

Expert system for diagnosing rice plant diseases using web-based forward chaining method
(Case study: Rice disease in kenduren village, wedung district, demak regency)

Sistem pakar diagnosis penyakit tanaman padi menggunakan metode forward chaining berbasis web
(Studi kasus: Penyakit padi di Desa Kenduren Kecamatan Wedung Kabupaten Demak)

Muhammad Zam Pipiano¹, Safuan², Akhmad Fathurrohman³

^{1,2,3}Program Studi Informatika, Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Semarang, Semarang, Indonesia

Info Artikel

Riwayat Artikel:

Diterima, 6 November 2023
Perbaikan, 13 Desember 2023
Disetujui, 5 Januari 2024

Keywords:

Tanaman padi
Desa kenduren
Sistem pakar
Forward chaining

ABSTRAK

Tanaman padi (*Oryza sativa*) merupakan salah satu komoditas utama yang ada di Indonesia. Salah satu penghambat produksi panen padi adalah hama dan penyakit. Untuk meningkatkan kualitas padi diperlukan upaya dengan cara pembukaan lahan baru, perbaikan infrastruktur, peningkatan kualitas benih serta pengendalian hama dan penyakit yang bisa menyerang tanaman padi di desa kenduren kecamatan wedung kabupaten demak. Proses diagnosis penyakit tanaman padi memerlukan keahlian, pengetahuan seorang pakar. Penelitian ini bertujuan untuk membangun sistem pakar yang dapat mendiagnosis 5 jenis penyakit tanaman padi dari 13 gejala berdasarkan pengetahuan pakar. Metode yang digunakan adalah forward chaining, dimana dalam metode forward chaining merupakan suatu penalaran yang dimulai dari fakta-fakta untuk mendapatkan kesimpulan, solusi pencegahan atau penanganan. Hasil pengujian whitebox dan black box menyatakan bahwa sistem pakar telah memiliki kesesuaian 100% dari segi fungsionalitasnya. Sistem pakar diagnosis penyakit pada tanaman padi berbasis web yang dibuat telah berhasil membantu petani dalam mendiagnosis penyakit pada padi dan memberikan tindakan solusi pengendalian penyakit.

ABSTRACT

Rice (Oryza sativa) is one of the main commodities in Indonesia. One of the obstacles to rice crop production is pests and diseases. To improve the quality of rice, efforts are needed by opening new land, improving infrastructure, improving the quality of seeds and controlling pests and diseases that can attack rice plants in kenduren village, wedung sub-district, demak district. The process of diagnosing rice plant diseases requires the expertise, knowledge of an expert. This research aims to build an expert system that can diagnose 5 types of rice plant diseases from 13 symptoms based on expert knowledge. The method used is forward chaining, where in the forward chaining method is a reasoning that starts from facts to get conclusions, prevention or treatment solutions. The results of whitebox and black box testing state that the expert system has 100% suitability in terms of its functionality. The web-based rice disease diagnosis expert system created has successfully assisted farmers in diagnosing diseases in rice and providing disease control solutions.

Ini adalah artikel akses terbuka di bawah lisensi CC BY-SA.



Penulis Korespondensi:

Muhammad Zam Pipiano

Program Studi Informatika, Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Semarang

Alamat: Gedung FT-MIPA Lt. 7, Ruang 707, Jl. Kedungmundu Raya No.18, Semarang 50273, Indonesia

Email: muhammadzam13210@unimus.ac.id

1. PENDAHULUAN

Tanaman padi merupakan salah satu komoditas utama yang ada di Indonesia. Tingkat produksi tanaman padi selalu menempati urutan pertama diantara komoditas tanaman pangan lainnya terhitung dari tahun 2000 sampai tahun 2017 (Putri & Aranta, 2020). Untuk meningkatkan kualitas padi diperlukan upaya-upaya dengan cara pembukaan lahan baru, perbaikan infrastruktur, peningkatan kualitas benih serta pengendalian hama dan penyakit yang bisa menyerang tanaman padi (Normah et al., 2022).

Wilayah desa kenduren memiliki luas lahan 406 ha/m² dengan luas dengan luas permukiman 86 ha/m², luas persawahan 282 ha/m² dan luas perkebunan 44 ha/m². Pada saat ini pengetahuan petani di desa kenduren tentang hama dan penyakit tanaman padi hanya diketahui sebatas pengetahuan sesama petani, jika ada hama dan penyakit jenis baru di desa kenduren petani tidak mengetahuinya. Disamping itu, terdapat beberapa ahli atau pakar yang banyak mengetahui tentang hama dan penyakit tanaman padi, tetapi dengan jumlahnya ahli atau pakar tidak sebanding dengan banyaknya jumlah petani, sehingga ahli atau pakar tersebut tidak bisa menginformasikan tentang hama dan penyakit tanaman padi yang baru, Karena keterbatasan tenaga ahli atau pakar dan waktunya.

Berdasarkan permasalahan tersebut proses diagnosis penyakit tanaman padi memerlukan keahlian, pengetahuan dan pengalaman. maka untuk membantu para petani dibutuhkan pemanfaatan teknologi informasi dengan sistem pakar menjadi salah satu pemecahan masalah di bidang pertanian. Sistem pakar merupakan sistem yang dapat memanfaatkan pengetahuan seorang pakar. Pengetahuan tersebut direkam dalam sebuah sistem komputer untuk memecahkan permasalahan yang tidak bisa dipecahkan oleh orang awam (Putri & Aranta, 2020).

Dalam sistem pakar terdapat 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 dari pada kesimpulan yang akan disimpulkan. Berdasarkan penelitian yang menggunakan metode *forward chaining* didapatkan akurasi yang cukup tinggi yaitu sebesar 84,75% dan 82% (Putri & Aranta, 2020).

Oleh karena itu, dengan adanya penerapan metode *forward chaining* pada sistem pakar untuk diagnosa hama dan penyakit tanaman padi, dapat menjadi informasi dan pengetahuan yang akan membantu petani ataupun masyarakat untuk mengetahui jenis hama dan penyakit apa yang menyerang tanaman padinya, tanpa harus menunggu dan mengharapkan jawaban langsung dari ahli atau pakarnya (Aeni, 2018).

Untuk dapat mendiagnosis penyakit tanaman padi yang banyak dialami oleh petani padi di desa kenduren kecamatan wedung kabupaten demak, maka penulis mengajukan sebuah penelitian mengangkat judul “sistem pakar diagnosis penyakit tanaman padi menggunakan metode forward chaining berbasis web”.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sistem

Sistem merupakan sesuatu tim dari elemen-elemen baik berupa raga ataupun bukan raga yang menampilkan sesuatu kumpulan silih berhubungan antara lain serta berhubungan bersama- sama mengarah satu ataupun lebih tujuan, sasaran ataupun akhir dari sistem (Yandani & Winarti, 2019). Sistem merupakan sesuatu jaringan kerja dari prosedur yang silih berhubungan, berkumpul bersama- sama buat melaksanakan sasaran tertentu (Anggraini et al., 2020).

2.2 Sistem pakar

Istilah sistem pakar berasal dari istilah knowledge-based expert system. Istilah ini muncul untuk memecahkan masalah, sistem pakar menggunakan pengetahuan seorang pakar yang dimasukkan ke dalam komputer. Sistem pakar adalah sebuah sistem yang menggunakan pengetahuan manusia dimana pengetahuan tersebut dimasukkan ke dalam sebuah komputer dan kemudian digunakan untuk menyelesaikan masalah-masalah yang biasanya membutuhkan kepakaran atau keahlian manusia (Leidiyana & Hariyanto, 2020).

2.3 Diagnosis

Menurut kamus besar bahasa Indonesia diagnosa merupakan penentuan jenis penyakit dengan cara meneliti atau memeriksa gejala gejalanya. Didalam konsep diagnosa telah tercakup pula konsep prognosinya, dalam proses diagnosa bukan hanya sekedar mengidentifikasi jenis dan karakteristiknya, serta latar belakang dari suatu kelemahan penyakit tertentu melainkan mengimplikasikan suatu upaya untuk meramalkan kemungkinan dan menyarankan tindakan pemecahannya. Penilaian dapat dilakukan melalui pemeriksaan fisik, tes laboratorium, atau sejenisnya, dan dapat dibantu oleh program penyakit tanaman padi yang dirancang untuk memperbaiki proses pengambilan keputusan (Fanny et al., 2017).

2.4 Metode forward chaining

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode forward chaining. Mekanisme sistem dari sistem forward chaining dimulai dengan memasukkan sekumpulan fakta yang diketahui ke dalam memori kerja dan kemudian mencocokkan fakta tersebut satu sama lain. Jika faktanya cocok, aturan itu diterapkan. Saat aturan berjalan, data baru ditambahkan ke database. Dimana metode ini dijalankan dengan mengumpulkan fakta-fakta yang ada untuk menarik kesimpulan (Putra, 2019).

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Sumber Data

Adapun sumber data terbagi menjadi dua, yaitu

- Data Primer
- Data Sekunder

3.2 Metode Pengumpulan Data

Adapun metode yang digunakan dalam mengumpulkan data, yaitu :

- Wawancara
- Observasi
- Studi Literatur

3.3 Metode Pengembangan Sistem

Pengembangan sistem pakar dengan metode waterfall (Irnawati et al., 2020) Metode yang penulis gunakan untuk pembuatan sistem adalah metode waterfall. Pengerian metode waterfall atau yang sering di sebut metode air terjun dan juga sering di namakan siklus hidup klasik (*Class is life cycle*). Metode waterfall merupakan hal yang menggambarkan pendekatan secara sistematis dan juga berurutan (step by step) pada sebuah pengembangan perangkat lunak. Tahapan dengan spesifikasi kebutuhan pengguna lalu berlanjut melalui tahapan-tahapan perencanaan yaitu planning, permodelan, konstruksi, sebuah sistem dan penyeraha sistem kepada pengguna, dukungan pada perangkat lunak lengkap yang dihasilkan.

3.4 Peneliti Terdahulu

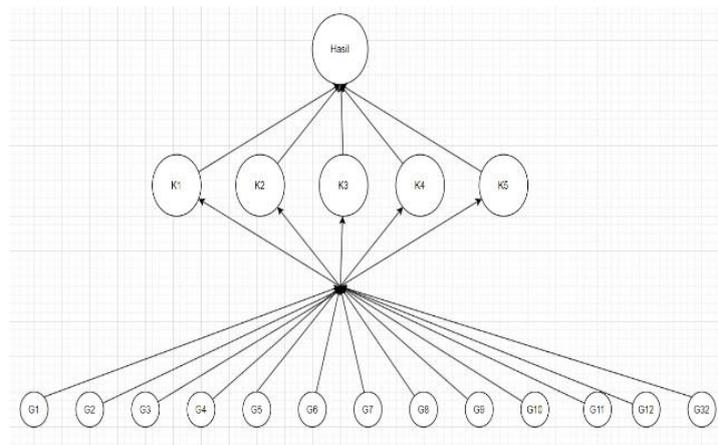
Tabel 1. Peneliti terdahulu

Nama peneliti	Judul	Metode penelitian	Tahun	accuracy
J. L. A. Matheus	Aplikasi Sistem Pakar Identifikasi Penyakit Tanaman Padi Dengan Metode Forward Chaining Berbasis Android	Forward Chaining	2017	84,75%
E. Agustina	Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Hama Penyakit Tanaman Padi Menggunakan Metode Forward Chaining Dan Certainty Factor	forward chaining dan certainty factor	2017	73,81%
B. F. Yanto, I. Werdiningsih, and E. Purwanti	Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Anak Bawah Lima Tahun Menggunakan Metode Forward Chaining	forward chaining	2017	82%
E. H. Wijaya and N. Hidayat	Diagnosis Penyakit Cabai Dengan Menggunakan Metode Forward Chaining –Dempster-Shafer	forward chaining – Dempster-Shafer	2018	90%

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Diagram Pohon

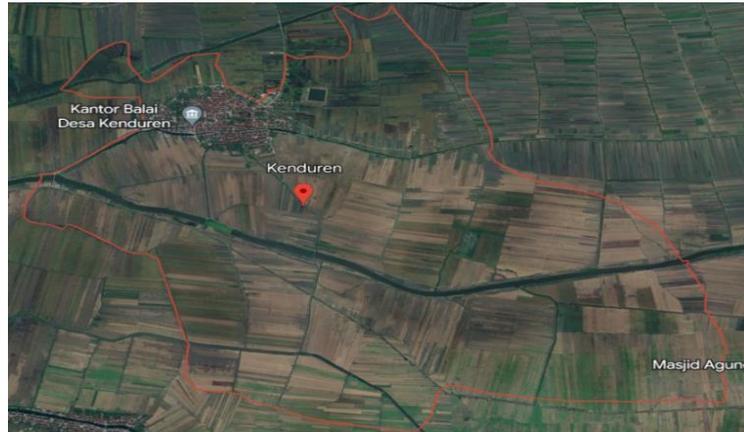
Dengan ditemukannya gejala-gejala penyakit pada tanaman padi dan metode inferensi yang digunakan forward chaining yang timbul atau tampak maka akan mempermudah dalam pembuatan decision tree atau pohon keputusan tentang penentuan penyakit di bawah ini, merupakan penentuan penyakit berdasarkan gejala-gejala muncul. Pohon keputusan ada 13 gejala, dari 13 gejala tersebut lalu diolah, ditentukan dan dicocokkan dengan 5 penyakit. Ketika sudah cocok maka keluar hasil diagnosa.



Gambar 1. Diagram pohon

4.2 Lokasi Penelitian

Desa kenduren merupakan wilayah agraris, dimana masyarakatnya mayoritas berprofesi sebagai petani. Desa kenduren berjarak ± 20 km dari kota Demak dan ± 3 km dari kecamatan Wedung. Desa Kenduren terletak di sebelah selatan berbatasan dengan desa Weding dan desa Ngruwit, sebelah barat berbatasan dengan desa Buko, sebelah timur berbatasan dengan desa Turi rejo, sebelah utara berbatasan dengan desa Tempel. Berikut adalah lokasi desa kenduren:



Gambar 2. Lokasi penelitian

Desa Kenduren memiliki 6 Rukun Warga (RW), dan 39 Rukun Tetangga (RT). Desa Kenduren merupakan desa yang strategis, dimana dengan jumlah penduduk yang padat dan dikelilingi dengan bentangan sawah yang luas, juga dekat dengan wilayah pesisir laut yang terletak di pesisir utara kota Demak. Sumber mata pencaharian warga desa Kenduren meliputi 85 persen adalah merupakan petani dengan 25 persennya sebagai penggarap sawah dan buruh tani. Sedangkan yang 15 persen berprofesi sebagai PNS, pedagang, buruh industri, pengangkutan (jasa angkut barang), dan lain-lain.

4.3 Implementasi Sistem

Implementasi sistem merupakan tahap dalam pengembangan sistem, tahap ini merupakan tindakan nyata dari perancangan sistem yang akan berjalan dengan benar dan tersusun rapi. Dalam perancangan aplikasi bertujuan untuk mempermudah sistem untuk menentukan penyakit komputer secara akurat dan cepat dan mempermudah dalam menagmbil keputusan untuk memperbaiknya. Seperti yang di jelaskan di atas analisa dan perancangan sistem aplikasi ini menggunakan MySQL sebagai databasenya, apalikasi ini di buat sederhana mungkin yang bertujuan agar admin dapat dengan mudah mengoprasikanya.

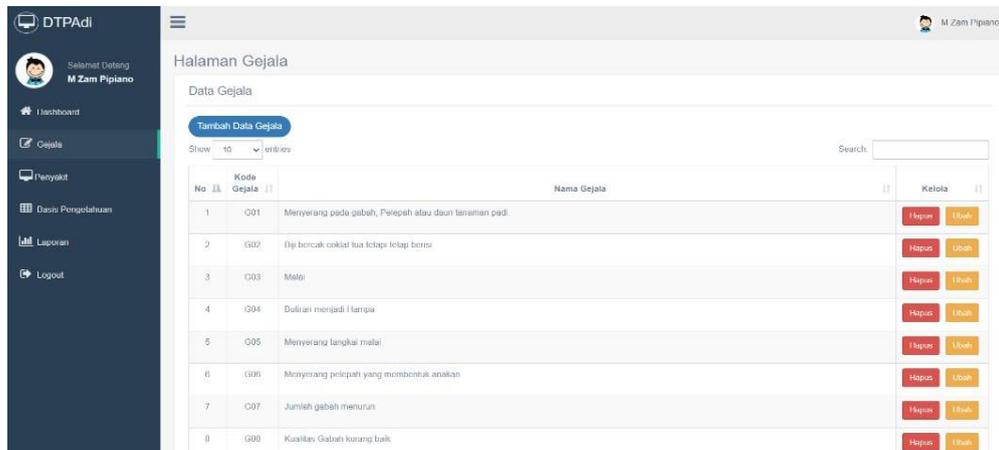
4.4 Tampilan Web Administrator

1. Menu Login Admin: Sebelum masuk ke dalam menu utama aplikasi, Admin harus mengisi User name dan password ke dalam form Login sebagai berikut.

A screenshot of a web application's admin login page. The page has a light gray background. At the top center, the text 'Login Admin' is displayed in a blue font. Below this, there are two white input fields with gray borders. The first field is labeled 'Username' and the second is labeled 'Password'. Below the input fields is a blue button with white text that says 'Log in'. Underneath the button is a link that says 'Buat Akun'. At the bottom of the page, there is a copyright notice: '©2023 SISTEM PAKAR DIAGNOSIS PENYAKIT TANAMAN PADI By M. Zam'.

Gambar 3. Menu login

2. Menu Gejala: Menu gejala di gunakan untuk menginput dan menghapus data gejala penyakit tanaman padi.



No	Kode Gejala	Nama Gejala	Kelola
1	G01	Menyerang pada gabah, Pelepah atau daun tanaman padi.	Hapus Ubah
2	G02	Ilaj bercak coklat tua kelabu letak beris.	Hapus Ubah
3	G03	Melut	Hapus Ubah
4	G04	Dulian menjadi hampa	Hapus Ubah
5	G05	Menyerang tangkai malai	Hapus Ubah
6	G06	Menyerang pelepah yang membentuk anakan	Hapus Ubah
7	G07	Jumlah gabah menurun	Hapus Ubah
8	G08	Kualitas Gabah kurang baik	Hapus Ubah

Gambar 4. Menu gejala

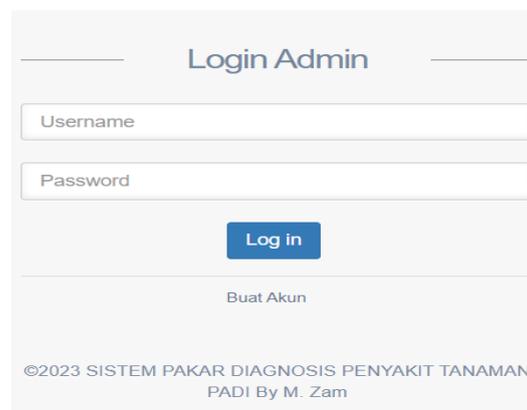
3. Form Data Gejala: Form data gejala digunakan admin untuk menginput data gejala penyakit tanaman padi, admin harus mengisi nama gejala ke dalam form data gejala sebagai berikut.



Gambar 5. Form data gejala

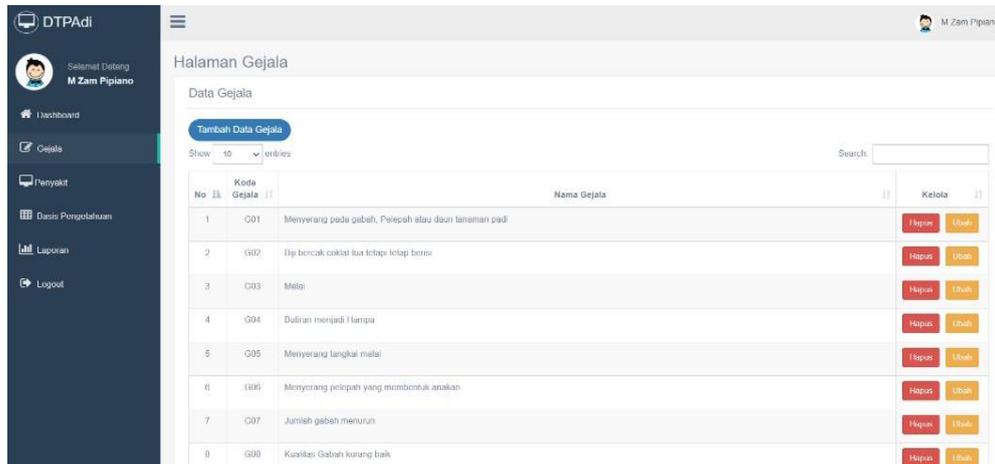
4.5 Tampilan Web Administrator

4. Menu Login Admin: Sebelum masuk ke dalam menu utama aplikasi, Admin harus mengisi User name dan password ke dalam form Login sebagai berikut.



Gambar 6. Menu login

5. Menu Gejala: Menu gejala di gunakan untuk menginput dan menghapus data gejala penyakit tanaman padi.

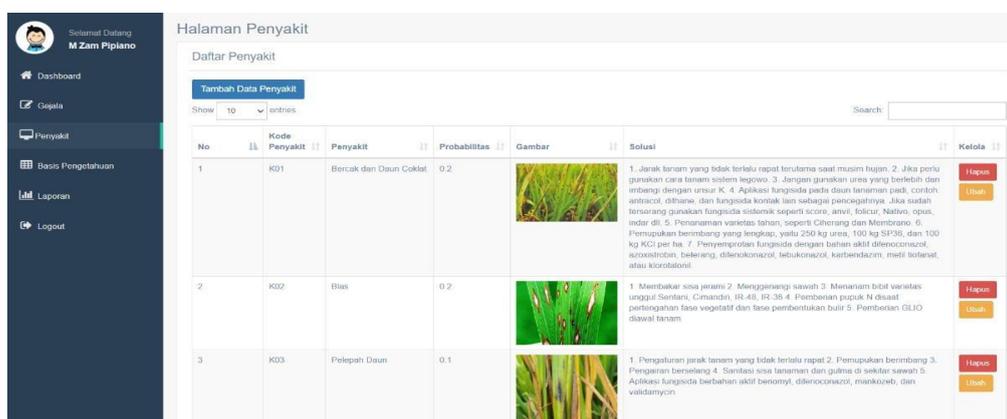


Gambar 7. Menu gejala

6. Form Data Gejala: Form data gejala digunakan admin untuk menginput data gejala penyakit tanaman padi, admin harus mengisi nama gejala ke dalam form data gejala sebagai berikut.

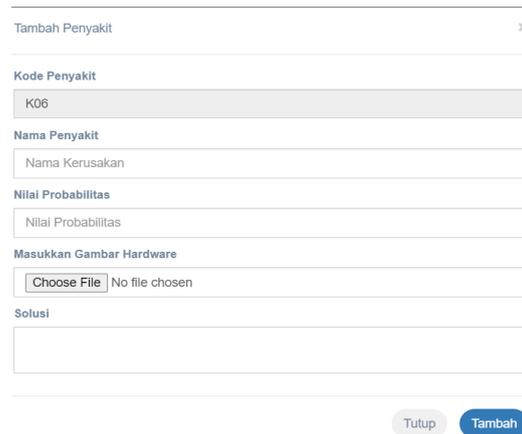
Gambar 8. Form data gejala

7. Menu Penyakit: Menu penyakit digunakan untuk menginput jenis penyakit tanaman padi dengan keterangan keterangan yang akurat.



Gambar 9. Menu penyakit

8. Form Penyakit: Form penyakit digunakan admin untuk menginput penyakit tanaman padi, admin harus mengisi kode penyakit, nama penyakit, nilai probabilitas, solusi dan upload gambar tanaman padi yang terkena penyakit ke dalam form data gejala sebagai berikut.



Tambah Penyakit

Kode Penyakit
K06

Nama Penyakit
Nama Kerusakan

Nilai Probabilitas
Nilai Probabilitas

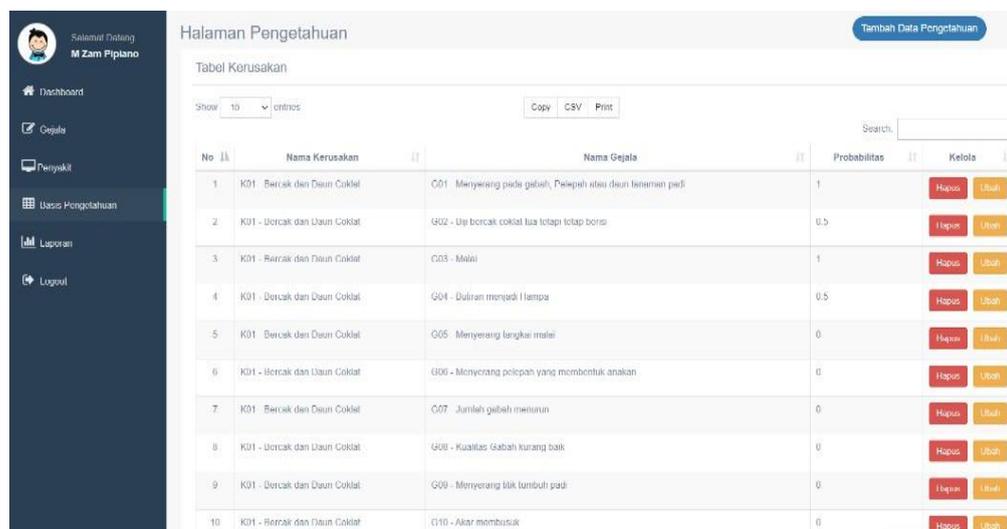
Masukkan Gambar Hardware
Choose File No file chosen

Solusi

Tutup Tambah

Gambar 10. Form penyakit

9. Menu Basis Pengetahuan: Basis pengetahuan digunakan untuk menentukan kerusakan tanama padi dengan mengisikan gejala yang di input menggunakan nilai probilitas yang menentukan penyakit tanaman padi.



Halaman Pengetahuan

Tambah Data Pengetahuan

Tabel Kerusakan

Show 10 entries Copy CSV Print

No	Nama Kerusakan	Nama Gejala	Probabilitas	Kelola
1	K01 - Bercak dan Daun Coklat	G01 - Menyering pada gabah, Pelepih atau daun tanaman padi	1	Hapus Ubah
2	K01 - Ulerak dan Daun Coklat	G02 - Uip bercak coklat tua tetapi tidak beris	0,5	Hapus Ubah
3	K01 - Berak dan Daun Coklat	G03 - Malai	1	Hapus Ubah
4	K01 - Berak dan Daun Coklat	G04 - Dulam menjadi hampa	0,5	Hapus Ubah
5	K01 - Berak dan Daun Coklat	G05 - Menyering lembar malai	0	Hapus Ubah
6	K01 - Berak dan Daun Coklat	G06 - Menyering polipah yang membentuk anakan	0	Hapus Ubah
7	K01 - Berak dan Daun Coklat	G07 - Jumlah gabah menurun	0	Hapus Ubah
8	K01 - Ulerak dan Daun Coklat	G08 - Kualitas gabah kurang baik	0	Hapus Ubah
9	K01 - Berak dan Daun Coklat	G09 - Menyering blik tumbuh padi	0	Hapus Ubah
10	K01 - Berak dan Daun Coklat	G10 - Akar membusuk	0	Hapus Ubah

Gambar 11. Menu basis pengetahuan

10. Form Basis Pengetahuan: form basis pengetahuan digunakan admin untuk menginput data kerusakan dan gejala penyakit tanaman padi, admin harus memilih nama kerusakan, nama gejala dan mengisi nilai probabilitas ke dalam form basis pengetahuan sebagai berikut.

Gambar 12. Form basis pengetahuan

11. Menu Laporan: Menu laporan digunakan untuk melihat siapa saja yang telah menggunakan aplikasi.

No	Tanggal	Nama	Kerusakan	Probabilitas
41	28 July 2023	Member	Fusarium	100
42	28 July 2023	Member	Fusarium	100
43	28 July 2023	Member	Bias	50
44	28 July 2023	Member	Bercak dan Daun Coklat	100
45	28 July 2023	Member	Bercak dan Daun Coklat	100
46	28 July 2023	Member	Bercak dan Daun Coklat	0
47	28 July 2023	Member	Bercak dan Daun Coklat	0
48	28 July 2023	Member	Pelepah Daun	100
49	28 July 2023	Member	Pelepah Daun	100
50	28 July 2023	Member	Bercak dan Daun Coklat	0

Gambar 13. Menu laporan

4.6 Tampilan web user

1. Tampilan Buat Akun: Sebelum menggunakan aplikasi user harus membuat akun terlebih dahulu agar bisa login. Kemudian user harus mengisi nama, username, dan password ke dalam form buat akun sebagai berikut.

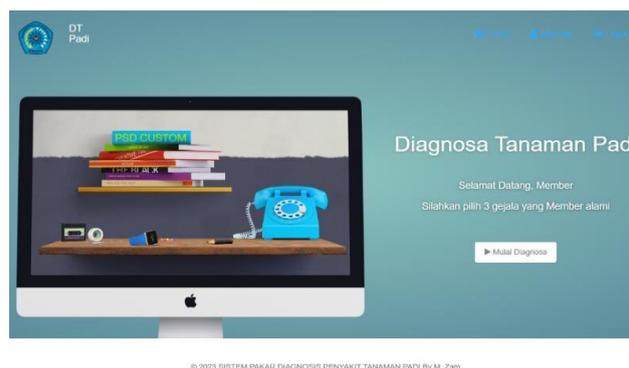
Gambar 14. Tampilan buat akun

2. Tampilan Login User: Setelah membuat akun user harus login sebelum menggunakan aplikasi dengan mengisi username dan password ke dalam form login sebagai berikut.



Gambar 15. Tampilan login user

3. Tampilan Halaman Utama User: Tampilan halaman utama user sebelum memilih gejala penyakit tanaman padi, kemudian user pilih diagnosa.



Gambar 16. Tampilan halaman utama user

4. Tampilan Pemilihan Gejala: User bisa memilih gejala yang ada dan apa yang dialami padi, lalu user bisa klik simpan.

- G01 | Apakah Malai ?
- G02 | Apakah Biji bercak coklat tua tetapi tetap berisi ?
- G03 | Apakah Menyerang pada gabah, Pelepah atau daun tanaman padi ?
- G04 | Apakah Menyerang pada Buah yang baru tumbuh ?
- G05 | Apakah Padi dewasa busuk dan kering ?
- G06 | Apakah Menyerang tangkai malai ?
- G07 | Apakah Akar membusuk ?
- G08 | Apakah Daun terkulai ?
- G09 | Apakah Menyerang pelepah yang membentuk anakan ?
- G10 | Apakah Kualitas Gabah kurang baik ?
- G11 | Apakah Jumlah gabah menurun ?
- G12 | Apakah Daun mengering dan Mati ?
- G13 | Apakah Menyerang daun padi dan titik tumbuh ?

Gambar 17. Tampilan pemilihan gejala

5. Tampilan Hasil Diagnosa: Hasil diagnosa akan muncul setelah user memilih gejala penyakit tanaman padi dan akan muncul jenis penyakit beserta solusi.



Gambar 18. Tampilan hasil diagnosa

4.7 Pengujian sistem

Pengujian dari sistem yang telah di selesaikan sangatlah di perlukan untuk mengetahui apakah sistem yang dibuat berjalan dengan baik sesuai harapan pengguna atau tidak. Sistem ini telah di uji dengan pengujian metode yang digunakan adalah menggunakan *whitebox and blackbox*.

5 KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari semua pembahasan pada bab-bab sebelumnya, penulis menarik kesimpulan tentang sistem pakar untuk mendiagnosis penyakit pada tanaman padi. Sistem pakar diagnosis penyakit pada tanaman padi berbasis web telah berhasil dibuat. Aplikasi ini berhasil mengimplementasikan metode forward chaining yang digunakan pada proses diagnosis penyakit tanaman padi untuk memberikan tingkat kepercayaan gejala pada suatu penyakit.

Sistem pakar diagnosis penyakit pada tanaman padi berbasis web yang dibuat telah berhasil membantu petani dalam mendiagnosis penyakit pada padi dan memberikan tindakan solusi pengendalian penyakit.

5.2 Saran

Dikesempatan ini penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan pada pembuatan laporan serta program tugas akhir ini, hal ini dikarenakan penulis masih dalam tahap belajar. Saran yang bisa penulis sampaikan dalam program tugas akhir ini adalah :

1. Sistem pakar hanya digunakan untuk mendiagnosis gejala awal penyakit, untuk tindakan selanjutnya tetap diperlukan pemeriksaan lebih lanjut.
2. Sistem hanya mendiagnosis jenis penyakit diantaranya penyakit bercak dan daun coklat, penyakit blas, penyakit pelepah daun, penyakit fusarium, penyakit kresek hawar daun. pada tanaman padi nantinya akan ada pengembangan sistem lebih lanjut sehingga dapat mendiagnosa berbagai jenis penyakit lainnya terutama pada tanaman padi.
3. Untuk penelitian selanjutnya dapat dibuat sistem pakar berbasis mobile

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih kepada para pembimbing kami, termasuk Safuan, S.Kom., M.Kom. dan Drs. Akhmad Fathurohman, S.Kom., M.Kom., dari Program Studi S1 Informatika Universitas Muhammadiyah Semarang.

REFERENSI

- [1] Aeni, K. (2018). Penerapan Metode Forward Chaining Pada Sistem Pakar Untuk Diagnosa Hama Dan Penyakit Padi. *Intensif*, 2(1), 79. <https://doi.org/10.29407/intensif.v2i1.11841>
- [2] Akil, I. (2017). ANALISA EFEKTIFITAS METODE FORWARD CHAINING DAN BACKWARD

- CHAINING PADA SISTEM PAKAR. In *Jurnal Pilar Nusa Mandiri* (Vol. 13, Issue 1).
- [3] Anggraini, Y., Pasha, D., & Setiawan, A. (2020). Sistem Informasi Penjualan Sepeda Berbasis Web Menggunakan Framework Codeigniter (Studi Kasus : Orbit Station). *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi (JTSI)*, 1(2), 64–70.
- [4] B. F. Yanto, I. Werdiningsih, and E. Purwanti. (2017) “Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Anak Bawah Lima Tahun Menggunakan Metode Forward Chaining,” *J. Inf. Syst. Eng. Bus. Intell.*, vol. 3, no. 1, p. 61.
- [5] E. Agustina. (2017) “Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Hama Penyakit Tanaman Padi Menggunakan Metode Forward Chaining Dan Certainty Factor,” Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- [6] E. H. Wijaya and N. Hidayat. (2018) “Diagnosis Penyakit Cabai Dengan Menggunakan Metode Forward Chaining –Dempster-Shafer,” *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 2, no. 12, pp. 7202–7208.
- [7] Fanny, R. R., Hasibuan, N. A., & Bulolo, E. (2017). Renalis Menggunakan Metode Certainty Factor Dengan Penelusuran Forward Chaining. *Median Informatika Darma*, 1(1), 13–16.
- [8] First Wanita, Ashari, & Nurpaída. (2018). Mengukur Kepuasan Costumer Terhadap Kualitas Layanan Sistem Informasi Perpustakaan Stmik Akba Menggunakan Metode Kano. *Jurnal Teknologi Informasi Universitas Lambung Mangkurat (JTIULM)*, 1(2), 43–52. <https://doi.org/10.20527/jtiulm.v1i2.7>
- [9] Hidayat, T., & Muttaqin, M. (2018). Pengujian sistem informasi pendaftaran dan pembayaran wisuda online menggunakan black box testing dengan metode equivalence partitioning dan boundary value analysis. *Jurnal Teknik Informatika UNIS*, 6(1), 2252–5351. www.ccsenet.org/cis
- [10] J. L. A. Matheus. (2017) “Aplikasi Sistem Pakar Identifikasi Penyakit Tanaman Padi Dengan Metode Forward Chaining Berbasis Android,” Universitas Lampung.
- [11] Kristiadi, D. P., & Supriyanti, D. (2017). Jaringan Lan Berbasis Android Di Sekolah Kemurnian. *Journal Sensi: Strategic of Education in Information System*, 3(2), 221–239.
- [12] Kusbianto, D., Ardiansyah, R., & Hamadi, D. A. (2017). IMPLEMENTASI SISTEM PAKAR FORWARD CHAINING UNTUK IDENTIFIKASI DAN TINDAKAN PERAWATAN JERAWAT WAJAH. *Jurnal Informatika Polinema, Volume 4*(Edisi 1).
- [13] L Tobing, D. M., Pawan, E., Neno, F. E., & Kusriani, K. (2019). Sistem Pakar Mendeteksi Penyakit Pada Tanaman Padi Menggunakan Metode Forward Chaining. *Sisfotenika*, 9(2), 126. <https://doi.org/10.30700/jst.v9i2.440>
- [14] Leidiyana, H., & Hariyanto, R. D. (2020). Sistem Pakar untuk Mendiagnosa Penyakit Persendian Menggunakan Metode Certainty Factor. *Jurnal Komtika (Komputasi Dan Informatika)*, 4(1), 27–34. <https://doi.org/10.31603/komtika.v4i1.3701>
- [15] Normah, Rifai, B., Vambudi, S., & Maulana, R. (2022). Analisa Sentimen Perkembangan Vtuber Dengan Metode Support Vector Machine Berbasis SMOTE. *Jurnal Teknik Komputer AMIK BSI*, 8(2), 174–180. <https://doi.org/10.31294/jtk.v4i2>
- [16] Putra, H. W. (2019). Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Ginjal Dengan Metoda Forward Chaining. *Jurnal Sains Dan Informatika*, 5(1), 7. <https://doi.org/10.22216/jsi.v5i1.4081>
- [17] Putri, D. A., & Aranta, A. (2020). Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Tanaman Padi Menggunakan Forward Chaining dan Dempster Shafer. *Jurnal Teknologi Informasi, Komputer, Dan Aplikasinya (JTika)*, 2(2), 248–257. <https://doi.org/10.29303/jtika.v2i2.113>
- [18] Satriawan, B., & Oktavianti, H. (2018). Upaya Pengentasan Kemiskinan Pada Petani Menggunakan Model Tindakan Kolektif Kelembagaan Pertanian. *Jurnal Ekonomi Pembangunan: Kajian Masalah Ekonomi Dan Pembangunan*, 13(1), 96. <https://doi.org/10.23917/jep.v13i1.185>
- [19] Wiettimena, M., Sau, T., & Syahrullah. (2021). Persepsi Petani terhadap Dampak Kerebahan Tanaman Padi di Kel. Wiringpalennae Kec. Tempe Kab. Wajo. *Jurnal Ilmiah Agrotani*, 3(2), 42–52. <https://doi.org/10.54339/agrotani.v3i2.245>
- [20] Yandani, E., & Winarti, D. (2019). Perancangan Sistem Informasi Akademik Perguruan Tinggi Berbasis Web. *Simtika*, 2(3), 21–27.

