

SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT TANAMAN JAGUNG MENGGUNAKAN METODE *FORWARD CHAINING* BERBASIS WEB

Daniel Rudjiono¹, Setiyo Adi Nugroho², Agus Priyadi³, Aprilia Ferawati Ndaumanu⁴

¹Teknik Informatika, Universitas Sains Dan Teknologi Komputer

Jl.Majapahit 605, e-mail: rudjiono@stekom.ac.id

²Teknik Informatika, Universitas Sains Dan Teknologi Komputer

Jl.Majapahit 605, e-mail: nugroho@stekom.ac.id

³Sistem Informasi, Universitas Sains Dan Teknologi Komputer

Jl.Majapahit 605, e-mail: aguspriyadi@stekom.ac.id

⁴Teknik Informatika, Universitas Sains Dan Teknologi Komputer

Jl.Majapahit 605, e-mail: Email: aprilia.ndaumanu@gmail.com

ARTICLE INFO

Article history:

Received 16 July 2024

Received in revised form 22 July 2024

Accepted 7 September 2024

Available online Desember 2024

ABSTRACT

Abstract - Corn plants are one of the plants that are easy to grow and relatively fast to get results but also a plant that is vulnerable to pests and diseases. The symptoms that arise require an expert or agricultural expert to be able to diagnose. Limited time and expert labor is one of the causes of delayed diagnosis, causing a decrease in farmers' yields. This is the basis for making this expert system by adopting knowledge from agricultural experts about the symptoms of corn disease using the Forward Chaining method.

To support the research conducted, researchers used the Research and Development (R&D) research method and the design used the Object Oriented Programming (OOP) method using the Unified Modeling Language (UML). Software is built using the PHP programming language, MySQL as a database, and Bootstrap as an interface design with a web-based system.

Keywords: Expert System, Maize Plant, Web, Forward Chaining

1. Pendahuluan

Dewasa ini, perkembangan teknologi informasi menjadi semakin pesat dalam berbagai aspek kehidupan. Pemanfaatan teknologi informasi ini sendiri tidak hanya dalam bidang pendidikan saja namun juga dalam bidang pengetahuan yang semakin mudah diakses oleh berbagai kalangan dalam masyarakat luas. Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi ini diikuti juga oleh perkembangan dalam bidang teknologi komputer yang mendorong penggunaan dan pemanfaatan perkembangan teknologi tersebut secara luas di berbagai bidang dan aspek kehidupan, sehingga memudahkan masyarakat pada umumnya dan individu pada khususnya dalam menunjang kegiatan mereka sehari-hari.

Salah satu teknologi yang sedang berkembang yaitu *artificial intelligence* atau biasa dikenal dengan kecerdasan buatan. *Artificial Intelligence* adalah teknologi yang mampu membantu proses dan cara berpikir manusia, salah satu contoh aplikasi dari

artificial intelligence adalah *expert system* atau yang biasa lebih dikenal dengan sebutan sistem pakar.

Metode yang sering digunakan untuk mendiagnosa penyakit pada tanaman jagung adalah metode *Forward Chaining*, dimana metode ini melakukan pencarian maju yang dimulai dari beberapa fakta-fakta dengan mencari pedoman yang sesuai dengan dugaan/hipotesis yang muncul menuju suatu hasil/kesimpulan.

Penyakit pada tanaman jagung yang biasa dikonsultasikan oleh para petani berdasarkan data rekapitulasi luas tambah serangan organisme pengganggu tumbuhan (OPT) pada tanaman jagung Kabupaten Semarang tahun 2020, dari total 13 OPT yang dapat diidentifikasi, diketahui terdapat 11 serangan hama belalang, 62 serangan hama tikus, 12 serangan penyakit lalat bibit, dan 97 serangan ulat grayak. Berdasarkan data tersebut dapat dilihat bahwa kasus serangan hama dan penyakit masih cukup tinggi yang menjadi salah satu penyebab turunnya hasil panen.

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka permasalahan yang akan dibahas dalam penulisan skripsi ini yaitu bagaimana mengenali dan mengetahui gejala penyakit pada tanaman jagung dan solusi penanganannya dengan menggunakan sistem pakar.

2.Kajian Teoritis

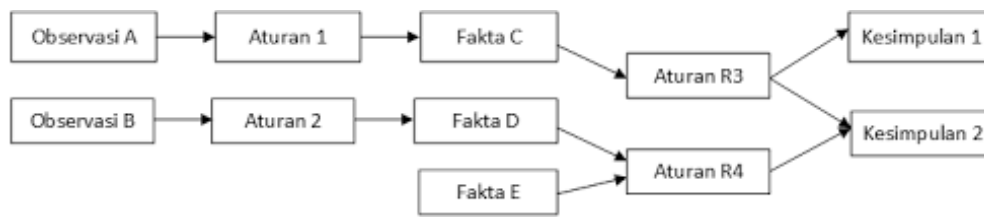
A. Sistem Pakar

Sistem pakar menurut Budiharto & Suhartono (2016) mengemukakan bahwa “Sistem pakar merupakan salah satu dari beberapa domain masalah atau area dari Artificial Intelligence (AI) dan merupakan sebuah program komputer pintar (intelligent computer program) yang memanfaatkan pengetahuan (knowledge) dan prosedur inferensi (inference procedure) untuk memecahkan masalah yang cukup sulit hingga membutuhkan keahlian khusus dari manusia”, sedangkan pengertian sistem pakar menurut Rosnelly (2016) “Sistem pakar adalah sistem komputer yang ditujukan untuk meniru semua aspek (emulates) kemampuan pengambilan keputusan (decision making) seorang pakar. Sistem pakar memanfaatkan secara maksimal pengetahuan khusus selayaknya seorang pakar memecahkan masalah”.

B. Metode Forward Chaining

Algoritma forward-chaining adalah satu dari dua metode utama reasoning (pemikiran) ketika menggunakan inference engine (mesin pengambil keputusan) dan bisa secara logis dideskripsikan sebagai aplikasi pengulangan dari modus ponens (satu set aturan inferensi dan argumen yang valid).

Forward chaining mulai bekerja dengan data yang tersedia dan menggunakan aturan-aturan inferensi untuk mendapatkan data yang lain sampai sasaran atau kesimpulan didapatkan. Mesin inferensi yang menggunakan forward chaining mencari aturan-aturan inferensi sampai menemukan satu dari antecedent (dalil hipotesa atau klausa IF - THEN) yang benar. Ketika aturan tersebut ditemukan maka mesin pengambil keputusan dapat membuat kesimpulan, atau konsekuensi (klausa THEN), yang menghasilkan informasi tambahan yang baru dari data yang disediakan.



Sumber: Fajar Agung Nugroho (2018)

Gambar 1. Metode Forward Chaining

3. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian dan pengembangan sistem ini adalah metode *Research and Development (RnD)*. *Research and Development (RnD)* adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut. Ada 6 langkah yang diambil yaitu sebagai berikut.



Sumber: Fajar Agung Nugroho (2018)

Gambar 2. Metode Research and Development (RnD)

A. Perancangan Pengambilan Keputusan

1. Akuisisi Pengetahuan

Akuisisi pengetahuan adalah akumulasi, transfer dan transformasi keahlian dalam menyelesaikan masalah dari sumber pengetahuan ke dalam program komputer, dalam tahap ini akuisisi pengetahuan berusaha menyerap pengetahuan untuk selanjutnya ditransfer dalam basis pengetahuan.

Tabel 1. Gejala Pada Tanaman Jagung

Kode Gejala	Gejala
G001	Permukaan daun jagung berwarna putih sampai kekuningan diikuti garis-garis khlorotik.
G002	Sisi bawah daun jagung terdapat lapisan beledu putih yang terdiri dari konidiofor dan konidium jamur yang tampak jelas pada pagi hari.
G003	Daun jagung berbentuk runcing, kecil, dan kaku
G004	Permukaan daun bagian atas dan bawah terdapat bercak-bercak kecil (uredinia), bercak memiliki bentuk bulat sampai oval.
G005	Bercak berwarna coklat atau merah oranye atau hitam kecoklatan, terdapat serbuk berwarna kuning kecoklatan pada bercak dengan panjang bercak 0,2-2mm.
G006	Daun mengering.
G007	Terdapat bercak basah, berbentuk kecil/oval/memanjang teratur
G008	Terdapat bercak (hawar) dan nekrotik (kering), warna bercak hijau keabu-abuan/kuning dikelilingi coklat atau coklat tua.
G009	Terdapat bercak yang muncul pada daun bagian bawah dekat

	permukaan tanah (daun tua) kemudian berkembang menuju daun atas (daun muda).
G010	Tanaman jagung mengering.
G011	Terdapat bercak berwarna agak kemerahan atau abu-abu pada pelepah daun
G012	Adanya pembentukan sklerotium berbentuk tidak beraturan, berwarna putih atau coklat
G013	Terdapat lubang-lubang melintang pada daun pada stadia vegetatif
G014	Rambut tongkol jagung terpotong/berkurang/kering
G015	Ujung tongkol terdapat bekas gerakan dan sering kali adanya larva
G016	Daun jagung terlihat berlubang
G017	Tanaman mulai menguning
G018	Terdapat bagian tanaman yang membusuk
G019	Daun muda yang masih menggulung menjadi layu/kering
G020	Daun terlihat transparan dan tinggal tulang-tulang daun saja
G021	Terdapat larva di permukaan daun bagian bawah
G022	Tanaman kerdil
G023	Terdapat lubang kecil pada daun
G024	Terdapat lubang gorokan pada batang
G025	Bunga jantan atau pangkal tongkol, batang dan tassel (bunga jantan) mudah patah
G026	Tumpukan tassel (bunga jantan) rusak
G027	Terdapat tepung/kotoran di sekitar lubang gerakan
G028	Warna daun agak kekuningan
G029	Daun, tulang daun, dan tongkol berwarna kekuningan
G030	Tanaman menjadi kerdil
G031	Terdapat robekan pada daun
G032	Daun hanya tertinggal tulang daun saja
G033	Tongkol jagung rusak
G034	Tanaman layu
G035	Tanaman Rebah

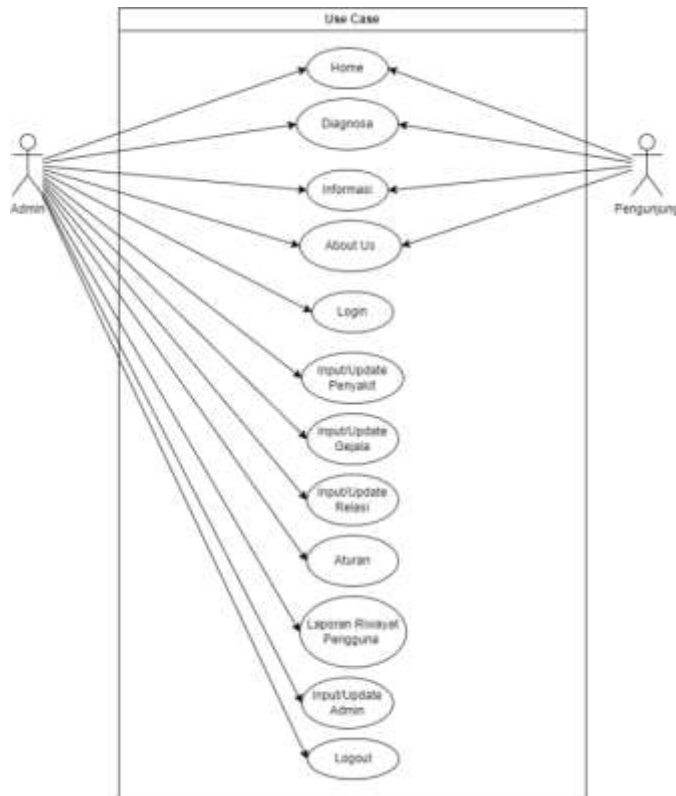
Tabel 2. Penyakit Pada Tanaman Jagung

Kode Penyakit	Penyakit
P01	Hawar Daun
P02	Karat Daun
P03	Penyakit Bulai
P04	Hawar Pelepah
P05	Hama Belalang
P06	Hama Tikus
P07	Hama Penggerek Tongkol
P08	Hama Lalat Bibit
P09	Hama Ulat Grayak
P10	Hama Penggerek Batang
P11	Hama Wereng Jagung
P12	Hama Uret

4. Hasil Dan Pembahasan

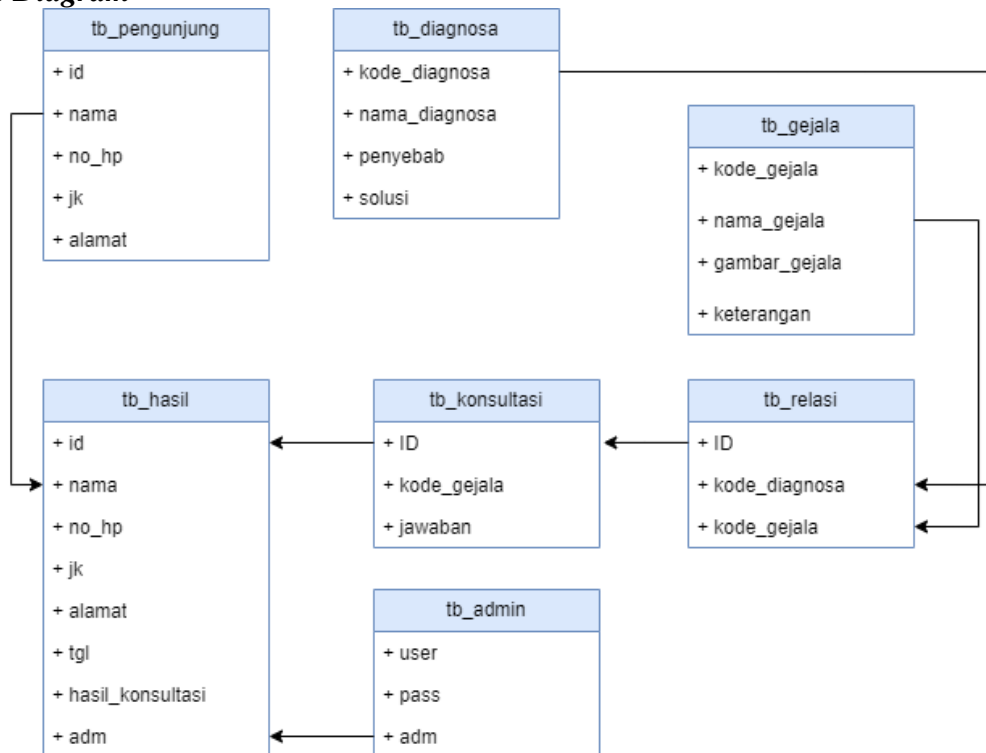
Berikut ini adalah pembahasan rancangan sistem pakar diagnosa penyakit tanaman jagung.

B. Use Case Diagram



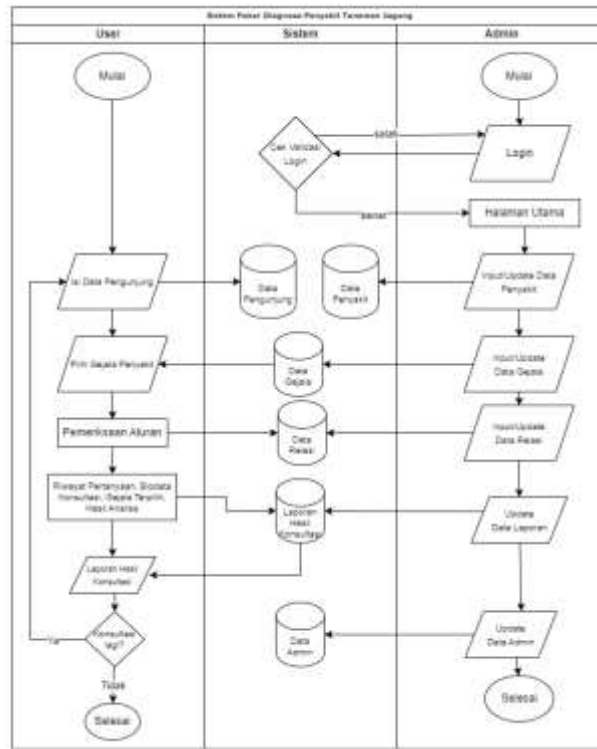
Gambar 3. Use Case Diagram

C. Class Diagram



Gambar 4. Class Diagram

D. Flowchart



Gambar 5. Flowchart

4. User Interface

a. Halaman Utama Pengunjung

Berikut ini adalah tampilan halaman utama untuk pengunjung dan admin saat pertama kali mengakses website.



Gambar 6. Halaman Utama Pengunjung

b. Halaman Proses Diagnosa

Berikut ini adalah contoh pertanyaan pada saat proses konsultasi.



Gambar 7. Halaman Proses Diagnosa

c. Halaman Hasil Analisa

Berikut ini merupakan halaman hasil konsultasi yang berisi riwayat pertanyaan, biodata user, gejala terpilih, dan hasil Analisa.



Gambar 8. Halaman Hasil Analisa

d. Halaman Login Admin

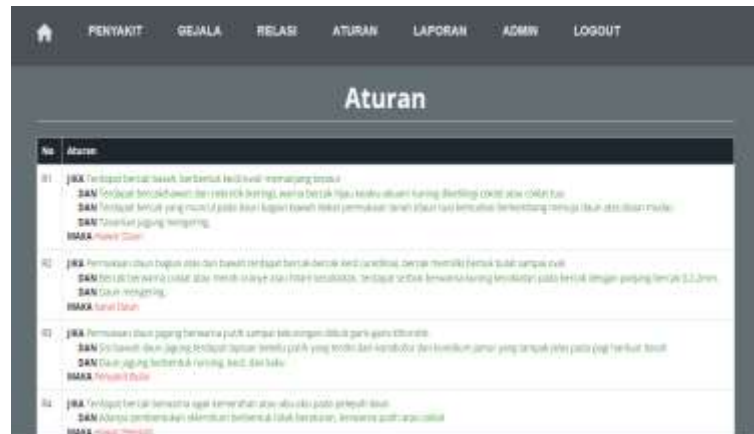
Berikut ini adalah halaman login bagi admin untuk menginput dan mengedit data yang diperlukan.



Gambar 9. Halaman Login Admin

d. Halaman Rule

Berikut ini adalah halaman login bagi admin untuk menginput dan mengedit data yang diperlukan.



Gambar 9. Halaman Rule

d. Halaman Laporan Admin

Berikut ini merupakan halaman laporan yang menampilkan data user yang melakukan konsultasi dan hasil konsultasi.



Gambar 9. Halaman Laporan Admin

5. Kesimpulan Dan Saran

A. Kesimpulan

Hasil penelitian dan pembahasan tentang Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Jagung Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Web dapat disimpulkan dengan data-data yang telah diperoleh dan diujikan. Kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Sistem pakar adalah salah satu contoh pemanfaatan teknologi dalam bidang pengetahuan yang membantu manusia untuk mengambil suatu keputusan.
2. Secara umum sistem pakar ini berhasil diimplementasikan menggunakan metode forward chaining dengan bahasa pemrograman PHP.
3. Sistem pakar dapat berfungsi dengan baik untuk menghasilkan analisa hasil diagnosa penyakit tanaman jagung sesuai gejala yang dimasukkan dan diolah berdasarkan rule/aturan yang sudah dibuat yang didasarkan pada metode forward chaining.

B. Saran

Berdasarkan kesimpulan yang ada maka ada beberapa hal yang disarankan untuk pengguna tentang produk yang dibuat yaitu sebagai berikut.

1. Sistem akan lebih efektif jika menggunakan lebih dari satu metode diagnosis karena metode forward chaining hanya melakukan penalaran maju sehingga belum bisa mendiagnosa penyakit jika gejala yang dipilih acak atau tidak sesuai dengan rule/aturan yang ada.
2. Sistem pakar harus selalu diperbaharui secara berkala agar hasil analisa juga bisa semakin akurat dan solusi yang diberikan juga bisa semakin tepat.
3. Desain sistem pakar perlu ditingkatkan agar lebih dinamis dan menarik bagi pengunjung.

DAFTAR REFERENSI

- [1] Kusrini. (2006). Sistem Pakar “Teori dan Aplikasinya”. Yogyakarta: Andi.
- [2] Lubis, A. A. N., Anwar, R., Soekarno, B. P., Istiaji, B., Dewi, S., & Herawati, D. (2020). Serangan Ulat Grayak Jagung (Spodoptera frugiperda) Pada Tanaman Jagung di Desa Petir, Kecamatan Daramaga, Kabupaten Bogor dan Potensi Pengendaliannya Menggunakan Metarizhium Rileyi. *Jurnal Pusat Inovasi Masyarakat (PIM)*, 2(6), 931-939.
- [3] Merlina, Nita., & Rahmat Hidayat. (2012). Perancangan Sistem Pakar. Yogyakarta: Ghalia Indonesia.
- [4] Rosadi, M. I., & Lutfi, M. (2021). Identifikasi Jenis Penyakit Daun Jagung Menggunakan Deep Learning Pre-Trained Model. *Explore IT!: Jurnal Keilmuan dan Aplikasi Teknik Informatika*, 13(2), 35-42.
- [5] Rosiani, U. D., Rahmad, C., Rahmawati, M. A., & Tupamahu, F. (2020). Segmentasi Berbasis K-means Pada Deteksi Citra Penyakit Daun Tanaman Jagung. *Jurnal Informatika Polinema*, 6(3), 37-42.