

Sistem Pakar Diagnosis Hama dan Penyakit pada Tanaman Padi menggunakan Metode Certainty Factor

¹Fatur Padilla Hutabarat

Program Studi Ilmu Komputer, Fakultas Sains Dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara

Email : faturhutabarat17@gmail.com

²Yusuf Ramadhan Nasution

Program Studi Ilmu Komputer, Fakultas Sains Dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara

Email : ramadhannst@unisu.ac.id

ABSTRACT

This study aims to develop a web-based expert system application using the Certainty Factor method to diagnose pests and diseases in rice plants. The system is designed to assist farmers, particularly in the Barus Subdistrict, Central Tapanuli Regency, in identifying and addressing pest and disease issues that frequently affect rice crops. The development process includes analysis, design, implementation, and testing of the application. Testing results indicate that the application successfully identifies pests and diseases with an accuracy rate of 95%, based on comparisons with manual diagnoses provided by experts. Additionally, the application is user-friendly, allowing farmers to easily select symptoms present in their rice plants and receive accurate diagnoses and appropriate solutions. The user-friendly interface further enhances the ease of use. This study differs from previous research in terms of the types of pests, symptoms, solutions, and the research location.

Keywords: Expert System, Certainty Factor, Rice Plants, Pests And Diseases, Diagnosis,

PENDAHULUAN

Pertanian merupakan sektor esensial dalam perekonomian suatu negara, terutama dalam menyediakan bahan pangan yang sangat dibutuhkan oleh masyarakat [1]. Di Indonesia, sektor pertanian memainkan peran vital dalam meningkatkan pendapatan per kapita dan pusat, serta menjadi tumpuan utama kehidupan sebagian besar penduduknya. Salah satu komoditas utama dalam pertanian di Indonesia adalah tanaman padi, yang merupakan bahan pokok bagi sebagian besar penduduk Indonesia. Oleh karena itu, peningkatan produktivitas padi sangat penting untuk ketahanan pangan dan kesejahteraan petani [2].

Namun, produktivitas tanaman padi seringkali menghadapi berbagai tantangan, salah satunya adalah serangan hama dan penyakit. Hama adalah gangguan atau masalah terhadap manusia, tumbuhan atau ternak yang berkaitan dengan budidaya tanaman. Hama juga hewan yang dapat merusak tanaman yang mana aktivitas hidupnya dapat menimbulkan masalah dan kerugian yang ekonomis. [3] sementara penyakit pada tanaman biasanya disebabkan oleh jamur, virus, ganggang, dan

bakteri. Serangan hama dan penyakit yang tidak ditangani dengan cepat dan tepat dapat menyebabkan penurunan hasil panen, bahkan kegagalan total, yang berdampak negatif pada penghasilan petani dan ketahanan pangan nasional. Minimnya pengetahuan petani tentang hama dan penyakit serta cara penanganannya merupakan salah satu faktor utama yang harus diatasi untuk meningkatkan produktivitas padi. Keberadaan pakar pertanian yang dapat memberikan solusi tepat seringkali terbatas, sehingga diperlukan alternatif lain untuk membantu petani mengidentifikasi dan menangani masalah ini secara cepat dan efisien. [4].

Perkembangan teknologi, khususnya dalam bidang kecerdasan buatan, membuka peluang baru dalam penyelesaian masalah ini. Sistem pakar, yang dirancang untuk meniru kemampuan pemecahan masalah seorang pakar manusia, dapat diimplementasikan untuk membantu petani dalam mendiagnosis hama dan penyakit pada tanaman padi [5].

Metode Certainty Factor (CF) merupakan salah satu teknik yang dapat digunakan dalam sistem pakar untuk menangani ketidakpastian

dalam pengetahuan pakar, dengan memberikan tingkat kepastian terhadap diagnosis yang dihasilkan [6].

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem pakar berbasis web menggunakan metode Certainty Factor untuk mendiagnosis hama dan penyakit pada tanaman padi. Dengan adanya sistem ini, diharapkan para petani dapat lebih mudah mempelajari dan mendiagnosis hama dan penyakit tanaman padi secara cepat, serta menemukan solusi yang tepat untuk mengatasi masalah tersebut. Penelitian ini dilakukan di Desa Gabungan Hasang, Kecamatan Barus, Kabupaten Tapanuli Tengah, Sumatera Utara, bekerja sama dengan seorang pakar pertanian lokal.

TINJAUAN PUSTAKA

Sistem Pakar

Sistem Pakar (expert System) adalah pecahan dari kecerdasan buatan yang dapat bekerja seperti seorang pakar meski tidak dapat menggantikan kecerdasan manusia, tetapi sistem ini berusaha mengadopsi pengetahuan manusia kekomputer agar komputer dapat menyelesaikan masalah dan mencari kesimpulan seperti yang dilakukan seorang pakar. Sistem pakar dapat memberikan rekomendasi solusi dan memberikan penjelasan terhadap langkah-langkah yang diambil [7]. Sistem pakar berbasis komputer yang menggunakan pengetahuan, fakta, dan teknik penalaran dalam memecahkan masalah yang biasanya hanya dapat dipecahkan oleh seorang pakar dalam bidang tersebut. Sistem pakar juga memberikan nilai tambahan pada teknologi, untuk membantu era informasi yang semakin canggih [6].

Sistem Pakar ini merupakan sistem yang cukup tua sistem ini telah dikembangkan oleh Newl dan Simon pada pertengahan tahun 1960. Sistem pakar yang muncul pertama kali yaitu General-purpose problem solver (GPS). Sampai detik ini sudah banyak sistem pakar yang dibuat, seperti MYCIN, DENDRAL, XCON & XSEL, SOPHIE, Prospector, FOLIO, DELTA, DAN SEBAGAINYA [2].

Certainty Factor

Certainty Factor (CF) adalah metode yang mendefinisikan ukuran kepastian terhadap suatu fakta atau aturan, dalam mengekspresikan tingkat keyakinan seorang pakar terhadap masalah yang di hadapi. Certainty Factor juga dapat memberikan nilai parameter klinis yang diberikan MYCIN untuk menunjukkan besarnya kepercayaan [8].

Ada dua jenis model yang sering digunakan yang dapat digunakan menghitung tingkat keyakinan CF (rule) yaitu:

- a. Faktor kepastian menunjukkan ukuran kepastian terhadap suatu fakta atau ukuran:
 1. CF (certainty Factor)
 2. H (Hypothesis)
 3. E (Evidence)
 4. MB (Measure of Belief)
 5. MD (Measure of Disbelief)
- b. Dengan mengetahui informasi dari hasil wawancara dengan sipakar. Nilai CF (rule) di dapat dari interpestasi "term" dari pakar menjadi nilai MD/MB. Certainty Term dijelaskan pada Tabel 1.

Tabel 1 Tabel nilai Term

No	Certainty Term	CFakhir
1	Pasti Tidak	-1,0
2	Hampir Pasti Tidak	-0,8
3	Kemungkinan Besar Tidak	-0,6
4	Mungkin Tidak	-0,4
5	Tidak Tahu/Tidak Yakin	-0,2 s.d 0,2
6	Mungkin	0,4
7	Kemungkinan Besar	0,6
8	Hampir Pasti	0,8
9	Pasti	1,0

Untuk menentukan Certainty Factor dari data yang dikumpulkan menggunakan rumus:

$$CF[H,M]= MB[H,E]-MD[HE]$$

Keterangan:

CF[H,E] : Certainty Factor hipotesa yang dipengaruhi oleh evidence E

H : diketahui dengan pasti.

MD[H,E] : Measure of Belief terhadap hipotesis H, jika diberikan evidence E (antara 0 dan 1).

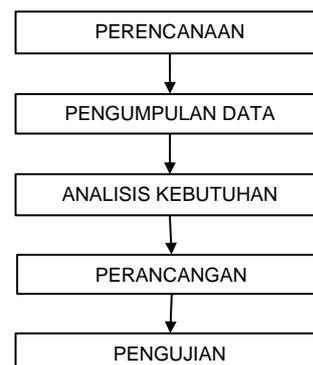
MD[H,E] : Measure of Disbelief (nilai ketidakpercayaan). E :

Evidence (peristiwa/fakta).

H : Hipotetsis / anggapan dasar.

METODEOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian ini menjelaskan kerangka penelitian. Adapun urutan dalam rangka penelitian yang dilakukan ditunjukkan pada gambar 1.



Gambar1 Kerangka Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang digunakan dalam penelitian ini berupa data hama dan penyakit tanaman padi. Seperti yang terdapat pada tabel 2, serta gejala hama dan penyakit pada tabel 3.

Tabel 2. Jenis Hama dan Penyakit

Kode	Daftar Hama dan Penyakit
H001	Tikus

Kode	Daftar Hama dan Penyakit
H002	Wereng
H003	Walang sangit
H004	Ulat
H005	Tungau
H006	Anjing tanah atau orong-orong
H007	Ganjur
H008	Penggorok daun atau hama putih
H009	Blas

Tabel 3. Ciri-ciri gejala Hama dan Penyakit

NO	Nama Penyakit	Kode	Gejala	MB	MD	CF
1	Tikus	G001	Memakan batang tumbuhan muda	1.0	0.2	0.8
		G002	Membuat lubang-lubang pada pematang sawah dan sering berlindung disemak-semak	0.8	0.2	0.6
2	Wereng	G003	Menyebabkan daun dan batang tumbuhan berlubang-lubang	1.0	0	1
		G004	Daun dan batang kemudian kering, dan mati	0.6	0.2	0.4
3	Walang sangit	G005	Menghisap butir-butir padi yang masih cair	0.8	0.2	0.6
		G006	Kulit biji akan berwarna kehitam-hitaman	0.6	0.2	0.4
		G007	Memakan biji-bijian yang sudah mengeras	1.0	0	1
4	Ulat	G008	Memakan dedaunan bahkan pangkal batang,	1.0	0	1
		G009	Daun hanya tersisa rangka atau tulang daunnya saja	0.6	0.2	0.4
5	Tungau	G010	Daun timbul bercak-bercak kecil lalu menguning hingga orange	0.8	0.2	0.6
6	Anjing tanah	G011	Memakan humus dan akar tanaman	1.0	0	1
7	Ganjur	G012	Pertumbuhan daun padi tidak normal	0.8	0	0.8
		G013	Pucuk tanaman menjadi kering dan mudah dicabut	1.0	0.4	0.6
8	Penggorok daun	G014	Daun padi menjadi putih, tinggal kerangka daunnya saja	0.8	0.2	0.6
		G015	Terdapat gulungan / kantung di daun	0.6	0.2	0.4
9	Blas	G016	Terdapat bintik kehitaman pada daun	1.0	0	1
		G017	Daun berbentuk belah ketupat dengan ujung meruncing	0.8	0.2	0.6
		G018	Tanaman kerdil	0.6	0.2	0.4
10	Hawar daun bakteri	G019	Bercak garis agak basah dan bercak akan membesar menjadi keabu-abuan	0.6	0.2	0.4
		G020	Daun menjadi keriput dan mengulung	0.8	0	0.8
11	Tungro	G018	Tanaman Kerdil	1.0	0	1
		G021	Pelepah dan helaian daun memendek	0.6	0.4	0.2
		G010	Daun timbul bercak-bercak kecil lalu menguning hingga orange	0.8	0.2	0.6
12	Busuk batang	G016	Terdapat bintik kehitaman pada daun	0.6	0.2	0.4
		G022	Batang seperti terbakar	1.0	0	1
		G023	Menyebabkan biji padi menjadi hampa	0.8	0.4	0.4
13	Penyakit bercak daun	G024	Tanaman padi dewasa busuk dan kering	0.6	0.2	0.4
		G025	Biji bercak-bercak coklat tetapi tetap ada isinya	1.0	0.2	0.8

Setelah tabel hubungan hama penyakit dan gejala, langkah selanjutnya membuat sebuah *rule* (aturan) yang digunakan untuk sistem pakar, aturan digunakan untuk mengetahui gejala-gejala yang ada disuatu penyakit. Data aturan ditunjukkan pada tabel 4.

Tabel 4. Rule Aturan

NO	Aturan
1.	IF Memakan batang tumbuhan muda AND Membuat lubang-lubang pada pematang sawah dan sering berlindung disemak-semak. THEN Tikus
2.	IF Menyebabkan daun dan batang tumbuhan berlubang-lubang. AND Daun dan batang kemudian kering dan mati THEN Wereng
3.	IF Menghisap butir-butir padi yang masih cair AND Kulit biji akan berwarna kehitam-hitaman AND Memakan biji-bijian yang sudah mengeras THEN Walang sangit
4.	IF Memakan dedaunan bahkan pangkal batang AND Daun hanya tersisa rangka atau tulang daunnya saja THEN Ulat
5.	IF Daun timbul bercak-bercak kecil lalu menguning hingga orange THEN Tungau.
6.	IF memakan humus dan akar tanaman. THEN Anjing tanah atau orong-orong.
7.	IF Pertumbuhan daun padi jadi tidak

NO	Aturan
	normal. AND Pucuk tanaman menjadi kering dan mudah dicabut. THEN Ganjur.
8.	IF Daun padi menjadi putih, tinggal kerangka daun nya saja. AND Daun menjadi keriput dan menggulung. THEN Pengorok daun atau hama putih.
9.	IF Terlihat bintik kehitaman pada daun AND Daun berbentuk belah ketupat dengan ujung meruncing. AND Tanaman kerdil. THEN Blas.
10.	IF Bercak garis agak basah dan bercak akan membesar menjadi keabu-abuan. AND Daun menjadi keriput dan menggulung. THEN Hawar daun bakteri / penyakit kresek
11.	IF Tanaman Kerdil. AND Pelelah dan helaian daun memendek. AND Daun timbul bercak-bercak kecil lalu menguning hingga orange THEN Tungro.
12.	IF Terlihat bintik kehitaman pada daun AND Batang seperti terbakar. AND Menyebabkan biji padi menjadi hampa. THEN Busuk batang.
13.	IF Tanaman padi dewasa busuk dan kering. AND Biji bercak-bercak coklat tetapi tetap ada isinya. THEN Penyakit Bercak daun.

Contoh Kasus

Pengujian dilakukan terhadap contoh kasus sebagai berikut:

Petani melaporkan adanya gejala yang terdeteksi menyerah tanamana padi, gejala yang terdeteksi petani adalah G001, G005, G006, G011, G014, dan G020.

Tabel 5. Ciri-ciri gejala

Nama Hama	Kode	Gejala	MB	MD	CF
Tikus	G001	Memakan batang tumbuhan muda	1.0	0.2	0.8
Walang Sangit	G005	Menghisap butir-butir padi yang masih cair	0.8	0.2	0.6
	G006	Kulit biji akan berwarna kehitam-hitaman	0.6	0.2	0.4
Anjing Tanah	G011	Memakan humus dan akar tanaman	1.0	0	1
Penggorok daun	G014	Daun padi menjadi putih tinggal kerangka daunnya saja	0.8	0.2	0.6
Hawar Daun Bakteri	G020	Daun menjadi keriput dan menggulung	0.8	0	0.8

Nilai pada contoh kasus dapat dihitung dengan cara memilih ciri-ciri gejala hama tanaman padi yang terdapat pada diagnosis. Masing-masing indentifikasi gejala yang diperhitungkan nilai bobotnya. Kemudian nilai

dihitung dengan menggunakan metode *Certainty Factor*. Berikut ini hasil perhitungannya:

1. Hama tikus yang dideteksi oleh petani 1 gejala yaitu G001 dengan nilai MB = 1.0 dan MD = 0.2 maka dapat dicari nilai CF untuk hama tikus :

$CF = MB - MD$
 $CF = 1,0 - 0,2$
 $CF = 0.8$
 Hasil perhitungan untuk hama tikus yang dideteksi oleh petani dengan G001 adalah 0,8 atau 80%

2. Hama walang sangit yang dideteksi oleh petani 2 gejala yaitu G005 dan G006 Maka dapat dicari nilai CF untuk hama walang sangit:

Perhitungan nilai MB hama walang sangit untuk gejala G005 dan G006 :

$MB = MB \text{ Lama} + (MB \text{ Baru} * (1 - MB \text{ Lama}))$
 $MB = 0.8 + (0.6 * (1 - 0.8))$
 $MB = 0.8 + (0.6 * 0.2)$
 $MB = 0.8 + 0.12$
 $MB = 0.92$
 Perhitungan nilai MD hama walang sangit untuk gejala G005 dan G006 :
 $MD = MD \text{ Lama} + (MD \text{ Baru} * (1 - MD \text{ Lama}))$
 $MD = 0.2 + (0.2 * (1 - 0.2))$
 $MD = 0.2 + (0.2 * 0.8)$
 $MD = 0.2 + 0.16$
 $MD = 0.36$
 Setelah nilai MB dan MD didapat maka dapat dicari nilai CF hama walang sangit :
 $CF = MB - MD$
 $CF = 0.92 - 0.36$
 $CF = 0.56$
 Hasil perhitungan untuk hama walang sangit yang dideteksi oleh petani dengan

gejala G005 dan G006 adalah 0.56 atau 56%

3. Hama anjing tanah yang dideteksi oleh petani 1 gejala yaitu G0011 dengan nilai MB = 1.0 dan MD = 0 maka dapat dicari nilai CF untuk hama anjing tanah:

$CF = MB - MD$
 $CF = 1,0 - 0$
 $CF = 1$
 Hasil perhitungan untuk hama anjing tanah yang dideteksi oleh petani dengan G0011 adalah 1 atau 100%

4. Hama penggorok daun yang dideteksi oleh petani 1 gejala yaitu G0014 dengan nilai MB = 0.8 dan MD = 0.2 maka dapat dicari nilai CF untuk hama penggorok daun :

$CF = MB - MD$
 $CF = 0.8 - 0,2$
 $CF = 0.6$
 Hasil perhitungan untuk hama penggorok daun yang dideteksi oleh petani dengan G0014 adalah 0,6 atau 60%

5. Hama hawar daun yang dideteksi oleh petani 1 gejala yaitu G020 dengan nilai MB = 0.8 dan MD = 0 maka dapat dicari nilai CF untuk hama hawar daun :

$CF = MB - MD$
 $CF = 0.8 - 0$
 $CF = 0.8$
 Hasil perhitungan untuk hama hawar daun yang dideteksi oleh petani dengan G020 adalah 0,8 atau 80%

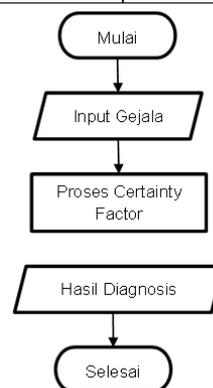
Tabel 6. Hasil Analisis

Nama Hama	Kode	Gejala	Nilai Desensitas	Persen
Tikus	G001	Memakan batang tumbuhan muda	0.8	80%
Walang Sangit	G005	Menghisap butir-butir padi yang masih cair	0.56	56%
	G006	Kulit biji akan berwarna kehitam-hitaman		
Anjing Tanah	G011	Memakan humus dan akar tanaman	1	100%
Penggorok daun	G014	Daun padi menjadi putih tinggal kerangka daunnya saja	0.6	60%
Hawar Daun	G020	Daun menjadi keriput dan mengulung	0.8	80%

Berdasarkan ciri-ciri gejala yang terpilih maka hama yang paling akurat adalah hama anjing tanah dengan tingkat kepercayaan 100%.

Flowchart Sistem

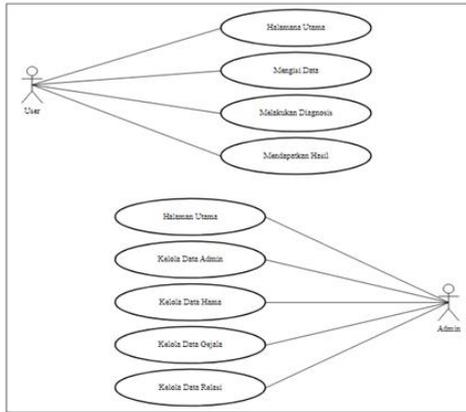
Flowchart adalah penggambaran secara grafik urutan dan langkah-langkah prosedur suatu program. Flowchart juga bisa digunakan untuk menyajikan kegiatan manual dan kegiatan pemrosesan [9].



Gambar 2 Flowchart Sistem

Use Case Diagram

Use case diagram merupakan ilustrasi (*graphical*) berasal beberapa actor, mendeskripsikan siapa saja actor yang melakukan prosedur dalam sistem dan fungsi-fungsi atau proses yg terlibat di dalam transformasi di sistem tersebut [10]. Use case diagram menjelaskan secara sederhana fungsi sistem dari sudut pandang user [20]. Use Case Diagrams didapat dilihat pada gambar 3..



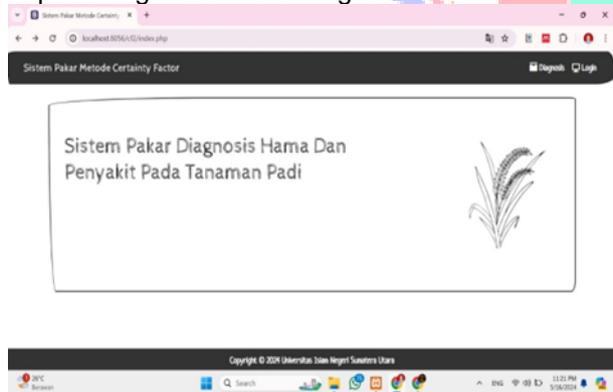
Gambar 3. Use Case Diagram

Implementasi Sistem

Pada bagian implementasi akan disajikan gambaran terhadap hasil pengujian terhadap fitur-fitur dan fungsi yang tersedia dalam aplikasi sistem pakar yang sesuai dengan perancangan desain yang telah dibuat.

Tampilan Menu Halaman Utama User

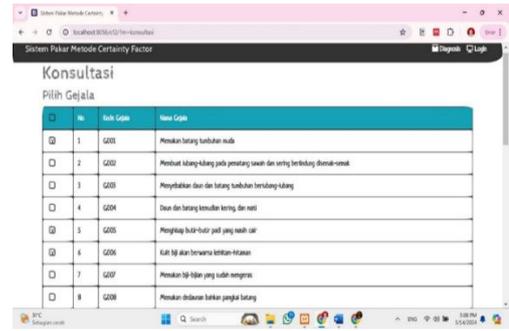
Berikut adalah tampilan halaman utama yang dapat diakses oleh user. Di halaman ini user dapat mengakses menu diagnosis.



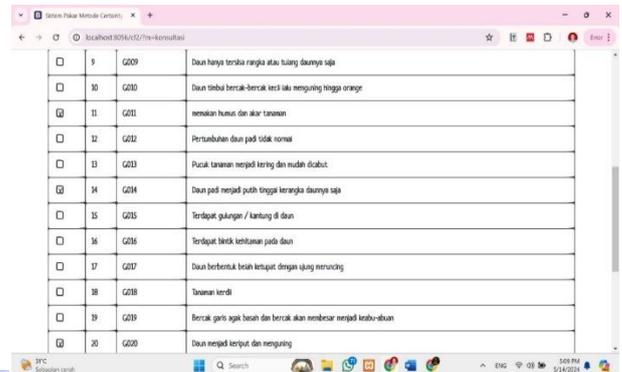
Gambar 5 Tampilan Menu Utama User

Tampilan Menu Halaman Diagnosis

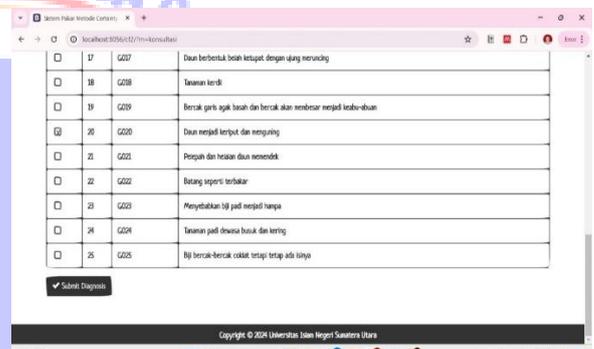
Di halaman ini user harus memilih gejala-gejala yang tampak pada tanaman padi. Sehingga sistem akan menampilkan hasil diagnosa.



Gambar 6 Tampilan Halaman Diagnosis 1-8



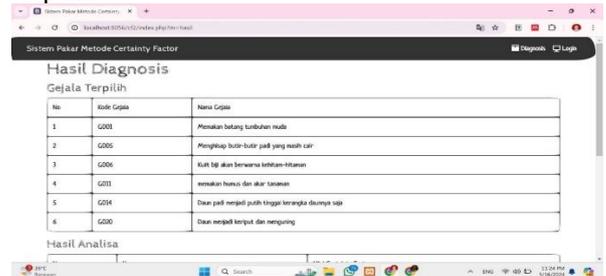
Gambar 7 Tampilan Halaman Diagnosis 9-20



Gambar 8 Tampilan Halaman Diagnosis 20-25

Tampilan Menu Hasil Diagnosis

Pada tampilan hasil diagnosa berfungsi untuk menampilkan hasil diagnosa user yang berisi data nama hama, persentase nilai kemungkinan gejala dan solusi untuk penanganan hama yang terpilih.



Gambar 9 Tampilan Menu Hasil Diagnosis Dan Solusi

No	Nama	Nilai Certainty Factor
1	Anging Tanah	900%
2	Hama Daun	800%
3	Tikus	800%
4	Pemangsa Daun	600%
5	Kumbang Sengul	500%

Berdasarkan ciri-ciri gejala yang tertera, maka hama yang paling akurat adalah Anging Tanah dengan tingkat kepercayaan 900%

Nama: Anging Tanah

Solusi: Pengendalianya dilakukan pada pagi-petang hari yang baik agar tanah ruah.

Gambar 10 Tampilan Menu Hasil Diagnosis Dan Solusi

KESIMPULAN

Setelah melakukan analisa, perancangan, implementasi dan uji coba pada aplikasi dapat disimpulkan bahwa aplikasi sistem pakar untuk mendiagnosis hama dan penyakit tanaman padi telah berhasil dibuat. Aplikasi ini dapat mengidentifikasi hama dan penyakit tanaman padi dan memberikan solusi/saran sehingga pengguna dapat mengetahui hama dan penyakit mana yang menyerang tanaman padi dengan gejala-gejala fenomena yang ada. Khususnya di daerah Kecamatan Barus Kabupaten Tapanuli tengah.

Metode yang digunakan dalam perhitungan ini adalah metode Certainty Factor. Pengujian terhadap sistem pakar menunjukkan tingkat akurasi yang tinggi dalam mendiagnosis hama dan penyakit tanaman padi dengan membandingkan diagnosis yang diberikan oleh sistem dengan diagnosis manual yang berikan oleh ahli. Maka ditemukan bahwa sistem pakar mampu memberikan diagnosis dengan tingkat akurasi mencapai 95%. Hasil pengujian menunjukkan bahwa aplikasi sistem pakar ini mudah untuk digunakan oleh pengguna. Petani dapat dengan mudah mengakses sistem yg dibuat, memilih gejala yang terdapat pada tanaman padi dan akan memperoleh hasil diagnosis yang akurat.

Aplikasi sistem pakar yang dibangun memiliki tampilan halaman yang cukup baik sehingga dapat memberkan kemudahan pada pengguna. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian terdahulu terletak pada hama, gejala, solusi dan lokasi penelitian yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Furqan, Mhd., Sriani, S., Hasugian, A. H., & Hsb, M. S. (2021). Penentuan Kualitas Bibit Padi Menggunakan Metode Fuzzy Mamdani. *J-SAKTI (Jurnal Sains Komputer Dan Informatika)*, 5(2), 529–539.
- [2] Ali Iskandar, F. (2018). SITEM PAKAR DIAGNOSIS HAMA PENYAKIT PADA TANAMAN PADI MENGGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR DAN FORWARD CHAINING BERBASIS ANDROID. In *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika (Vol. 2, Issue 1)*.
- [3] Romadhoni, R. D. (2021). MAKNA PENDAPATAN BAGI PETANI PADI TERHADAP KERUGIAN AKIBAT PENYAKIT HAMA (Studi Dusun Dukoh Desa Sukolilo Kecamatan Sukodadi Kabupaten Lamongan).
- [4] Irawan, M., Jurnal, M. N.-(JurTI), & 2018, undefined. (n.d.). Rancang Bangun Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Tanaman Kelapa Sawit Menggunakan Metode Bayes Berbasis Android (Studi Kasus: Perkebunan. Download.Garuda.Kemdikbud.Go.IdMD Irawan, MKI Nasution(JurTI) *Jurnal Teknologi Informasi*, 2018•
- [5] Alam, S., & Bina Bangsa Kendari, S. (2020). Aplikasi Sistem Pakar Pengidentifikasi Penyakit Dan Hama Pada Tanaman Padi Berbasis Android. *Jurnal Sistem Informasi Dan Sistem Komputer*, 5(2).
- [6] Andreswari, D., Sari, J. P., & Irwanda, S. (2022b). Analisis Perbandingan Metode Case Base Reasoning (CBR) dan Certainty Factor (CF) Pada Sistem Pakar Diagnosis Hama Pengganggu dan Penyakit Pada Tanaman Padi (Studi Kasus Kota Bengkulu). *Rekursif: Jurnal Informatika*, 10(2), 129–142.
- [7] 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.
- [8] HYLDA RATNA ANI PITASARI, 151250000101. (2020). SISTEM PAKAR DIAGNOSIS HAMA DAN PENYAKIT TANAMAN PADI MENGGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR.
- [9] Inovasi Penelitian, J., Ilham Budiman, O., Saori, S., Nurul Anwar, R., Yuga Pangestu, M., Administrasi Bisnis, J., Ilmu Administrasi dan Humaniora, F., & Muhammadiyah Sukabumi, U. (2021). ANALISIS PENGENDALIAN MUTU DI BIDANG INDUSTRI MAKANAN (Studi Kasus: UMKM Mochi Kaswari Lampung Kota Sukabumi). *Jurnal Inovasi Penelitian*, 1(10), 2185–2190.
- [10] Frandian, B. (2022). Implementasi Certainty Factor Untuk Diagnosis Penyakit Dan Hama Pada Pelepah Dan Daun Kelapa Sawit Beserta Penanganannya.
- [11] Panessai, I. (2021). Arsitektur Sistem Pakar: Konsep Sistem Pakar.

- [12] Raharjo, D. P., Dwi Cahyani, A., & Khotimah, B. K. (2019). SISTEM PAKAR DIAGNOSA HAMA DAN PENYAKIT PADI DENGAN METODE BAYESIAN BERBASIS CERTAINTY FACTOR. 8(1).
- [13] SONATA, M. E. B. (2021). PERAMALAN PRODUKSI PADI DI PROVINSI JAWA TIMUR MENGGUNAKAN METODE FEEDFORWARD NEURAL NETWORK.
- [14] Jurnal, H., Permanawati, R. R., & Yulianeu, A. (2018). SISTEM PAKAR UNTUK MENENTUKAN SUATU PELUANG USAHA DENGAN MENGGUNAKAN METODE SMARTER DAN ORESTE. JUMANTAKA, 1(1).
- [15] Iskandar, asri azis. (2020). DIAGNOSA PENYAKIT PARASIT PADA KUCING MENGGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR (STUDI KASUS : PUSKEWAN CIBADAK KABUPATEN SUKABUMI). JTIK (Jurnal Teknik Informatika Kaputama), 4(2), 126–134. <https://jurnal.backup.kaputama.ac.id/index.php/JTIK/article/view/314>
- [16] Fadillah, M. R., Andika, B., & Saripurna, D. (2020). Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Dan Hama Penyerang Tanaman Bougenville Dengan Metode Teorema Bayes. Jurnal SAINTIKOM (Jurnal Sains Manajemen Informatika Dan Komputer), 19(1), 88–99.
- [17] Dinas Ketahanan Pangan Kota Semarang. (n.d.). Retrieved September 17, 2023, from <https://ketahananpangan.semarangkota.go.id/v3/portal/page/artikel/Padi-Oryza-Sativa>
- [18] Aminudin, N., Barokah Amaliah, I., Manajemen Informatika, P., Pringsewu Lampungs, S., Sistem Informasi, P., Pringsewu Lampung, S., & Wisma Rini No, J. (2019). APLIKASI WEB MOBILE SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT AYAM RAS PETELUR. Technology Acceptance Model, 10(1).
- [19] Hermiati, R., Asnawati, A., & Kanedi, I. (2021). PEMBUATAN E-COMMERCE PADA RAJA KOMPUTER MENGGUNAKAN BAHASA PEMROGRAMAN PHP DAN DATABASE MYSQL. JURNAL MEDIA INFOTAMA, 17(1).
- [20] Melanda, D., Surahman, A., Yulianti, T., Penulis, N., Dinda, K. :, & Submitted, M. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran IPA Kelas IV Berbasis Web (Studi Kasus : SDN 02 Sumberejo). Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi, 4(1), 28–33.