

Aplikasi Ruang Padi Untuk Diagnosa Hama Tanaman Padi

Dwi Nur'Aini¹, Rudianto²

^{1,2}Fakultas Teknik dan Informatika Universitas Bina Sarana Informatika
Jl.Kramat Raya No.98, RT.2/RW.9, Kwitang, Kec. Senen, Kota Jakarta Pusat, Indonesia
e-mail: ¹19232230@bsi.ac.id, ²rudianto.rdt@bsi.ac.id*

Artikel Info : Diterima : 20-12-2024 | Direvisi : 27-12-2024 | Disetujui : 15-01-2025

Abstrak - Pertanian, khususnya tanaman padi, merupakan salah satu sektor utama dalam perekonomian daerah Bojonegoro. Namun, keberadaan hama tanaman padi sering kali menjadi hambatan signifikan yang mengurangi produktivitas pertanian. Untuk membantu petani dalam mendiagnosis hama tanaman padi secara cepat dan akurat, telah dikembangkan sebuah sistem pakar berbasis website yang dinamakan "RUANG PADI". Sistem ini dirancang untuk mengidentifikasi berbagai jenis hama yang menyerang tanaman padi serta memberikan konsultasi mengenai pengendalian yang tepat. Dalam penelitian ini, sistem pakar dibangun menggunakan metode forward chaining, yang memungkinkan pengelolaan data gejala yang diinput oleh pengguna. Basis pengetahuan sistem ini diperoleh dari para ahli pertanian di Bojonegoro, sehingga informasi yang diberikan dapat diandalkan. Uji coba sistem telah dilakukan oleh beberapa petani di Bojonegoro, dan hasilnya menunjukkan tingkat akurasi sebesar 90% dalam mendiagnosis jenis hama serta memberikan solusi yang sesuai. Dengan adanya "RUANG PADI", diharapkan dapat meningkatkan produktivitas pertanian padi di daerah tersebut dan memberikan manfaat yang signifikan bagi para petani.

Kata Kunci : Sistem Pakar, Hama Tanaman Padi, Diagnosa, Forward Chaining, Bojonegoro

Abstracts - Agriculture, especially rice, is one of the main sectors in the Bojonegoro regional economy. However, the presence of rice pests is often a significant obstacle that reduces agricultural productivity. To assist farmers in diagnosing rice pests quickly and accurately, a web-based expert system called "RUANG PADI" has been developed. This system is designed to identify various types of pests that attack rice plants and provide consultation on appropriate control. In this research, the expert system was built using the forward chaining method, which allows the management of symptom data inputted by users. The knowledge base of this system was obtained from agricultural experts in Bojonegoro, so the information provided is reliable. Tests of the system have been conducted by several farmers in Bojonegoro, and the results show an accuracy rate of 90% in diagnosing the type of pest and providing appropriate solutions. With the existence of "RUANG PADI", it is expected to increase the productivity of rice farming in the area and provide significant benefits to farmers.

Keywords : Expert System, Rice Plant Pests, Diagnosis, Forward Chaining, Bojonegoro

PENDAHULUAN

Padi sebagai salah satu tanaman pangan utama di Indonesia (Purnamawati, Nugroho, Putri, & Hidayat, 2020) & (Sholikhah, Kurniadi, & Riansyah, 2021), pertanian adalah sektor penting yang menyediakan kebutuhan pangan dasar masyarakat. Namun, tanaman padi sangat rentan terhadap hama dan penyakit, yang dapat menghambat produksi dan menurunkan hasil panen secara signifikan (Sholikhah, Kurniadi, & Riansyah, 2021) & (Bojonegoro, 2024). Serangan hama seperti Penggerak Batang Padi (PBP) dan tikus telah menjadi masalah besar di Kabupaten Bojonegoro karena mempengaruhi produktivitas pertanian (Bojonegoro, 2024) & (Riyanto, 2020) kehilangan hasil bahkan dapat mencapai 90-95% (Bojonegoro, 2024).

Keterbatasan jumlah profesional yang memiliki pengetahuan mendalam tentang jenis hama dan penyakit yang menyerang tanaman padi merupakan hambatan utama dalam mengatasi serangan hama dan penyakit pada tanaman padi (Sholikhah, Kurniadi, & Riansyah, 2021) & (Adinegoro, Fatkhurrozi, & Nugrahini, 2023). Selain itu, metode pengendalian yang efektif sering kali memerlukan pengetahuan khusus dan mendalam yang tidak selalu dimiliki oleh para petani (Riyanto, 2020). Akibatnya, diperlukan sebuah sistem yang dapat membantu petani dengan tepat mengidentifikasi hama dan penyakit pada tanaman padi (Tamara, Novriyenni, & Khair, 2024).



Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat dan membangun sistem pakar berbasis web yang menggunakan metode Keyakinan Factor (Adinegoro, Fatkhurrozi, & Nugrahini, 2023) untuk mengidentifikasi hama dan penyakit pada tanaman padi di Bojonegoro dan memungkinkan petani untuk mengambil tindakan pengendalian yang tepat dan efektif (Sholikhah, Kurniadi, & Riansyah, 2021). Dengan adanya sistem ini, diharapkan produksi padi akan meningkat dan Bojonegoro akan tetap menjadi kota lumbung (Desa Pejambon – BESTARI (Bersih Sehat Tertata Rapi), 2017).

Untuk mengidentifikasi jenis hama dan penyakit pada tanaman padi, penelitian ini akan menggunakan metode *Forward Chaining* (Sholikhah, Kurniadi, & Riansyah, 2021) untuk mengidentifikasi jenis hama dan tingkat keparahannya (Purnamawati, Nugroho, Putri, & Hidayat, 2020). Harapan petani di Bojonegoro adalah sistem ini akan memberikan solusi praktis dan efektif untuk mengatasi hama dan penyakit pada tanaman padi.

Terlepas dari fakta bahwa sejumlah penelitian telah melakukan upaya untuk membuat sistem pakar yang dapat mendeteksi penyakit dan hama pada tanaman padi, terdapat beberapa celah yang perlu diteliti lebih lanjut. Studi sebelumnya telah menemukan berbagai jenis hama, gejala, dan pengobatan yang berbeda, serta berbagai lokasi penelitian, tetapi tidak ada yang meneliti secara khusus Bojonegoro (Hutabarat & Nasution, 2024). Selain itu, telah terbukti bahwa metode seperti *forward chaining* dan *certainty factor* efektif dalam diagnosis penyakit padi, tetapi masih diperlukan pengembangan sistem yang lebih efisien dan dapat diandalkan (Muharik, Syhani, Ardiansyah, Hafidh, & Rosyani, 2023). Karena kekurangan tenaga petugas POPT yang signifikan dalam pertanian, penerapan sistem pakar yang lebih khusus untuk Bojonegoro dapat membantu mengatasi masalah ini (Anwar, Suciyono, & Maulana, 2018). Oleh karena itu, penelitian ini dapat mengisi celah ini dengan mengembangkan sistem pakar yang dimaksudkan untuk mengidentifikasi hama tanaman padi di Bojonegoro. Ini akan memberikan solusi yang lebih relevan dan kontekstual bagi petani di wilayah tersebut.

METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini terdapat tahapan-tahapan yang dilakukan yaitu sesuai pada gambar 1:

1. Identifikasi Masalah: Menemukan masalah utama yang dihadapi petani di Bojonegoro terkait hama tanaman padi
2. Studi Literatur: Membaca sumber-sumber yang relevan untuk mendapatkan pemahaman yang lebih dalam tentang hama padi dan sistem pakar
3. Pengumpulan Data
 - a. Wawancara: Bertanya kepada petani dan ahli pertanian tentang jenis hama dan gejalanya.
 - b. Observasi: Melihat kondisi hama dan tanaman padi secara langsung di lapangan.
4. Pengembangan Sistem Pakar
 - a. Basis Pengetahuan: Mengumpulkan data tentang jenis hama, gejala, dan solusi yang ada.
 - b. Implementasi *Forward Chaining*: Mengembangkan algoritma yang akan digunakan dalam sistem untuk mendiagnosa hama berdasarkan gejala yang terdeteksi.
 - c. Implementasi Kode Program: Menciptakan kode program untuk pengembangan sistem pakar



Gambar 1 Langkah-Langkah Penelitian

1. Pengumpulan Data Pakar

Pada saat proses pengumpulan data pakar, penulis melakukan wawancara kepada pakar yang bertugas di Dinas Pertanian Kota Bojonegoro.

a. Objek Pakar

Objek pakar yang menjadi narasumber dalam pengumpulan data pakar adalah Bapak Khamim selaku ketua kelompok tani Jatiblimbing Kabupaten Bojonegoro, Ibu Darmi selaku petani didaerah Bojonegoro yang sering mengalami gagal panen akibat serangan hama padi dan Bapak Tasrip selaku pemilik CV Dali Jaya Abadi di Jatiblimbing Kabupaten Bojonegoro.

b. Hasil Wawancara

Berdasarkan hasil dari wawancara kepada empat pakar dapat disimpulkan terdapat data mengenai 25 gejala penyakit tanaman padi serta 3 nama hama padi beserta gejala dan solusinya yang sering terjadi di daerah Bojonegoro, berikut nama hama padi yang dapat disimpulkan yaitu, kerdil rumput, tungro, balai padi dan walang sangit. Hasil dari wawancara kepada tiga pakar dapat disimpulkan mengenai hama pada tanaman padi yang sering terjadi di daerah Bojonegoro berikut nama hama, gejala dan solusi untuk menanganinya:

Tabel 1. Hasil Wawancara Pakar

Kode	Nama Hama	Gejala	Solusi
P001	Kerdil Rumput	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tegak serta berwarna hijau pucat atau kuning pucat. 2. Terdapat bintik-bintik 3. Bercak coklat tua 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dihampat dengan menekan populasi wereng coklat sebagai vector 2. Tanam serempak pada hamparan sawah seluas 600-1.000 ha 3. Pengurangan penggunaan pestisida kimia hingga 60% pada tanam serempak
P010	Tungro	<ol style="list-style-type: none"> 1. Berwarna coklat kemerahan atau kuning 2. Pelepah dan helaian daun memendek 3. Berwarna kuning samapi kuning oranye 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cabut dan bakar tanaman yang sakit, tanam serempak 2. Pembajakan dibawah sisa tunggul yang terinfeksi 3. Menggunakan insektisida berbahan aktif BPMC, buprofezin, etofenproks, imidakloprid, karbofuran, MIPC, atau tiametoksam 4. Memanfaatkan cendawan yang patogenik serangga
P011	Bulai Padi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pertumbuhannya terhambat 2. Berwarna pucat dan kerdil 3. Gabah hampa atau kosong 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menanam padi pada waktu yang tepat secara serempak pada areal yang luas. 2. Pencegahan dengan fungisida berbahan aktif metalaksil, tindakan eradikasi tidak dilakukan. 3. Pemupukan dilakukan di awal tanam dengan diletakan disekitar lubang tanam dengan cara tugal sedalam 5 cm dengan dosis 300 kg urea/ha, 100 kg SP36/ha, dan 100 kg KCl/ha
P015	Walang Sangit	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bulir padi tidak sempurna 2. Sedikit kekuningan dan mengapur 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menanam padi lebih awal varietas genjah dan tanam serempak dengan perbedaan waktu tanam kurang dari 15 hari dalam satu hamparan dapat menghindari serangan walang sangit 2. Untuk membuat perangkap walang sangit bisa menggunakan bangkai

kepiting, cuyu, keong mas,
rajungan, ikan, kotoran ayam
atau daging busuk.

Sumber: Hasil Wawancara Penelitian

2. Pengembangan Sistem Pakar

a. Basis Pengetahuan

Tabel keputusan yang digunakan sebagai acuan dalam membuat pohon keputusan dan kaidah yang digunakannya bersumber dari tabel gejala tanaman padi yang tersimpan di dalam basis pengetahuan (*Knowledge Base*). Sebagaimana basis pengetahuan berfungsi sebagai landasan bagi sistem untuk memberikan diagnosa yang akurat dan merekomendasikan penanganan berbagai jenis hama, gejala yang ditimbulkan dan konsisi lingkungan terkait. Bsis pengetahuan mencakup aturan logika yang menghubungkan gejala dengan kemungkinan hama, heuristik berbasis pengalaman, serta data historis dari kasus sebelumnya.

Tabel 2. Gejala Penyakit Tanaman Padi

Kode	Gejala Penyakit Tanaman Padi
G001	Pertumbuhan terhambat
G002	Anakannya banyak
G003	Terdapat bintik-bintik
G004	Bercak coklat tua
G005	Tegak serta berwarna hijau pucat atau kuning pucat
G006	Berwarna keclokatan sebesar wijen
G007	Warna hijau gelap
G008	Tulang daun pendek
G009	Berlekuk-lekuk atau sobek-sobek
G010	Ujung daun terpilin
G011	Pembengkakan tulang daun atau membentuk puru
G012	layu
G013	kering
G014	Bibit kerdil
G015	Lemah dan mudah mengalami kerebahan
G016	Bercak kelabu dan kehijau-hijauan
G017	Berbentuk oval atau elips
G018	Pada pusat bercak warna menjadi putih keabu-abuan
G019	Tepi berwarna coklat pada pelepah
G020	bercak atau lesion
G021	Sekat dari bentuk permata sampai memanjang dan berakhir meruncing
G022	Pusat bercak berwarna abu-abi
G023	Tepi daun berwarna hijau kekuning-kuningan
G024	tidak terisi penuh atau hampa
G025	Bercak kecil berwarna jingga

Sumber: Hasil Penelitian (2024)

Tabel 3. Basis Pengetahuan

Diagnosis	Gejala
[P001] Kerdil Rumput	[G005] Tegak serta berwarna hijau pucat atau kuning pucat
[P001] Kerdil Rumput	[G003] Terdapat bintik-bintik
[P001] Kerdil Rumput	[G004] Bercak coklat tua
[P010] Tungro	[G031] Berwarna coklat kemerahan atau kuning
[P010] Tungro	[G032] Pelepah dan helaian daun memendek
[P010] Tungro	[G033] Berwarna kuning samapi kuning oranye
[P011] Bulai Padi	[G001] Pertumbuhannya terhambat
[P011] Bulai Padi	[G042] Berwarna pucat dan kerdil
[P011] Bulai Padi	[G030] Gabah hampa atau kosong
[P015] Walang Sangit	[G050] Bulir padi tidak sempurna
[P015] Walang Sangit	[G051] Sedikit kekuningan dan mengapur

Sumber: Hasil Penelitian (2024)

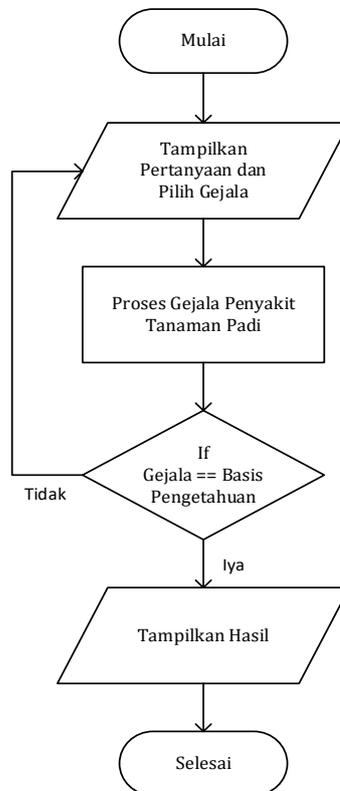
b. Rule Based

Beberapa pengetahuan direpresentasikan dalam bentuk aturan-aturan yang digunakan untuk membuat keputusan, seperti dalam bentuk “jika kondisi tertentu terpenuhi maka ambil tindakan tertentu”.

- 1 **IF** Tegak serta berwarna hijau pucat atau kuning pucat
AND Terdapat bintik-bintik
AND Bercak coklat tua
THEN Penyakit Kerdil Rumput
- 2 **IF** Berwarna coklat kemerahan atau kuning
AND Pelepah dan helaian daun memendek
AND Berwarna kuning samapi kuning-oranye
THEN Penyakit Tungro
- 3 **IF** Pertumbuhannya terhambat
AND Berwarna pucat dan kerdil
AND Gabah hampa atau kosong
THEN Penyakit Bulai Padi
- 4 **IF** Bulir padi tidak sempurna
AND Sedikit kekuningan dan mengapur
THEN Penyakit Walang Sangit

c. Flowchart

Sistem pakar terdiri dari pernyataan, kesimpulan dan basis pengetahuan tertentu yang diberikan oleh beberapa pakar dalam bidang tertentu. Algoritma dalam sistem pakar yang digunakan pada diagnosa hama padi ini dengan melakukan pengambilan keputusan untuk menyelesaikan masalah dengan cara di bawah ini :



Gambar 2. Flowchart Diagnosa Hama Padi

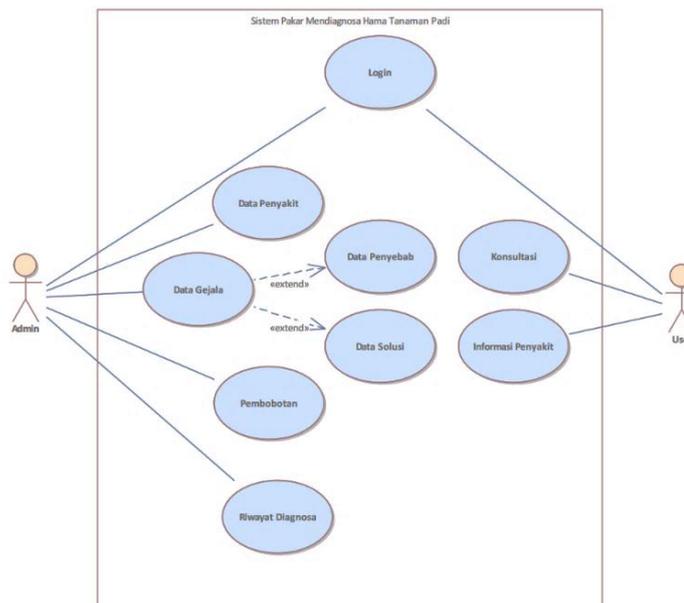
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian sistem pakar yang menggunakan metode *forward chaining* untuk mendiagnosaa hama pada tanaman padi yaitu berupa implementasi sistem sebagai berikut:

1. IMPLEMENTASI Sistem
a. Diagram Use case

Tabel 4 Deskripsi Diagram Use Case

Nama Aktor	Nama Use case	Deskripsi
Admin	1. Login 2. Data Penyakit 3. Data Gejala 4. Pembobotan 5. Riwayat Diagnosa	Admin dapat melakukan Login, mengelola Data Penyakit, Gejala, pembobotan dan riwayat penyakit
Pengguna/user	1. Login 2. Melakukan Konsultasi 3. Melihat Informasi Penyakit	Pengguna dapat melakukan Login, melakukan konsultasi dan melihat hasil informasi penyakit atau hama padi



Gambar 3. Diagram Use Case Sistem Pakar Hama Tanaman Padi

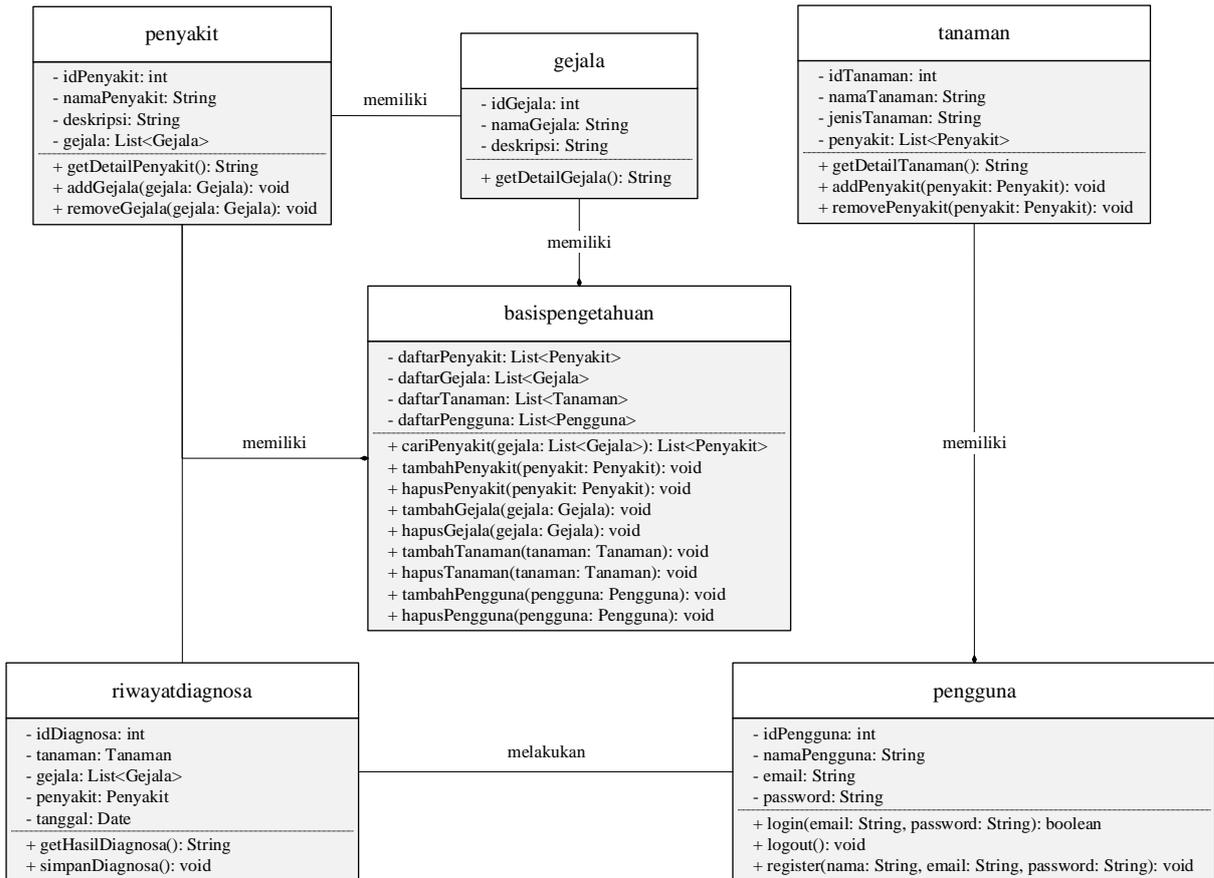
b. Diagram Kelas

Pada gambar kelas diagram terdapat enam kelas yang saling berelasi atau terhubung antar kelas sehingga membentuk satu basis data dalam sistem pakar ini.

Rule Relasi antar kelas:

1. Penyakit dan Gejala: satu penyakit dapat memiliki banyak gejala (one-to-many).
2. Gejala dan BasisPengetahuan: satu gejala dapat terkait dengan banyak basis pengetahuan (one-to-many).
3. Penyakit dan BasisPengetahuan: satu penyakit dapat memiliki banyak basis pengetahuan (one-to-many).
4. TanamanPadi dan Pengguna: satu pengguna dapat memiliki banyak tanaman padi (one-to-many).
5. Diagnosa dan Penyakit: satu diagnosa terkait dengan satu penyakit (one-to-one).
6. Diagnosa dan Pengguna: satu diagnosa terkait dengan satu pengguna (one-to-one).

Relasi antar kelas diperjelas dengan dibuatkan kelas diagram yang ada pada gambar 4 dibawah.

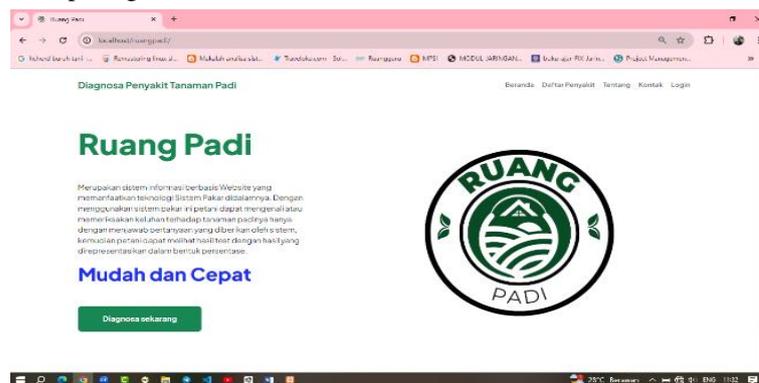


Gambar 4 Kelas Diagram Sistem Pakar Hama Tanaman Padi

2. Implementasi Halaman Aplikasi

HALAMAN BERANDA

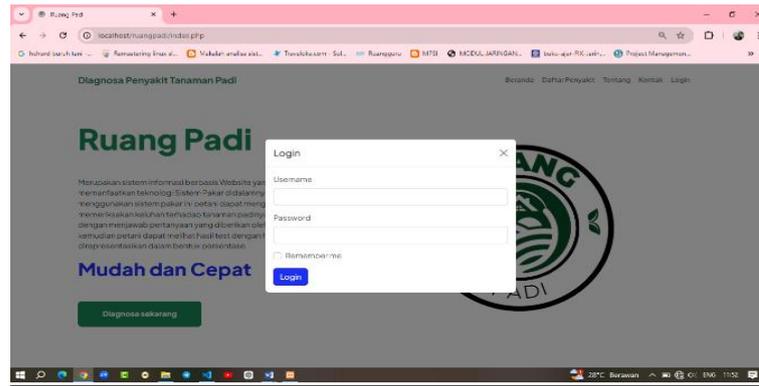
Halaman utama merupakan tampilan pertama kali yang muncul pada program. Berikut ini tampilan halaman beranda yang ditunjukkan pada gambar 5.



Gambar 5. Tampilan Halaman Beranda

HALAMAN LOGIN ADMIN

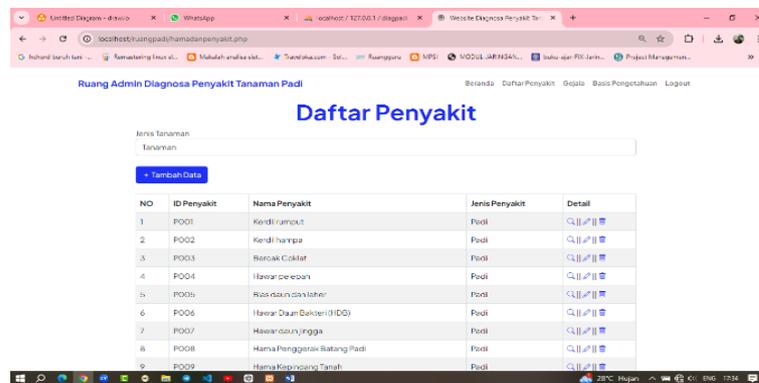
Pada halaman login ini hanya admin yang harus mengisi *username* dan *password* sebelum masuk ke beranda admin. Berikut ini tampilan halaman beranda yang ditunjukkan pada gambar 6.



Gambar 6. Tampilan Halaman Login Admin

HALAMAN DAFTAR PENYAKIT

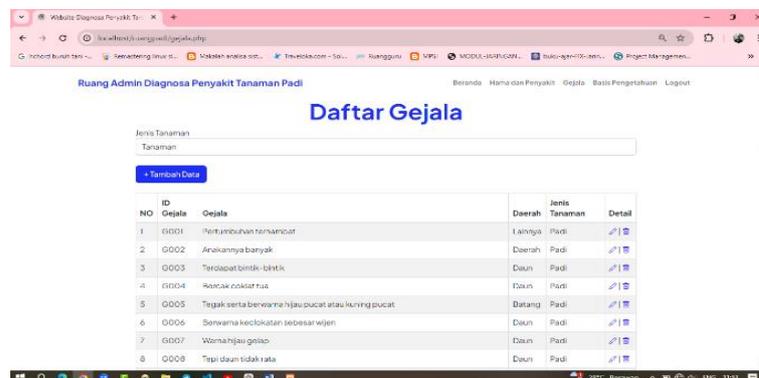
Pada halaman ini admin bisa mengedit, menghapus daftar hama/penyakit tanaman padi. Berikut ini tampilan halaman beranda yang ditunjukkan pada gambar 7.



Gambar 7. Halaman Daftar Penyakit

HALAMAN DAFTAR GEJALA

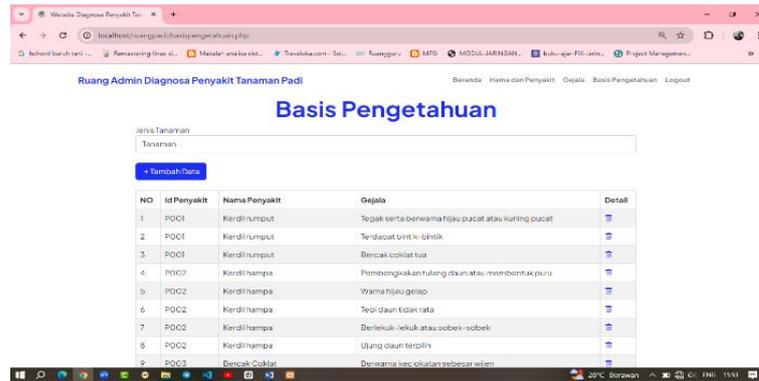
Pada halaman ini admin dapat melihat beberapa daftar gejala penyakit tanaman padi. Berikut ini tampilan halaman beranda yang ditunjukkan pada gambar 8.



Gambar 8. Halaman Daftar Gejala

HALAMAN BASIS PENGETAHUAN

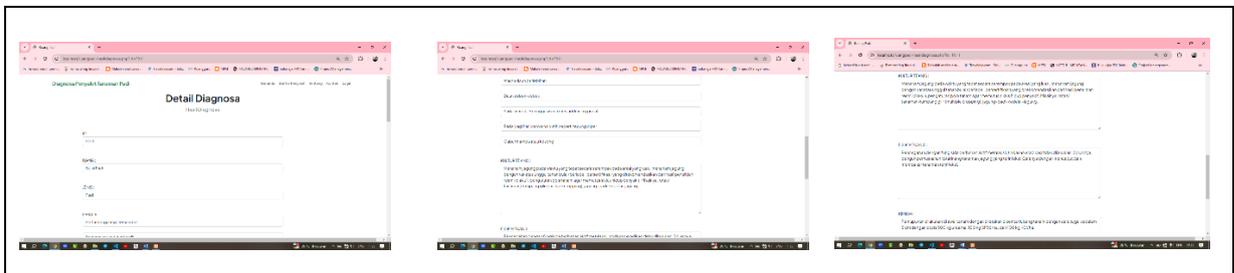
Halaman basis pengetahuan yang hanya dapat dilihat oleh admin. Berikut ini tampilan halaman beranda yang ditunjukkan pada gambar 9.



Gambar 9. Halaman Daftar Gejala

HALAMAN HASIL DIAGNOSA

Pada halaman ini berisi jawaban dari konsultasi *user*, hasil diagnose, dan cara pengendaliannya. Berikut tampilan halaman diagnose penyakit ditunjukkan pada gambar 10.



Gambar 10. Halaman Hasil Diagnosa

Hasil ujicoba data gejala yang dimasukkan oleh pengguna berupa gejala penyakit yang akan di proses oleh sistem untuk mendapatkan informasi diagnose penyakit tanaman padi.

Rule:

R1 = IF G005 AND G003 AND G004 THEN P001

R2 = IF G031 AND G032 AND G033 THEN P010

R3 = IF G001 AND G042 AND G030 THEN P011

R4 = IF G050 AND G051 THEN P015

Langkah *forward chaining:*

1. Gejala yang terdeteksi: G001, G042, G030

2. Nilai presentasi peluang suatu kejadian, rumus:

$$P(A) = \frac{\text{jumlah gejala terpilih}}{\text{Total jumlah gejala}} \times 100\%$$

3. Rule yang mempunyai gejala yang terdeteksi

R3 = IF G001, G042, G030 THEN P011

$$P(A) = 3 \times \frac{100\%}{3} = 100\%$$

Dapat disimpulkan bahwa hasil perhitungan diatas menunjukkan hasil diagnosa penyakit bulai padi.

KESIMPULAN

Berdasarkan pada pembahasan diatas dapat diambil kesimpulan dari pembuatan aplikasi Sistem Pakar berbasis *website* untuk Diagnosa Hama Tanaman Padi yaitu Sistem pakar ini dirancang untuk memberikan dukungan kepada para petani padi dalam memperoleh informasi terkait hama yang menyerang tanaman mereka, tanpa memerlukan konsultasi langsung dengan pakar pertanian. Hal ini memungkinkan para petani untuk

mengambil langkah pencegahan terhadap serangan hama tersebut. Dengan menyediakan informasi yang akurat, sistem ini tidak hanya membantu petani dalam mengidentifikasi hama, tetapi juga menyajikan solusi yang dapat diterapkan dalam situasi di mana tanaman padi mereka telah terlanjur terinfeksi. Oleh karena itu, sistem pakar ini memiliki peranan yang signifikan dalam meningkatkan pengetahuan dan keterampilan petani padi dalam pengelolaan hama, yang pada akhirnya dapat berkontribusi pada peningkatan hasil pertanian mereka.

REFERENSI

- Adinegoro, R. P., Fatkhurrozi, B., & Nugrahini, Y. L. (2023). Sistem Pakar Untuk Diagnosis Hama Dan Penyakit Pada Tanaman Padi. *THETA OMEGA: Journal of Electrical Engineering, Computer, and Information Technology*, 4(2).
- Anwar, D. S., Suciyono, N., & Maulana, R. (2018). Sistem Pakar Diagnosis Hama Dan Penyakit Komoditas Tanaman Padi Berbasis Web. *Konferensi Nasional Sistem Informasi 2018 - STMIK Atma Luhur Pangkalpinang*. Indonesia.
- Bojonegoro, D. P. (2024, 02 21). *Dinas Pertanian Kabupaten Bojonegoro*. (Pemerintah Kabupaten Bojonegoro Dinas Ketahanan Pangan dan Pertanian) Dipetik 10 19, 2024, dari <https://dinperta.bojonegorokab.go.id/berita/baca/160#>
- Desa Pejambon – BESTARI (Bersih Sehat Tertata Rapi)*. (2017, 05 11). (Desa Pejambon – BESTARI (Bersih Sehat Tertata Rapi)) Dipetik 10 19, 2024, dari <https://pejambon-bjn.desa.id/amati-tanaman-padi-anda-dari-hama-dan-penyakit/#>
- Hutabarat, F. P., & Nasution, Y. R. (2024). Sistem Pakar Diagnosis Hama dan Penyakit pada Tanaman Padi menggunakan Metode Certainty Factor. *MEANS (Media Informasi Analisa dan Sistem)*, 9(1), 7-14.
- Muharik, R., Syhani, M. I., Ardiansyah, R., Hafidh, F., & Rosyani, P. (2023). Literature Review: Implementasi Sistem Pakar untuk Diagnosa Penyakit pada Tanaman Padi Menggunakan Metode Forward Chaining. *JRIIN : Jurnal Riset Informatika dan Inovasi*, 1(1), 114–118.
- Purnamawati, A., Nugroho, W., Putri, D., & Hidayat, W. F. (2020). Deteksi Penyakit Daun pada Tanaman Padi Menggunakan Algoritma Decision Tree, Random Forest, Naïve Bayes, SVM dan KNN. *InfoTekJar : Jurnal Nasional Informatika dan Teknologi Jaringan*, 5(1), 212-215.
- Riyanto, I. (2020, 01 29). *Dinas Ketahanan Pangan Dan Pertanian Bojonegoro*. (Pemerintah Kabupaten Bojonegoro Dinas Ketahanan Pangan Dan Pertanian) Dipetik 10 19, 2024, dari <https://dinperta.bojonegorokab.go.id/berita/baca/46#>
- Sholikhah, S., Kurniadi, D., & Riansyah, A. (2021). Sistem Pakar Menggunakan Metode Forward Chaining untuk Diagnosa Hama dan Penyakit Tanaman Padi. *Sultan Agung Fundamental Research Journal*, 2(2), 103-110.
- Tamara, W., Novriyenni, N., & Khair, H. (2024). Penerapan Metode Case Based Reasoning Mendiagnosa Penyakit Tanaman Padi. *Jurnal JISILKOM (Jurnal Inovasi Sistem Informasi & Ilmu Komputer)*, 47-56.