses Shafer's Dempster theory. The results of the black box test showed that the expert system had a functional suitability rate of 100% based on all test scenarios carried out. In addition, the results of the theoretical calculation test showed that the system calculation was in accordance with the results of manual calculations. The accuracy test of the system on 30 test cases obtained an accuracy rate of 81.11%, so the system is considered quite reliable as a tool to diagnose rice plant diseases.

Keywords: Development; Disease Diagnosis; Expert Systems; Forward Chaining; Rice Plants.

Abstrak. Padi merupakan salah satu komoditas unggulan di Indonesia yang memiliki peran strategis dalam menjaga ketahanan pangan nasional. Salah satu faktor utama yang menghambat peningkatan produksi tanaman padi adalah serangan penyakit, yang dapat disebabkan oleh patogen, kondisi tanaman inang, maupun faktor lingkungan yang kurang mendukung. Proses diagnosis penyakit tanaman padi umumnya membutuhkan keahlian, pengetahuan, dan pengalaman khusus dari pakar di bidang pertanian, yang ketersediaannya masih terbatas di beberapa daerah. Oleh karena itu, diperlukan solusi berbasis teknologi untuk membantu petani dalam melakukan diagnosis secara cepat dan akurat. Penelitian ini bertujuan untuk membangun sistem pakar berbasis mobile yang mampu mendiagnosis 13 jenis penyakit tanaman padi berdasarkan 43 gejala, dengan mengacu pada pengetahuan dari tiga orang pakar. Metode penalaran yang digunakan adalah forward chaining, sedangkan metode perhitungan ketidakpastian menggunakan teori Dempster Shafer. Hasil pengujian black box menunjukkan bahwa sistem pakar memiliki tingkat kesesuaian fungsional sebesar 100% berdasarkan seluruh skenario pengujian yang dilakukan. Selain itu, hasil pengujian perhitungan teoritis menunjukkan bahwa perhitungan sistem sesuai dengan hasil perhitungan manual. Pengujian akurasi sistem terhadap 30 kasus uji memperoleh tingkat akurasi sebesar 81,11%, sehingga sistem dinilai cukup andal sebagai alat bantu diagnosis penyakit tanaman padi.

Kata Kunci: Diagnosis penyakit; Pengembangan; Rantai Maju; Sistem Pakar; Tanaman Padi.

1. PENDAHULUAN

Tanaman padi selalu menempati urutan pertama dalam hal tingkat produksi tanaman pangan di Indonesia terhitung dari tahun ke tahun. Salah satu penghambat pertumbuhan produksi panen di Indonesia adalah penyakit tanaman padi. Apabila penyakit tersebut tidak dapat ditangani segera, maka kegagalan produksi atau gagal panen akan dialami petani padi. Hal ini diketahui seperti yang diketahui dari sekitar 20 Hektar tanaman padi milik petani di satuan pemukiman (SP) delapan Desa Sumber Makmur mengalami gagal panen akibat terserang penyakit. (Mulyani, E. D. S., & SM, N. N. F. Satin 2019)

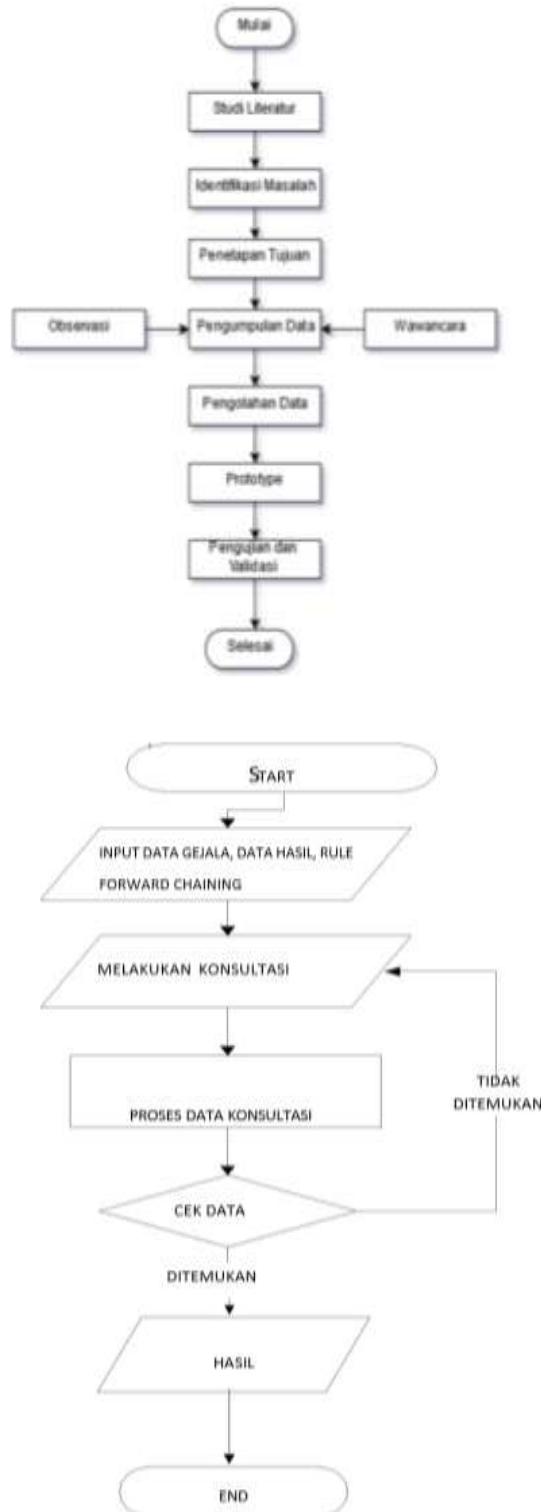
Sistem pakar menerapkan beberapa metode yang dapat digunakan contohnya adalah forward chaining. Metode forward chaining dipilih karena metode tersebut lebih tepat digunakan jika fakta-fakta yang diberikan lebih banyak daripada kesimpulan yang akan disimpulkan. Metode ini dipilih karena metode tersebut dapat memberikan informasi tambahan berupa persentase tingkat keyakinan terhadap penyakit yang diderita oleh suatu objek. Selain itu, metode ini dipilih untuk digabungkan karena berdasarkan penelitian dan yang menggunakan metode forward chaining didapatkan akurasi yang cukup tinggi sebesar 90% dan 88,33%. (Tobing, Demas Matias L, Pawan Elvis, Neno Friden E, Kusriani, Satin 2021)

Dalam implementasinya, sistem pakar telah banyak dikembangkan untuk membantu diagnosis penyakit tanaman, terutama pada padi, dengan menggunakan metode forward chaining sebagai teknik inferensi utama untuk menarik kesimpulan dari kumpulan fakta gejala yang dimasukkan oleh pengguna dalam aturan IF-THEN yang tersimpan dalam basis pengetahuan sistem pakar. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa aplikasi sistem pakar berbasis Android dapat digunakan untuk mendiagnosis beberapa jenis penyakit padi secara efektif dengan alur kerja mulai dari pemilihan gejala hingga keluaran diagnosis yang ditampilkan ke pengguna (Endra & Antika, 2021). Pengembangan sistem pakar berbasis web juga menunjukkan keberhasilan dalam memfasilitasi identifikasi penyakit tanaman padi melalui proses inferensi forward chaining sehingga dapat memberikan informasi diagnosis secara cepat tanpa bergantung pada ketersediaan pakar nyata di lapangan (Muslimah, Bakti, & Wahyuni, 2023). Selain itu, kombinasi forward chaining dengan teknik lain seperti certainty factor telah diterapkan untuk meningkatkan akurasi diagnosis pada kasus tertentu (Danga, Ray, & Priyastiti, 2025). Secara keseluruhan, literatur menunjukkan tren penggunaan forward chaining dalam sistem pakar tanaman sebagai pendekatan yang efektif untuk membantu petani atau pengguna dalam mendiagnosis penyakit tanpa harus selalu terkoneksi dengan jaringan internet, serta mempermudah proses keputusan berbasis pengetahuan pakar.

2. METODE PENELITIAN

Tahapan penelitian

Berikut di bawah ini merupakan desain penelitian yang berisi langkah-langkah yang digunakan agar penelitian lebih terfokus pada tujuan.

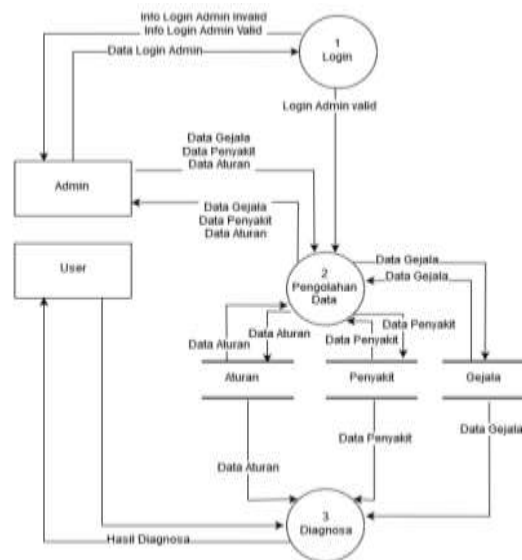


Gambar 1. Tahapan Penelitian.

Tahapan ini dari mulai ,studi literatur, penetapan tujuan, kemudian pengumpulan data terdiri dua bagian observasi dan wawancara, selanjutnya pengolahan data, prototype, pengujian dan validasi ,terakhir selesai

Perancangan Sistem

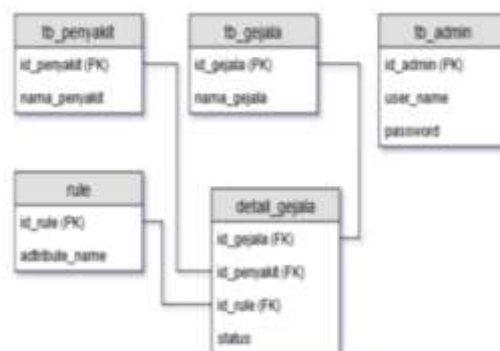
Diagram Flowchart Sistem



Gambar 2. Diagram Flowchart Sistem.

Diagram Flowchart Sistem ini merupakan desain penelitian yang berisi langkah-langkah yang digunakan agar penelitian lebih terfokus pada tujuan.

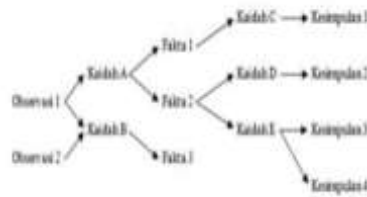
Data Flow Diagram



Gambar 3. Data Flow Diagram.

Diagram Data Flow Diagram (DFD) ialah diagram yang dimanfaatkan untuk menggambarkan langka-langkah atau proses yang terjadi pada sistem yang sedang dirancang untuk dikembangkan.

Basis Data



Gambar 4. Rancangan Database.

Rancangan basis data memperlihatkan terdapat lima tabel pada sistem ini, empat tabel yang saling berelasi yaitu tb_penyakit berelasi ke tabel detail_gejala, tb_gejala berelasi ke tabel detail_gejala, tb_rule berelasi melalui detail_gejala, sedangkan tabel admin berdiri sendiri dan tidak berelasi.

Metode Forward Chaining

Forward chaining merupakan data-driven karena informasi bermula dari informasi yang telah ada kemudian menarik sebuah kesimpulan. Runut maju menggunakan kumpulan aturan kondisi-aksi. Pada metode tersebut berfungsi untuk menentukan aturan yang akan dijalankan. Lalu aturan tersebut dijalankan.



Gambar 5. Forward Chaining.

Input data: Mesin inferensi memulai dengan fakta atau data awal yang diketahui dan dimasukkan oleh pengguna.

Pencocokan aturan: Sistem akan mencari aturan dalam basis pengetahuan (rule base) yang kondisi (bagian IF) cocok dengan fakta yang tersedia.

Penarikan kesimpulan: Jika suatu aturan terpenuhi, maka konsekuensinya (bagian THEN) akan dianggap sebagai fakta baru.

Langkah 1 : mengajukan pertanyaan gejala

Langkah 2 : menampung inputan gejala

Langkah 3 : memeriksa rule berdasarkan gejala yang ada menggunakan metode forward chaining.

Langkah 4 : bila rule ditemukan maka konklusi rule akan ditambahkan pada database, bila terdapat gejala baru maka langkah satu sampai empat diulang. bila rule tidak ditemukan, maka diberikan default output.

Langkah 5: memberikan keterangan keterangan dan hasil.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengumpulan data

Dalam proses pengumpulan data untuk sistem pakar mendiagnosa penyakit pada tanaman padi menggunakan metode forward chaining, data yang digunakan adalah data yang diambil dari Dinas Pertanian Kab Soppeng. Data ini mencakup informasi mengenai berbagai jenis penyakit yang kerap menyerang tanaman padi, beserta gejala yang ditimbulkan, serta metode pengendalian yang bisa dilakukan. Pengumpulan data yang dilakukan melalui wawancara dengan ahli pertanian, observasi langsung dilapangan, dan analisis penyakit yang terdokumentasi. Data yang terkumpul kemudian dianalisis dan diolah menjadi aturan-aturan dalam sistem forward chaining, yang digunakan untuk mengidentifikasi penyakit pada tanaman padi berdasarkan gejala yang teramati, sehingga menghasilkan diagnosa yang akurat dan rekomendasi penanganan yang sesuai.

Teknik Analisis Data

Dalam konteks mendiagnosa penyakit pada tanaman padi menggunakan metode forward chaining, Teknik analisis data mencakup beberapa Langkah. Pertama, pengumpulan dan kategorisasi data dilakukan melalui observasi langsung dan konsultasi dengan ahlinya untuk mengelompokkan penyakit tanaman padi berdasarkan gejala dan penyebabnya. Kedua, pengetahuan yang diperoleh menjadi basis pengetahuan dengan aturan yang jelas, yang divalidasi melalui literatur dan pakar. Ketiga, pengembangan aturan menggunakan logika forward chaining memungkinkan sistem untuk mendiagnosa berdasarkan gejala yang telah diinputkan. Selanjutnya yaitu analisis heuristic dan manajemen ketidakpastian digunakan untuk mengatasi data yang tidak lengkap atau ambigu. Sistem ini juga diuji dan divalidasi melalui penggunaan data nyata atau memastikan akurasi dan kehandalan. Terakhir yaitu penarikan kesimpulan, untuk menguji sistem.

Teknik Pengujian Sistem

Teknik pengujian sistem untuk penelitian sistem pakar mendiagnosa penyakit pada tanaman padi menggunakan metode forward chaining yaitu dimulai dengan memasukkan daftar-daftar gejala kondisi yang sedang dialami oleh tanaman padi saat konsultasi. Kemudian diolah untuk menentukan Solusi, yaitu metode pengendalian hama dan penyakit berdasarkan jenis perusak dan gejala yang telah dipilih. Data digunakan dalam sistem ini berasal dari ahli atau pakar mengenai jenis hama dan penyakit. Serta cara pengendaliannya. Data dari ahli diorganisir dan dikodekan untuk memudahkan proses diagnosis selama konsultasi. Kode diberikan pada data gejala, dan kemudian pada data perusak, yang mencakup informasi tentang gejala dan penyakit. Setelah kode telah diberikan pada data gejala dan

perusak, Langkah selanjutnya yaitu pembuatan aturan. Aturan ini digunakan dalam sistem selama konsultasi dengan metode forward chaining

Forward chaining adalah sebuah metode penalaran yang dimulai dari mengumpulkan fakta fakta untuk mendapat kesimpulan.

1. Observasi 1 Mencakup beberapa bagian yaitu kaidah A ke Fakta 1 dan Fakta 2 , Fakta 1 dilanjutkan ke Kaidah C dan terakhir ke Kesimpulan 1. Sedangkan Fakta 2 dilanjutkan ke Kaidah D dan Kaidah E ,Kaidah D Ke kesimpulan 2 ,sedangkan Kaidah E ke kesimpulan 3 dan kesimpulan 4.
2. Observasi 2 Mencakup satu bagian yaitu Kaidah B dengan Fakta 3.

Aturan dalam kaidah produksi diklasifikasikan menjadi kaidah derajat pertama dan kaidah meta. Kaidah derajat pertama adalah aturan yang bagian konklusinya tidak menjadi premis bagi kaidah lain. Sebaliknya, kaidah meta merupakan kaidah yang konklusinya merupakan premis bagi kaidah yang implementasi algoritma lain. Berikut ini menunjukan bagaimana cara kerja metode inferensi runut maju :

DATA ATURAN KESIMPULAN

A = 1 JIKA A = 1 DAN B = 2 B = 2 MAKA C =3 D = 4 JIKA C = 3 MAKA D = 4

Desain Tabel

1) Tabel User

Tabel 1. Tabel User.

Table	Type	Collaction	Null	Default	Extra	Action
Id	Int (11)		No	None	AUTO INCREMENT	Change
Email	Varcher (191)	Utf8mb4_unicode_ci	No	None		Change
Password	Varcher (191)	Utf8mb4_unicode_ci	No	None		Change
Name	Varcher (191)	Utf8mb4_unicode_ci	Yes	Null		Change
Refresh token	Varcher (500)	Utf8mb4_unicode_ci	Yes	Null		Change

Pada tabel ini terdiri dari beberapa kolom yang memiliki fungsi spesifik dalam konteks sistem. Kolom 'id' berfungsi sebagai kunci utama yang memberikan identitas unik pada setiap elemen atau entri dalam tabel, memastikan tiddak adanya duplikasi. Kolom 'Email' dan 'Password' digunakan untuk autentikasi pemgguna, Dimana 'Email' berfungsi sebagai mengindentifikasi login, dan 'Password' memastikan keamanan akses ke sistem. Selain itu, kolom 'nama' berfungsi sebagai penyimpanan untuk informasi yang berkaitan dengan penyakit dan gejala yang terkait dengan pemgguna, yang memungkinkan pencatatan dan analisis data medis. Terakhir, kolom 'Refresh token' berfungsi dalam proses autentikaasi berkelanjutan, Dimana token ini dapat membantu memperpanjang sesi pengguna tanpa

adanya login ulang, memastikan bahwa identitas pengguna dapat diverifikasi secara aman dan efisien dalam jangka waktu tertentu.

2) Tabel Penyakit

Tabel 2. Tabel Penyakit.

Table	Type	Collaction	Null	Default	Extra	Action
Id	Int (11)		No	None	AUTO_INCREMENT	
Kode_penyakit	Varcher (191)	Utf8mb4_unicode_ci	No	None		Change
						Change
Nama	Varcher (191)	Utf8mb4_unicode_ci	No	None		Change

Pada tabel ini mencakup beberapa kolom penting yang masing-masing terdapat fungsi. Kolom '**id**' berfungsi sebagai kunci utama, memberikan identitas pada setaip entri, sehingga setiap elemen dapat dibedakan dengan jelas. Kolom '**kode penyakit**' berfungsi menyimpan klarifikasi yang sesuai dengan standar yang telah disepakati, serta Tindakan yang disarankan berdasarkan kriteria penyakit tersebut. Kolom '**nama**' berfungsi untuk mencatat nama penyakit yang sudah ditetapkan, yang memudahkan dalam mengidentgifikasi dan akses terhadap penyakit tertentu dalam proses diagnosis dan perawatan.

3) Tabel Gejala

Tabel 3. Tabel Gejala.

Table	Type	Collaction	Null	Default	Extra	Action
Id	Int (11)		No	None	AUTO_INCREMENT	Change
Kode_gejala	Varcher (191)	Utf8mb4_unicode_ci	No	None		Change
Deksripsi	Varcher (191)	Utf8mb4_unicode_ci	No	None		Change
penyakitid	Int (11)		No	None		Change

Pada tabel ini mencakup bagian-bagian yang memiliki peran dan fungsinya masing-masing. Bagian '**id**' berfungsi sebagai kunci utama, memberikan identitas pada setiap elemen didalam bentuk tabel guna memastikan bahwa setai entri dapat dibedakan dengan jelas. Bagian '**kode gejala**' befungsi untuk menyimpan kode klariifikasi yang sesuai dengan standar gejala yang telah ditetapkan, serta Tindakan yang disarakan berdasarkan kriteria gejala tersebut. Bagian '**deksripsi**' berfungsi memberikan rincian tentang gejala, yang dapat membantu pengguna untuk lebih memahami karakteristik gejala. Bagian '**penyakit id**' berfungsi menghubungkan gejala dengan penyakit tertentu yang telah ditetapkan oleh admin, memungkinkan sistem untuk mengaitkan gejala dengan penyakit yang relevan.

4) Tabel Hasil Diagnosa

Tabel 4. Hasil Diagnosa.

Table	Type	Collaction	Null	Default	Extra	Action
Id	Int (11)		No	None	AUTO_INCREMENT	Change
Tanggal diagnosa	Datetime		No	Current_timesta		Change
User	Varcher (191)	Utf8mb4_unicode_ci	No	None		Change
Persentase	Double		Yes	Null		Change

Tabel ini mencakup beberapa bagian yang memiliki fungsinya masing-masing yang spesifik. Bagian 'id' bertindak sebagai kunci utama, memberikan identitas unik untuk setiap elemen dalam tabel, sehingga setiap entri dapat dikenali dengan jelas. Bagian 'tanggal diagnosa' berfungsi mencatat kapan diagnosa dilakukan, memungkinkan pelacakan waktu yang berkaitan dengan proses tersebut. Bagian 'user' berfungsi sebagai antarmuka, di mana pengguna dapat memilih gejala yang mereka alami atau ingin diperiksa. Setelah gejala dipilih, sistem akan menghitung dan menampilkan persentase kemungkinan penyakit yang mungkin diderita oleh pengguna, berdasarkan metode perhitungan yang telah diterapkan dalam sistem. Bagian ini membantu memberikan estimasi atau prediksi yang lebih informatif terkait penyakit yang mungkin dialami, mendukung proses diagnosa yang berbasis data.

Tabel 5. Data Set.

Penyakit	Gejala	Solusi
Bercak dan Daun Coklat	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menyering pada Pelepah tanaman padi 2. Malai 3. Menyering pada Buis yang baru tumbuh 4. Menyering pada Kacambah 5. Biji bercak coklat tetapi tetap berisi 6. Biji Kacambah busuk 7. Kacambah mati 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jarak tanam yang tidak terlalu rapat terutama saat musim hujan. 2. Jika perlu gunakan cara tarum sistem legowo. 3. Jangan gunakan urea yang berlebih dan imbangi dengan unsur K. 4. Aplikasi fungisida pada daun tanaman padi, contoh: untracol, difluzen, dan fungisida kontak lain sebagai pencegahnya. Jika sudah terserang gunakan fungisida sistemik seperti score, anvil, foliar, Nativo, opus, indar dll. 5. Penanaman varietas tahan, seperti Ciharang dan Merbrano. 6. Pemupukan berimbang yang lengkap, yaitu 250 kg urea, 100 kg SP36, dan 100 kg KCl per ha. 7. Penyemprotan fungisida dengan bahan aktif difenoconazol, azoxistrobin, belerang, difenokonazol, tebuconazol, karbendazim, metil tiofanat, atau klorotalonil.
Bisul	<ol style="list-style-type: none"> 1. Malai 2. Padi dewasa busuk dan kering 3. Menyering bagian daun 4. Menyering Baku pada malai 5. Pemasakan makutan terhambat 6. Butiran menjadi Hampa 7. Menyering tangkai malai 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Membuka sisa jerami 2. Menggenangi sawah 3. Menanam bibit varietas unggul Sentani, Cinarundi, IR-48, IR-36 4. Pemberian pupuk N disaat pertengahan fase vegetatif dan fase pembentangan bulir 5. Pemberian GLIO diawal tanam
Pelepah Daun	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menyering Pelepah 2. Menyering pelepah yang membentuk anakan 3. Jumlah gajah menurun 4. Kualitas Gajah kurang baik 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengaturan jarak tanam yang tidak terlalu rapat 2. Pemupukan berimbang 3. Pengaturan benselang 4. Sanitasi sisa tanaman dan galma di sekitar sawah 5. Aplikasi fungisida berbahan aktif benzenyl, difenokonazol, mankozeb, dan validamycin
Fusarium	<ol style="list-style-type: none"> 1. Malai 2. Menyering tangkai malai 3. Menyering titik tumbuh padi 4. Daun terkulai 5. Akar membusuk 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengurangi jarak tanam 2. Mencuplikan bibit kohlam air cutupuan POCNASA 3. Sebar GLIO dilahan
Keseok Hawar daun	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menyering daun padi dan titik tumbuh 2. Terdapat garis-garis diantara tulang 3. Garis melengkung dan berisi cairan kehijauan-kehijauan 4. Daun mengering dan Mati 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Perbaikan cara bercocok tanam, melalui: 2. Pengolahan tanah secara optimal 3. Pengaturan pola tanam dan waktu tanam serempak dalam satu hamparan 4. Pergiliran tanam dan varietas tahan 5. Penanaman varietas unggul dari benih yang sehat 6. Pengaturan jarak tanam 7. Pemupukan berimbang (N,P, K dan unsur mikro) sesuai dengan fase pertumbuhan dan musim 8. Pengaturan sistem pengairan sesuai dengan fase pertumbuhan tanaman. 9. Sanitasi lingkungan 10. Pemanfaatan agensia hayati <i>Corynebacterium</i> 11. Penyemprotan bakterisida anjutan yang efektif dan diizinkan secara bijaksana berdasarkan hasil pengamatan.
Kerdil	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menyering semua bagian tanaman 2. Daun menjadi pendek 3. Batang menjadi tergep 4. Tanaman baru ada hijau kekuningan 5. Batang menjadi pendek 6. Biko-biko menjadi pendek 7. Anakan banyak tapi kecil 8. Pertumbuhan tanaman kurang sempurna 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menggunakan bibit unggul 2. Pengendalian sumber virus dengan memisahkan galma sekitar tanaman padi 3. Bercocok tanaman dengan tepat 4. Pengendalian biologi dapat dilakukan pemanfaatan musuh dari tanaman yang disebabkan virus kerdil tersebut 5. Penyemprotan pestisida dan insektisida
Tungro	<ol style="list-style-type: none"> 1. Daun mengering 2. Daun Mati 3. Daun terkulai 4. Menyering semua bagian tanaman 5. Pertumbuhan tanaman kurang sempurna 6. Daun menguning dan kecoklatan 7. Jumlah tatar berkurang. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menggunakan varietas tahan, seperti Takad Uda, Takad Bulat, Takad Pitam, Bondoyudo, dan Kalima 2. Mencabut dan membakar tanaman terinfeksi, jika serangannya belum parah. 3. Tanam benih langsung (Tabela): Infeksi tungro biasanya lebih rendah pada tabela karena lebih tingginya populasi tanaman (bila dibandingkan tanam pindah). Dengan demikian wereng cenderung mencari dan makan serta menyering tanaman yang lebih rendah populasinya. 4. Menanam padi saat populasi wereng hijau dan tungro rendah 5. Menanam secara serempak 6. Rotasi tanaman dengan tanaman lain selain padi. 7. Mengendalikan wereng hijau sebagai vektornya dengan penyemprotan insektisida yang berbahan aktif abamectin.

Desain Web



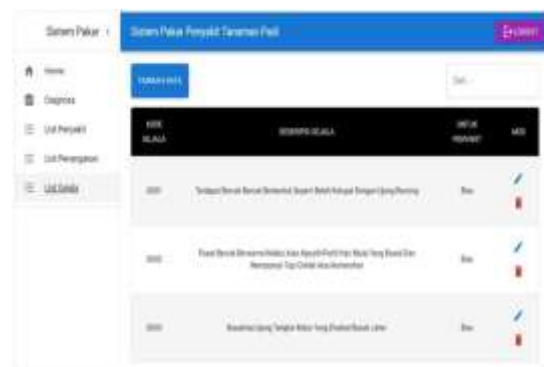
Gambar 6. Halaman User.

Gambar pada halaman user ini terdapat menu login dimana menu login ini menginput Email Address User dan Password User yang telah dibuat sebelum nya ,kemudian menekan login untuk masuk ke aplikasi.



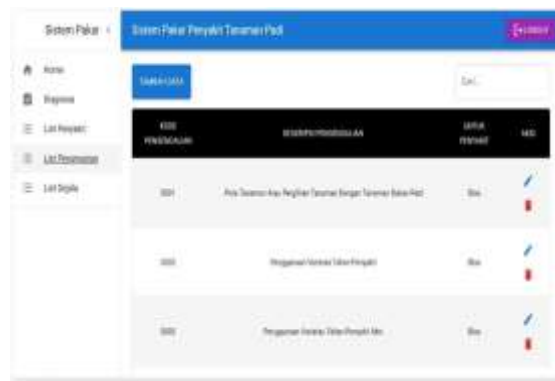
Gambar 7. Halaman Daftar Penyakit.

Gambar pada halaman daftar penyakit ini terdapat menu tambah data penyakit dimana menu ini menginput list penyakit yang sedang dialami kemudian di proses sehingga bisa mendapatkan hasil yang sesuai pada daftar halaman selanjutnya.



Gambar 8. Halaman Daftar Gejala.

Gambar pada halaman daftar gejala ini terdapat menu tambah data gejala dimana menu ini menginput list gejala yang sedang dialami kemudian di proses sehingga bisa mendapatkan hasil yang sesuai pada daftar halaman selanjutnya.



Gambar 9. Halaman Hasil Diagnosa.

Gambar pada halaman daftar hasil diagnosa ini terdapat menu tambah data inputan dimana menu ini berasal dari halaman sebelumnya yaitu data diagnosa dan penyakit yang telah di input dan melakukan output pada halaman hasil diagnosa ini.

Desain Form Pengujian Web

1) Form Gejala

Gambar Form gejala ini menampilkan hasil dari gejala yang telah di list sebelumnya berdasarkan rule yang telah di tentukan sebelumnya.



Gambar 10. Form Gejala.

2) Form Penyakit

Gambar Form penyakit ini menampilkan hasil dari diagnosa yang menjadi penyakit pada tanaman padi yang dapat dilihat bahwa tanaman padi terserang diagnosa penyakit sesuai pada aplikasi sistem pakar yang dibuat



Gambar 11. Form Penyakit.

3) Form Diagnosa

Gambar Form diagnosa ini menampilkan diagnosa yang di rasakan sesuai dengan petani padi yang merasakan dampak pada penyakit padi nya.



Gambar 12. Form Diagnosa.

4) Form Hasil Diagnosa dan Penanganan

Gambar Form hasil diagnosa ini menampilkan hasil dari diagnosa yang menjadi hasil akhir dari list daftar yang dilakukan untuk menentukan diagnosa penyakit pada tanaman padi menggunakan forward chaining

Pengujian Sistem

1) Pengujian Blackbox Testing

Pengujian sistem dari metode forward chaining dirancang untuk mendiagnosa penyakit pada tanaman padi. Pengujian sistem ini menerapkan pengujian Black box, yang secara spesifik berfokus pada aspek fungsional perangkat lunak dan evaluasi Keputusan yang dihasilkan oleh perangkat lunak. Tujuan utama dari pengujian ini adalah memastikan bahwa perangkat lunak dapat secara akurat mendiagnosa penyakit pada tanaman padi berdasarkan gejala-gejala yang diberikan, serta dapat menghasilkan Keputusan yang sesuai dengan aturan didalam basis pengetahuan yang telah ditetapkan. Selain itu, pengujian ini juga mencakup evaluasi antarmuka pengguna untuk mengidentifikasi dan mengekspos kesalahan dalam desain antarmuka, seperti kemudahan pengguna dalam kejelasan informasi yang disajikan.

Tabel 6. Pengujian Blackbox Testing.

No	Uraian Pengujian	Proses Pengujian	Hasil Pengujian
1	Login, input <i>username</i> dan <i>Password</i>	Dapat login dan masuk ke halaman home	Diterima
2	Input data penyakit	Data berhasil di simpan di database	Diterima
3	Input data gejala	Data berhasil di simpan di database	Diterima
4	Input data penanganan	Data berhasil di simpan di database	Diterima
7	Klik tombol kode penyakit atau gejala	Data berhasil di simpan di database	Diterima
8	Klik tombol hapus	Data yang sudah disimpan akan terhapus	Diterima
9	Klik tombol edit	Akan mengedit data yang telah disimpan	Diterima

2) Pengujian Beta Testing

Beta Testing dilakukan oleh pengguna akhir (end user) tanpa kehadiran developer. Pengguna mencoba perangkat lunak dalam lingkungan operasional yang sebenarnya, lalu mencatat semua masalah dan memberikan laporan kepada developer untuk perbaikan lebih lanjut.

Tabel 7. Pengujian Beta Testing.

No	Test Case	Skenario Pengguna	Feedback dari End User	Status
1	Akses Sistem	Pengguna mencoba mengakses sistem di berbagai perangkat	Sistem dapat digunakan di <i>mobile</i> dan PC dengan baik	Berhasil
2	Kemudahan Penggunaan	Pengguna mencoba memahami cara kerja sistem tanpa panduan	Sebagian besar pengguna dapat memahami cara kerja sistem dengan mudah	Berhasil
3	Akurasi Diagnosa	Pengguna membandingkan hasil diagnosa dengan kondisi nyata tanaman	Hasil diagnosa sesuai dengan gejala yang di- <i>input</i>	Berhasil

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat ditarik kesimpulan bahwa:

- 1) Telah berhasil dibangun aplikasi “Sistem Pakar tanaman Padi” untuk membantu para petani padi dalam mendiagnosis penyakit tanaman padi berdasarkan gejala-gejala yang dipilih.
- 2) Sistem Pakar yang dibangun dapat memberikan hasil diagnosa berdasarkan gejala yang dipilih.
- 3) Aplikasi dapat membantu petani padi dalam mendiagnosa penyakit tanaman padi dan memberikan solusi terkait penyakit yang diderita layaknya seorang pakar.
- 4) Berdasarkan penilaian penggunaan aplikasi melalui pengisian kuisioner, dapat disimpulkan bahwa aplikasi “Sistem Pakar tanaman Padi” memperoleh presentase penilaian sebesar 79% (sangat setuju) menurut petani padi.
- 5) Berdasarkan pengujian diagnosa, hasil perhitungan sistem sesuai dengan hasil perhitungan manual.

DAFTAR PUSTAKA

- Aeni, K. (2018). Penerapan metode forward chaining pada sistem pakar untuk diagnosa hama dan penyakit padi. *INTENSIF: Jurnal Ilmiah Penelitian dan Penerapan Teknologi Sistem Informasi*. <https://doi.org/10.29407/intensif.v2i1.11841>
- Badan Pusat Statistik. (2020, February 4). Luas panen dan produksi padi pada tahun 2019 mengalami penurunan dibandingkan tahun 2018 masing-masing sebesar 6,15 dan 7,76 persen. <https://www.bps.go.id/pressrelease/2020/02/04/1752/luas-panen-dan-produksi-padi-pada-tahun-2019-mengalami-penurunan-dibandingkan-tahun-2018-masing-masing-sebesar-6-15-dan-7-76-persen.html>
- Cut, A. (2025). Implementation of forward chaining and case based reasoning (CBR) methods in an expert system for diagnosis of rice disease (*Oryza sativa* L.) web based. *Jurnal CoSciTech*. <https://doi.org/10.37859/coscitech.v5i2.7361>
- Danga, I. Y., Ray, P. A., & Priyastiti, I. (2025). Expert system design for rice disease diagnosis based on forward chaining and certainty factor in Mauliru Village. *Journal of Artificial Intelligence and Engineering Applications*. <https://doi.org/10.59934/jaiea.v5i1.1321>
- Endra, R. Y., & Antika, A. (2021). Sistem pakar menggunakan metode forward chaining untuk diagnosa penyakit tanaman padi berbasis Android. *Jurnal Informatika Universitas Pamulang*. <https://doi.org/10.32493/informatika.v6i4.14009>

- Jeraman, F., Faizah, N. M., & Koryanto, L. (2025). Sistem pakar diagnosa penyakit pada tanaman padi berbasis web dengan metode forward chaining. *Computer Journal*. <https://doi.org/10.58477/cj.v1i1.66>
- Mulyani, E. D. S., & Neno, N. F. S. M. (2019). Aplikasi pakar diagnosa penyakit tanaman menggunakan metode forward chaining berbasis mobile. *Konferensi Nasional Sistem & Informatika (SISTEMASI)*.
- Muslimah, N. A., Bakti, R. Y., & Wahyuni, T. (2023). Sistem pakar tentang mendiagnosa penyakit pada tanaman padi menggunakan metode forward chaining. *Arus Jurnal Sains dan Teknologi*. <https://doi.org/10.57250/ajst.v2i2.657>
- Nasution, G. S. (2024). Sistem pakar dalam mendiagnosis hama blas dan kresek pada tanaman padi menggunakan metode forward chaining. *Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi (JSisfotek)*. <https://doi.org/10.37034/jsisfotek.v4i4.144>
- Pipiano, M. Z., Safuan, & Fathurrohman, A. (2024). Expert system for diagnosing rice plant diseases using web-based forward chaining method (case study: Rice disease in Kenduren Village). *Jurnal Komputer dan Teknologi Informasi*, 2(1), 13–25. <https://doi.org/10.26714/jkti.v2i1.13899>
- Prasetyo Hendar Linden, A. D., Sihombing, R. A., & Heriyati, H. (2020). Aplikasi pengenalan sejarah Indonesia berbasis Android. *STRING (Satuan Tulisan Riset dan Inovasi Teknologi)*, 4(3), 312–318.
- Setiawan Honggowibowo, A. (2025). Sistem pakar diagnosa penyakit tanaman padi berbasis web dengan forward dan backward chaining. *Telkomnika*.
- Tobing, D. M. L., Pawan, E., Neno, F. E., & Kusrini. (2021). Sistem pakar mendeteksi penyakit pada tanaman padi menggunakan metode forward chaining. *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia (SISTIN)*.
- Wahyuni, U. M. (2025). Aplikasi sistem pakar untuk diagnosa penyakit pada padi dengan metode forward chaining. *Jurnal Informatika Universitas Pamulang*. <https://doi.org/10.32493/informatika.v6i3.11831>
- Wahyuni, U. M., & Mahardika, A. S. (2025). Sistem pakar untuk diagnosa penyakit padi berbasis Android. *Jurnal Informatika Universitas Pamulang*. <https://doi.org/10.32493/informatika.v6i3.11831>
- Zuraida, V., Kusbianto, D., & Pahlevi, M. R. (2023). Sistem pakar diagnosis penyakit dan hama pada tanaman padi dengan metode forward chaining. *Jurnal Minfo Polgan*, 12(1), 378–384. <https://doi.org/10.33395/jmp.v12i1.12437>