



SISTEM PAKAR DIAGNOSA HAMA TANAMAN WORTEL BERBASIS WEB MENGGUNAKAN METODE FORWARD CHAINING PADA KANTOR DINAS PERTANIAN KABANJAHE KABUPATEN KARO

Melita Ramika Br Ginting¹, Jimmy Peranginangin², Tulus Pramita Sihalo³, Bersama Sinuraya⁴

Program Studi Teknik Informatika Universitas Mandiri Bina Prestasi Jalan Letjen Djamin
Ginting Nomor 285-287 Kota Medan, 20155

e-mail: ¹melitaramikaginting@gmail.com, ² Jimmy.mbp@gmail.com,
³sihalohotulus@gmail.com, ⁴bersamaraya@gmail.com

Abstract

*An expert system is a computer-based system that uses knowledge, facts, and reasoning techniques to solve problems that are usually only solvable by experts in a specific field. One of the advantages of an expert system is that it allows ordinary people to perform the work of experts. Indonesia has a very extensive agricultural sector, which is why many Indonesians derive their income from agriculture. One of the widespread crops in Indonesia is the carrot plant. Carrot (*Daucus carota*) is a horticultural plant that stores a large amount of carbohydrates to be able to grow and flower. Furthermore, there is also the factor of farmers' lack of knowledge about how to overcome pest and disease attacks on carrot plants due to the limited time agricultural extension workers have to conduct daily outreach to educate farmers and the unavailability of credible data sources to be accessed at any time. The research conducted resulted in a Web-Based Carrot Plant Pest Software Using the Forward Chaining Method.*

Keywords: System, Expert, Pest, Carrot.

Abstrak

Sistem pakar adalah sistem berbasis komputer yang menggunakan pengetahuan, fakta, dan teknik penalaran dalam memecahkan masalah yang biasanya hanya dapat dipecahkan oleh pakar bidang tertentu. Kelebihan sistem pakar diantaranya adalah memungkinkan orang awam dapat mengerjakan pekerjaan para pakar (ahli). Indonesia memiliki sektor pertanian yang sangat luas sehingga banyak masyarakat Indonesia yang sumber penghasilannya di bidang pertanian. Wortel (*Daucus carota*) adalah tanaman hortikultura penyimpan karbohidrat dalam jumlah besar untuk dapat tumbuh dan berbunga. Wortel termasuk tanaman umbi akar yang dikategorikan ke dalam sayuran. Salah satu kelemahan tanaman hortikultura adalah rentan terhadap serangan hama dan penyakit. Munculnya hama dan penyakit pada tanaman hortikultura seperti wortel dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti pemilihan benih wortel yang tak sehat, kebersihan lahan yang tak dilakukan secara teratur, dan tidak melakukan rotasi tanaman pada lahan. Selain itu, ada pula faktor karena kurangnya pengetahuan petani

Article History

Received: Desember 2025

Reviewed: Desember 2025

Published: Desember 2025

Plagiarism Checker No 235

Prefix DOI :

[10.8734/Kohesi.v1i2.365](https://doi.org/10.8734/Kohesi.v1i2.365)

Copyright : Author

Publish by : Kohesi



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)



tentang cara mengatasi serangan hama dan penyakit tanaman wortel akibat terbatasnya waktu penyuluh pertanian untuk melakukan penyuluhan setiap hari guna mengedukasi para petani dan karena ketidakterediaan sumber data yang kredibel untuk diakses setiap saat. Dari penelitian yang dilakukan menghasilkan sebuah perangkat lunak Hama Tanaman Wortel Berbasis Web Menggunakan Metode Forward Chaining.

Kata Kunci: Sistem, Pakar, Hama, Wortel.

1. Pendahuluan

Salah satu budidaya yang tersebar luas di Indonesia adalah tanaman wortel. Wortel (*Daucus carota*) adalah tanaman hortikultura penyimpan karbohidrat dalam jumlah besar untuk dapat tumbuh dan berbunga. Wortel termasuk tanaman umbi akar yang dikategorikan ke dalam sayuran. Wortel memiliki susunan tubuh yang terdiri dari daun, batang dan akar. Struktur batang pendek, akarnya tunggang, tumbuh pada musim kemarau dan hujan, memiliki siklus hidup 1-2 tahun. Kelemahan tanaman hortikultura adalah rentan terhadap serangan hama dan penyakit. Munculnya hama dan penyakit pada tanaman hortikultura seperti wortel dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti pemilihan benih wortel yang tak sehat, kebersihan lahan yang tak dilakukan secara teratur, dan tidak melakukan rotasi tanaman pada lahan.

Masalah yang dihadapi para penyuluh pertanian dari Dinas Pertanian Kabanjahe pemerintah Kabupaten Karo adalah keterbatasan waktu untuk hadir melakukan penyuluhan setiap hari kerja kepada para petani wortel di Kecamatan Kabanjahe sehingga membuat petani wortel kewalahan dalam mencari informasi yang kredibel tentang cara mengatasi serangan hama pada tanaman wortel. Berdasarkan latar belakang diatas, penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan mengambil judul Sistem Pakar Diagnosa Hama Tanaman Wortel Berbasis Web Menggunakan Metode Forward Chaining pada Kantor Dinas Pertanian Kabanjahe Kabupaten Karo.

2. Metode Penelitian

Metode penelitian merupakan cara ilmiah yang bermanfaat agar peneliti dapat mengumpulkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu (Ramdhan, 2021). Metode penelitian ini adalah metode Deduktif. Metode Deduktif merupakan metode yang menganalisa data dengan cara mengambil kesimpulan berdasarkan teori yang telah diterima sebagai suatu kebenaran hukum mengenai fakta yang diamati. Kemudian selanjutnya penulis menarik kesimpulan untuk dapat memberikan saran-saran dalam mengatasi masalah yang dihadapi dan menyelesaikan masalah tersebut sehingga hasil penelitian dapat dicapai dengan baik sesuai dengan tujuan dan kegunaannya. Analisis data bersifat induktif atau kualitatif, dan hasil penelitian lebih menekankan makna dari pada generalisasi” (Sugiyono, 2016). Tempat penelitian dilakukan di Kantor Dinas Pertanian Kabanjahe Kabupaten Karo yang beralamat di Jl. Veteran No. 24, Kabanjahe, Kabupaten Karo.

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan cara triangulasi (gabungan), sebagai kombinasi berbagai metode yang dipakai untuk mengkaji fenomena yang saling terkait dari sudut pandang persepektif yang berbeda (Denzim, Norman K, 2009). Selain itu, istilah triangulasi juga tidak hanya dipahami sebagai salah satu teknik analisis data dan teknik validasi data kualitatif, akan tetapi triangulasi dapat juga dipahami sebagai suatu teknik penelitian perpaduan antara penelitian kuantitatif dan kualitatif. Triangulasi pada hakikatnya merupakan pendekatan multimetode yang dilakukan peneliti pada saat melakukan penelitian, mengumpulkan dan menganalisis data. Ide dasarnya adalah bahwa fenomena yang diteliti dapat dipahami dengan baik sehingga diperoleh kebenaran tingkat tinggi jika didekati dari



berbagai sudut pandang. Memotret fenomena tunggal dari sudut pandang yang berbeda-beda akan memungkinkan diperoleh tingkat kebenaran yang handal. Agar kita bisa memahami apa itu triangulasi di bawah ini pemakalah akan menyajikan penjelasan apa itu triangulasi.

3. Hasil Dan Pembahasan

Dalam pengembangan sistem pakar ini, penulis menggunakan metode Forward Chaining. Forward Chaining dapat dikatakan suatu penalaran berdasarkan suatu tujuan yang akan dituju (goal driven), yang akan dimulai dari membuat perkiraan dari apa yang akan terjadi hingga mencari fakta-fakta yang mendukung suatu hipotesa. Metode ini dimulai dengan meneliti informasi-informasi mengenai hama tanaman wortel yang dibahas pada penelitian ini, gejala-gejala hama dan penyakit tanaman wortel akan digunakan dalam pengambilan suatu kesimpulan. Fakta dan pengetahuan diambil dari hasil wawancara dengan pakar yaitu kelompok tani dan petugas penyuluh pertanian yang khusus menangani tanaman wortel.

Perhitungan Sistem Pakar dengan metode penalaran pelacakan forward (Forward Chaining) dimulai dari kumpulan fakta-fakta mengenai hama tanaman wortel yang digunakan sebagai input dalam sistem, setelah melakukan input data selanjutnya dilakukan penentuan tabel keputusan pakar, dilakukan penyusunan rule, lalu penentuan pohon keputusan, kemudian memperoleh dan menampilkan hasil pencarian atau hasil pelacakan.

3.1. Melakukan Input Data

Data yang diperoleh berasal dari Dinas Pertanian Kabanjahe Kabupaten Karo, berdasarkan dari wawancara dan diskusi, didapatkan data tentang diagnosa gejala hama dan penyakit tanaman wortel yang sering terjadi, berikut, adalah data gejala hama dan penyakit tanaman wortel yang dibahas pada penelitian ini. Tabel 1 menunjukkan hama yang dijadikan sebagai Goal. Dilakukan pengelompokkan dan memberi inisialisasi bertujuan untuk menginputkan data ke dalam database hama yaitu H01, H02, H03, H04.

Tabel 1 Hama Tanaman wortel

No	Kode	Hama
1	H01	Ulat Tanah
2	H02	Magot
3	H03	Embun Tepung
4	H04	Kutu Daun

Dalam menentukan dan memudahkan terhadap pencarian hasil penelitian, maka dikelompokkan gejala hama tanaman wortel pada Tabel 2, dimana persyaratan tersebut diberikan inisial dengan huruf G yang dimaksudkan sebagai gejala yang diikuti dengan angka. Dengan diberikan inisialisasi bertujuan agar mempermudah dalam input data ke dalam database. Dari tabel di atas, akan dilakukan pencocokkan persyaratan dengan hama tertentu yang terdapat pada knowledge-based.

Tabel 2 Gejala Hama Tanaman wortel

No	Kode	Gejala
1	G01	Apakah Akar membusuk?
2	G02	Apakah Pertumbuhan tanaman lambat?
3	G03	Apakah Tanaman tampak layu?
4	G04	Apakah Ukuran umbi terlihat lebih kecil?
5	G05	Apakah Daun mati?



- | | | |
|----|-----|---|
| 6 | G06 | Apakah Warna kulit dan umbi berubah kecoklatan? |
| 7 | G07 | Apakah Tanaman membusuk sebagian? |
| 8 | G08 | Apakah Di permukaan daun terdapat benang-benang putih? |
| 9 | G09 | Apakah Daun banyak yang mati? |
| 10 | G10 | Apakah Terdapat bercak putih di bawah daun? |
| 11 | G11 | Apakah Pangkal umbi membusuk hingga ke seluruh bagian umbi? |
| 12 | G12 | Apakah Ujung daun menguning sampai tungkai daun? |
| 13 | G13 | Apakah Daun berlubang? |
| 14 | G14 | Apakah Pangkal daun berkerut? |

3.2. Penentuan Tabel Keputusan Pakar

Tujuan dibuatkannya tabel keputusan pakar adalah diantara hama dan gejala dapat diketahui dengan mudah, dan dalam membentuk aturan (rule) akan menjadi lebih mudah, dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Tabel Keputusan Pakar

No	Kode Gejala	Kode Hama			
		H01	H02	H03	H04
1	G01	✓			
2	G02	✓			
3	G03	✓			
4	G04	✓			
5	G05		✓		
6	G06		✓		
7	G07		✓		
8	G08			✓	
9	G09			✓	
10	G10			✓	
11	G11			✓	
12	G12				✓
13	G13				✓
14	G14				✓

3.3. Penyusunan Rule

Dalam memperlihatkan pengetahuan, maka dipakailah bentuk IF-THEN yang merupakan kaidah yang biasa digunakan. Rule disusun berdasarkan data pada Tabel 4.3. Berikut dapat dilihat rule yang berkaitan dengan variabel yang digunakan dalam tabel 4 dibawah ini.

Tabel 4 Aturan (Rule)

No	Aturan (Rule)
1	IF G01 AND G02 AND G03 AND G04 THEN H01
2	IF G05 AND G06 AND G07 THEN H02

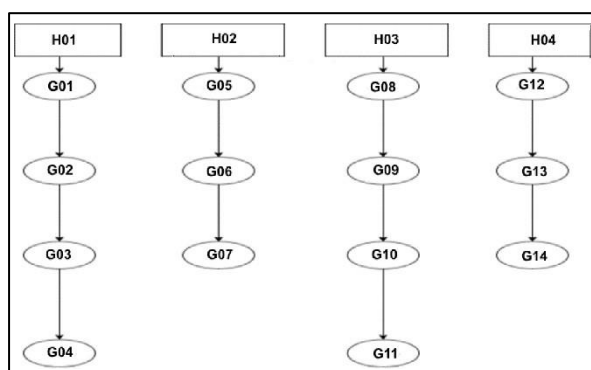


3. IF G08 AND G09 AND G10 AND G11 THEN H03
4. IF G12 AND G13 AND G14 THEN H04

Pada Tabel 4 dapat dilihat bahwa tujuan dari aturan ini sebagai prosedur pemecahan masalah identifikasi. Perlunya mengurutkan langkah-langkah pada setiap gejala hama tanaman pada tiap variable hama adalah untuk mendapatkan solusi. Jika aturan IF THEN bernilai True, maka akan menghasilkan hasil identifikasi dari masing-masing hama sesuai pada tabel yang telah dibuat.

3.4. Penentuan Pohon Keputusan

Bersumber dari Tabel 4 terdapat aspek-aspek yang berpengaruh terhadap hasil dalam mengidentifikasi gejala hama tanaman yang masing-masing hama memiliki gejala masing-masing. Oleh karena itu, untuk memperjelas alur dalam penggunaan metode Forward Chaining pada penelitian ini dibuatkanlah pohon keputusan pada Gambar 1.



Gbr. 1. Pohon Keputusan

Dapat dilihat pohon keputusan pada Gambar 1 di atas merupakan serangkaian proses dari metode Forward Chaining, dalam memperoleh hasil atau tujuannya harus dilakukan pencarian ke belakang. Di mana dalam penelitian ini dapat dilihat H01 adalah G01, G02, G03, G04. Selanjutnya H02 adalah G05, G06, G07. Selanjutnya H03 adalah G08, G09, G10, G11 dan H04 adalah G12, G13, G14.

3.5. Hasil Pengujian

Jika rule sudah tersusun, di bawah ini terdapat tabel hasil hama dan gejala, dapat dilihat pada Tabel 5 yang menunjukkan bahwa kecocokan antara kode gejala dengan gejala sudah sesuai, dan kecocokan antara kode hama dengan gejala juga sudah sesuai. Dan pada kolom solusi juga akan menampilkan solusi dari gejala hama tanaman.

Tabel 5 Hasil Proses Pencarian yang Diperoleh

No	Gejala	Hama
1	G01, G02, G03, G04	H01
2	G05, G06, G07	H02
3	G08, G09, G10, G11	H03
4	G12, G13, G14	H04

3.6. Solusi



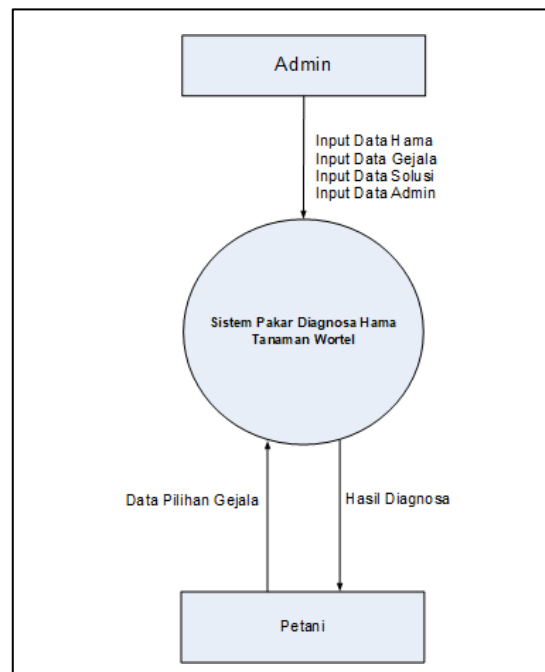
Pada Sistem Pakar dalam mengidentifikasi hama tanaman wortel menggunakan metode Forward Chaining didapatkanlah hasil yang sesuai dan cocok antara data pakar dengan hasil pelacakan dengan sangat baik sekali, sehingga dapat teridentifikasi hama tanaman dengan tepat.

Tabel 6 Solusi

No	Kode Hama	Solusi
1	H01	Lakukan pengolahan tanah dengan baik, gunakan GDM Black BOS saat mengolah tanah, karena GDM Black BOS mengandung bakteri yang mampu mencegah serangan nematoda, sehingga akar dapat menyerap unsur hara dengan baik, jaga sanitasi tanah agar nematoda tidak berkembang semakin luas
2	H02	Lakukan sanitasi kebun atau lahan, serta sebelum disemai, rendam benih dengan larutan fungisida. Cara kimia bias anda lakukan dengan melakukan penyemprotan fungisida berupa Dithane sesuai dengan dosis atau petunjuk.
3	H03	Batasi penyebaran embun tepung, pada gejala pertama, dengan mencubit semua bagian yang terkena. Obati dengan sulphur ketika suhu nya antara 15 dan 28° C. Fungisida ini juga bertindak secara preventif.
4	H04	Disinfeksi benih dengan menggunakan larutan fungisida dengan kandungan tembaga klorida 1/ml selama 5 menit, pergiliran tanam dengan tanaman yang bukan sefamili dengan wortel, membersihkan sisa tanaman sekitar kebun, penyemprotan fungisida misalnya dengan Dithane M-45 0,2%

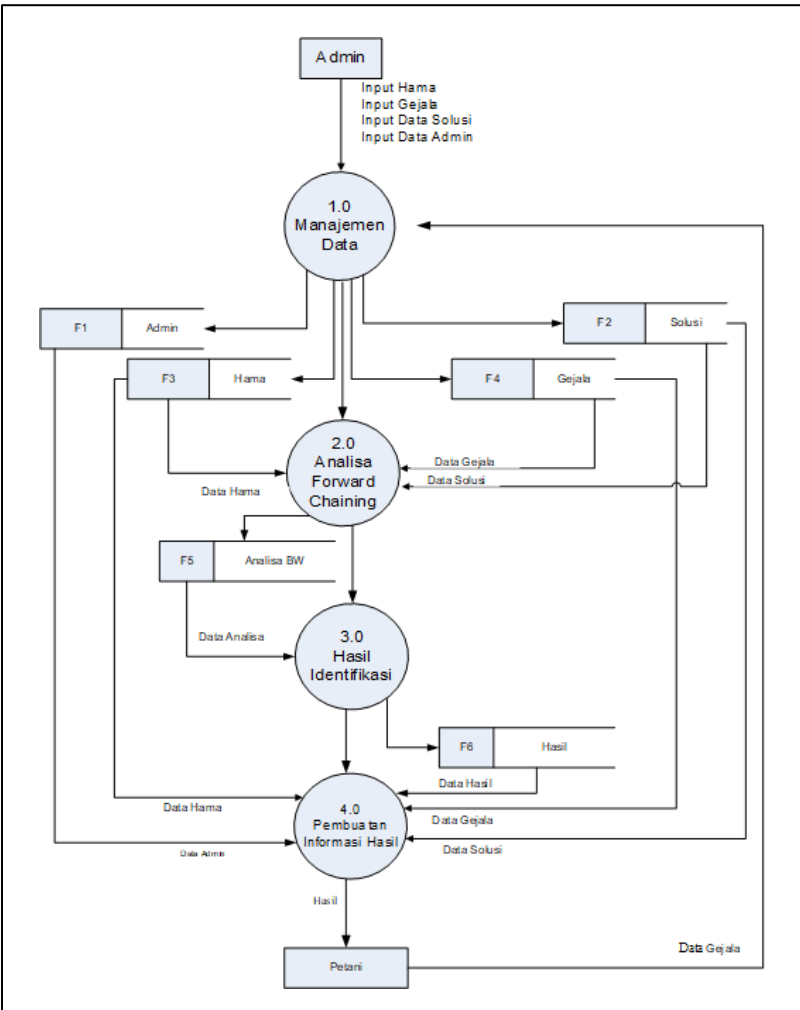
3.7. Data Flow Diagram (DFD)

Penggambaran DFD untuk kasus diatas sesuai dengan langkah-langkah cara menggambarkan DFD maka ditentukan entitas luar yang terlibat dalam sistem yaitu Admin dan Petani. Langkah berikutnya adalah menentukan input dan output untuk masing-masing entitas luar yaitu admin memberikan input dan menerima output, petani memberikan input dan menerima output. Kemudian dapat digambarkan Context Diagram dibawah ini:



Gbr. 2. Diagram Konteks

Selanjutnya digambarkan DFD Level 0 untuk menggambarkan sistem secara terinci yang berisikan proses nomor 1 (satu) untuk Manajemen Data, proses nomor 2 (dua) untuk Identifikasi dan proses nomor 3 (tiga) untuk hasil, pada penggambaran DFD level 0 ini semua terminator/entitas luar harus digambarkan kembali, serta akan digambarkan pula data store yang ada dalam sistem pakar ini, gambar DFD level 0 dari Sistem pakar mengidentifikasi hama tanaman wortel adalah sebagai berikut:



Gbr. 3. Diagram Level 0

3.8. Database

Perancangan database adalah langkah utama dalam pembuatan sistem pakar ini guna mencatat/menyimpan data yang diperlukan. Sehingga menghasilkan informasi yang efektif dan efisien dalam segi teknik, waktu dan tenaga.

Tabel 7 Pengguna

Field Name	Data Type	Field Size	Description
Userid	Varchar	15	Userid Admin
Password	Varchar	15	Password Admin
Id	Int	4	Id Admin

Tabel 8 Hama

Field Name	Data Type	Field Size	Description
Id_hama	Int	2	Id Hama
Hama	Varchar	32	Hama



Tabel 9 Gejala

Field Name	Data Type	Field Size	Description
Id_gejala	Int	4	Id Gejala
Gejala	Text	-	Gejala

Tabel 10 Pengetahuan

Field Name	Data Type	Field Size	Description
Id_pengetahuan	Int	2	Id Pengetahuan
Pertanyaan	Text	-	Pertanyaan
Id_hama	Int	2	Id Hama
Id_gejala	Int	4	Id Gejala

Tabel 11 Analisa FW

Field Name	Data Type	Field Size	Description
Id_analisa	Int	2	Id analisa
Id_hama	Int	2	Id Hama
Id_gejala	Int	4	Id Gejala

Tabel 12 Hasil

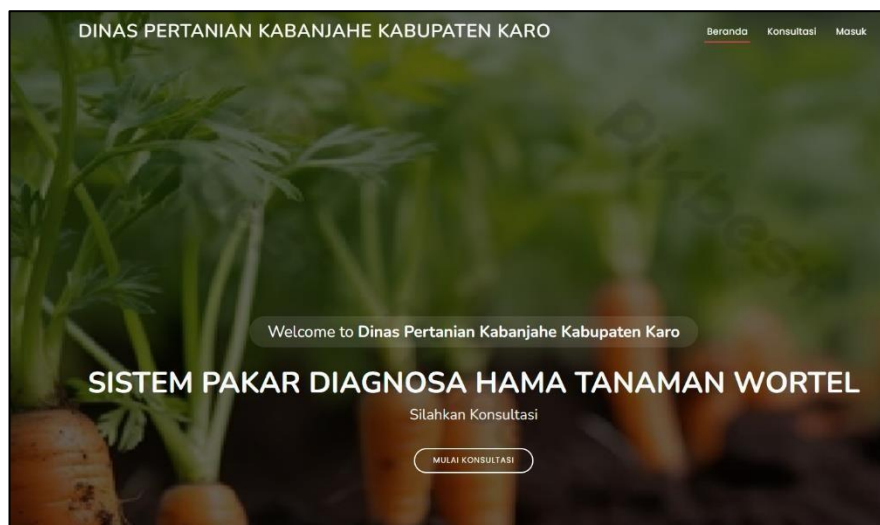
Field Name	Data Type	Field Size	Description
Id_hasil	Int	2	Id hasil
Tanggal	Date	10	Tanggal Diagnosa
Id_analisa	Int	2	Id analisa
Hasil	Text	-	Hasil Diagnosa
Id_solusi	Varchar	10	Id solusi

Tabel 13 Solusi

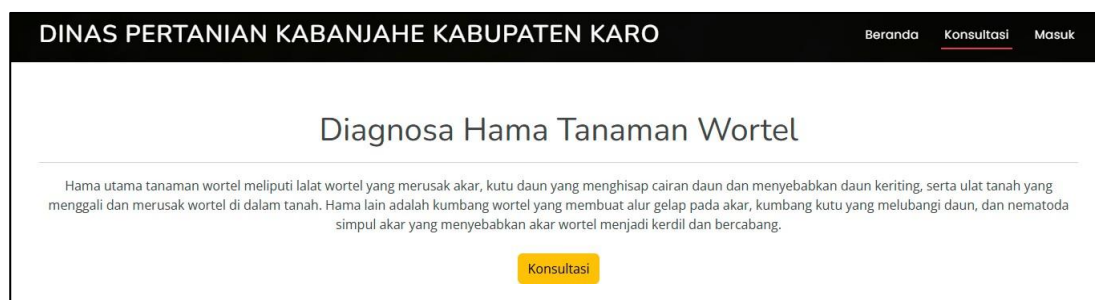
Field Name	Data Type	Field Size	Description
Id_solusi	Varchar	10	Id solusi
Solusi	Text	-	Solusi

3.9. Implementasi

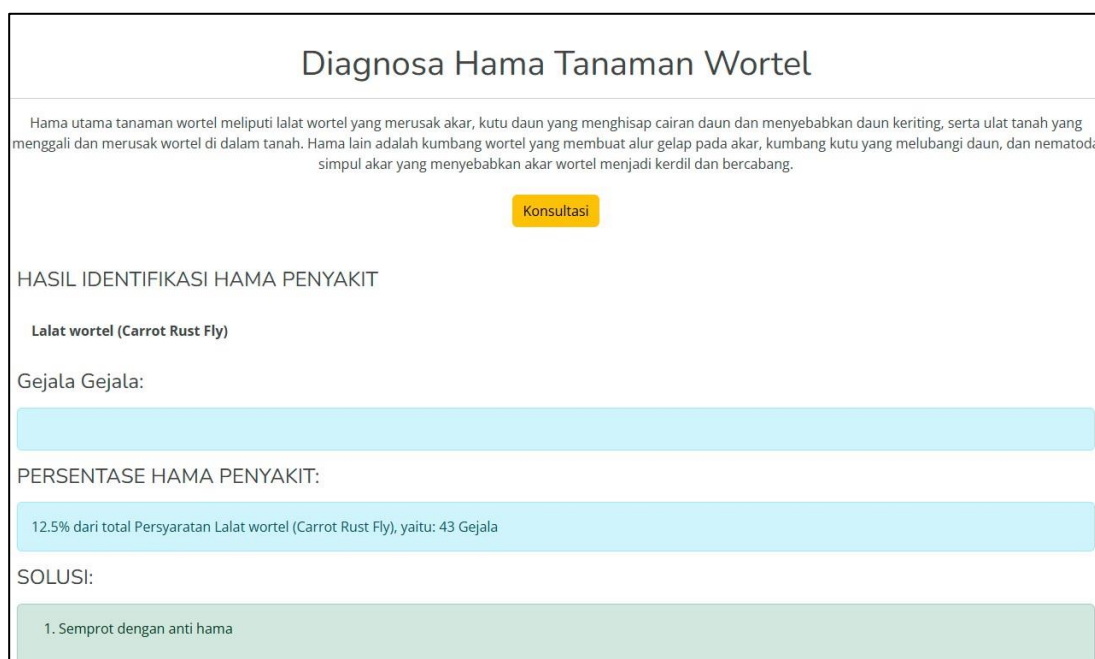
Implementasi merupakan langkah untuk menciptakan sistem pakar identifikasi hama tanaman wortel berbasis web ini. Dimana dari langkah-langkah sebelumnya dapat dilakukan pembuatan sistem sesuai dengan data rule serta desain yang sudah dibuat. Implementasi ini terdiri dari implementasi database dan implementasi desain antarmuka. Penulis sudah mentransfer basis pengetahuan, rule-rule, basis data beserta desain antarmuka sistem pakar identifikasi hama tanaman wortel ke dalam suatu bahasa pemrograman berbasis web.



Gbr. 4. Halaman Utama Sistem Pakar



Gbr. 5. Halaman Konsultasi



Gbr. 6. Halaman Hasil Identifikasi



4. Penutup

4.1 Kesimpulan

Dari hasil pembuatan sistem pakar untuk mendiagnosa hama tanaman wortel dapat disimpulkan bahwa:

1. Sistem pakar yang dirancang sudah dapat melakukan proses forward chaining dalam mendiagnosa hama tanaman wortel.
2. Hasil diagnosa bersifat mutlak, dimana Top Goal true yang dapat dijadikan Hasil diagnosa sesuai dengan pengetahuan hama penyakit tanaman wortel.

4.2 Saran

Terhadap kesimpulan di atas, ada beberapa saran yang dapat diberikan penulis, yaitu:

1. Aplikasi sistem pakar yang telah dibuat ini agar dapat dikembangkan lebih lanjut lagi dengan mendesain metode inferensi lain untuk data yang lebih kompleks sehingga sistem dapat dengan mudah menjelaskan secara tepat tujuan yang akan dipakai.
2. Perlunya peningkatan tampilan sistem pakar ini agar lebih mudah digunakan oleh user.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Tuhan yang telah memberi dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan penelitian ini.

Daftar Pustaka

- [1] Muhammad Ramdhan, Metode Penelitian, Cipta Media Nusantara, Surabaya, 2021.
- [2] Sugiyono, Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D, PT Alfabet, Bandung, 2016.
- [3] Denzin, Norman K., Yvona S. Lincoln, Handbook of Qualitative Research Edisi. Bahasa Indonesia, Pustaka Pelajar, Yogyakarta, 2009.
- [4] Rosnelly, R., Sistem Pakar Konsep Dan Teori, CV.Andi Offset, Jakarta 2016.
- [5] Ilka Zufria, Heri Santoso, Darsih, Sistem Pakar Menggunakan Metode Forward Chaining Untuk Mengantisipasi Permasalahan Tanaman Kacang Kedelai Berbasis Web, Jurnal Sains Komputer & Informatika, 2021.
- [6] Louvareto Sertório da Costa Câmara, Rina Dewi Indah Sari, Penerapan Metode Forward Chaining untuk Mendiagnosa Gangguang pada Tanaman Padi (Studi kasus di Subdistrik Natarbora Timor-Leste), Jurnal Inovasi Teknik dan Edukasi Teknologi, 2021
- [7] Budiharto, W., & Suhartono, D, Artificial intelligence Konsep dan Penerapannya, Andi., Jakarta, 2016