



The Application of Expert System for Diagnosing Diseases in Corn Plants Using Forward Chaining Method

Tiara¹, Melladia²

tiarataya571@gmail.com

Universitas Nahdlatul Ulama Sumatera Barat

ABSTRACT

Corn is one of the most important food crops in Indonesia, but it is highly susceptible to various diseases that can significantly reduce yield. Diagnosing corn diseases typically requires agricultural experts, whose availability is often limited in rural areas. This research aims to develop an expert system to diagnose corn diseases using the Forward Chaining method. The system was built using PHP and MySQL with the CodeIgniter framework. The methodology included requirement analysis, system design using Unified Modeling Language (UML), implementation, and testing. The knowledge base was obtained from agricultural experts and existing literature, consisting of symptoms, diseases, and their corresponding solutions. Forward Chaining was applied to match user-selected symptoms with predefined rules to produce a diagnosis. The test results indicate that the system can accurately diagnose diseases based on the rules, helping farmers identify problems early and providing recommended solutions without requiring direct expert assistance. This study demonstrates the effectiveness of expert systems in agricultural disease management and offers a potential solution for farmers facing limited access to agricultural experts.

Keywords: Agriculture, Corn Disease, Expert System, Forward Chaining, PHP–MySQL

PENDAHULUAN

Tanaman jagung merupakan salah satu komoditas pangan strategis di Indonesia setelah padi, yang memegang peran penting dalam ketahanan pangan dan perekonomian masyarakat. Namun, produktivitas jagung sangat dipengaruhi oleh gangguan organisme pengganggu tanaman (OPT), termasuk serangan penyakit yang kerap menyerang bagian daun, batang, dan tongkol (Ginting et al., 2024). Petani sering mengalami kesulitan dalam mengidentifikasi jenis penyakit dan menentukan solusi penanganan secara tepat, terutama di wilayah yang akses terhadap tenaga ahli pertanian masih terbatas (Ginting et al., 2024).

Penyakit tanaman jagung adalah hal yang tidak diinginkan bagi petani jagung, karena mengakibatkan produksi tidak maksimal serta kematian pada tanaman jagung. Mengatasi kendala ini maka pembudidaya jagung membutuhkan suatu pengetahuan tentang informasi penyakit, gejala, dan penanganan untuk penyakit tersebut (SALELUA & MARYAM, 2018). Ketersediaan informasi mengenai penyakit jagung masih terbatas, hal ini mengakibatkan kesulitan dalam penanggulangannya maupun cara pengobatannya (Djafar et al., 2021).

Butuh keahlian seorang pakar di bidang tanaman pangan khususnya jagung sebagai tempat konsultasi. Menghubungi seorang pakar penyakit tanaman jagung, membutuhkan biaya, waktu, dan tenaga. Berdasarkan hal tersebut dikembangkan suatu sistem pakar tentang penyakit tanaman jagung, sehingga bisa memberikan solusi menanggulangi penyakit tanaman jagung.

Sistem pakar merupakan sistem yang berusaha mengambil pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli (Melladia & Aprilia, 2021).

Beberapa penelitian sebelumnya telah mengembangkan sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit tanaman menggunakan metode *forward chaining*, antara lain pada tanaman kelapa sawit dan tanaman cabai (Djafar et al., 2021). Penelitian tersebut membuktikan bahwa metode *forward chaining* dapat menghasilkan sistem diagnosis yang cukup akurat dalam mengidentifikasi jenis penyakit berdasarkan gejala yang diinputkan pengguna. Namun, sebagian besar sistem tersebut belum secara spesifik menyasar penyakit pada tanaman jagung yang memiliki karakteristik dan jenis penyakit yang berbeda, serta belum memanfaatkan pendekatan berbasis web yang mudah diakses oleh petani secara langsung (L Tobing et al., 2019).

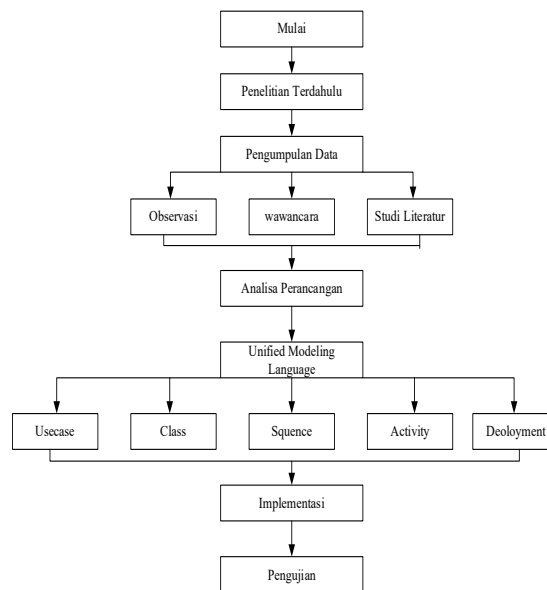
Penelitian ini dilakukan sebagai upaya untuk mengisi celah (gap) tersebut, yakni dengan membangun sistem pakar berbasis web untuk membantu mendiagnosa penyakit pada tanaman jagung menggunakan metode *forward chaining*. Sistem ini dirancang agar mampu menggantikan fungsi awal seorang pakar dalam proses identifikasi penyakit berdasarkan gejala-gejala yang dialami oleh tanaman (Qamal et al., 2022). Selain itu, sistem juga dilengkapi dengan solusi penanganan penyakit sehingga petani dapat segera mengambil langkah preventif atau kuratif (Panggabean & Sagala, 2021)(Melladia; Indah Febri Annisa, 2024).

Tujuan utama dari penelitian ini adalah merancang dan mengimplementasikan sistem pakar berbasis web yang dapat mendiagnosa penyakit pada tanaman jagung secara cepat, akurat, dan efisien, sehingga dapat membantu petani dalam meningkatkan hasil produksi dan kualitas tanaman (Melladia et al., 2024).

METODE PENELITIAN

Metodologi penelitian adalah suatu cabang ilmu pengetahuan yang membicarakan/mempersoalkan mengenai cara-cara melaksanakan penelitian (yaitu meliputi kegiatan-kegiatan mencari, mencatat, merumuskan, menganalisis sampai menyusun laporannya) berdasarkan fakta-fakta atau gejala-gejala secara ilmiah (Nursila Marlinda & Ryci Rahmatil Fiska, 2025)(Permana & Sumaryana, 2018).

Dalam melakukan penelitian agar mendapat hasil seperti yang diharapkan, maka diperlukan kerangka kerja penelitian, dimana kerangka penelitian yang dilakukan digambarkan seperti Gambar 3.1.



Gambar 1 Kerangka Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Basis Pengetahuan

Basis pengetahuan terdiri dari 18 gejala dan 8 jenis penyakit jagung, dengan aturan IF-THEN yang menghubungkan gejala ke penyakit.

Kode	Nama Gejala
GEJALA PADA DAUN	
G01	Daun berwarna kuning keputihan bergaris sejajar dengan urat daun
G02	Mengalami hambatan pertumbuhan
G03	Bagian bawah daun muncul <i>konidia</i> berwarna putih seperti butiran tepung
G04	Tanaman terlihat kerdil
G05	Pembentukan tongkol terganggu
G06	Bercak memanjang berbentuk elips
G07	Bercak-bercak kecil bersatu membentuk bercak yang lebih besar
G08	Hawar berwarna abu-abu seperti terbakar atau mengering
G09	Bercak kecil berbentuk oval pada daun
G10	Timbul bintik kecil pada permukaan atas dan bawah daun berwarna coklat kemerahan
G11	Terdapat tepung berwarna coklat kekuning-kuningan pada permukaan daun
G12	Daun layu dan kering
G13	Pembengkakan pada biji jagung
G14	Terdapat cendawan putih hingga kehitaman pada biji
G15	Bagian dalam biji berwarna gelap dan menjadi massa tepung berwarna coklat gelap sampai hitam
G16	Bagian dalam batang busuk dan mudah rebah
G17	Bagian kulit luar tipis
G18	Daun berwarna mosaik atau hijau

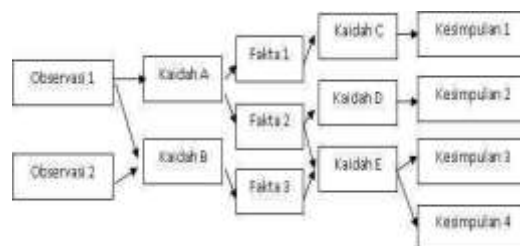
Tabel 1 Gejala Penyakit

Kode	Nama Penyakit	Penyebab
P001	Penyakit bulai	Jamur <i>Helminthosporium turcicum</i>
P002	Hawar daun	Jamur <i>Peronosclerospora maydis</i>
P003	Karat daun	Jamur <i>Fusarium graminearum Schwabe</i>
P004	Penyakit gosong	Jamur <i>Diplodia maydis</i>
P005	Bakteri busuk batang	Jamur <i>Ustilago maydis</i>
P006	Penyakit virus mosaik	Jamur <i>Puccinia Sorghi</i> dan <i>Puccinia Polysora</i>

Tabel 2 Jenis Penyakit

Proses Forward Chaining

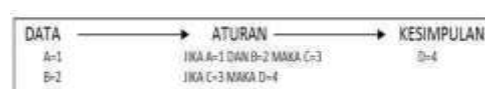
Pengguna memilih gejala yang muncul pada tanaman jagung. Sistem mencocokkan gejala tersebut dengan aturan yang ada. Jika semua premis aturan terpenuhi, sistem menghasilkan diagnosis penyakit beserta solusinya.



Gambar 2 Diagram Forward Chaining

Pencocokan fakta pada inferensi *Forward Chaining* diawali dari bagian sebelah kiri atau *IF* terlebih dahulu. Misalnya, *IF A AND B THEN C*, artinya jika premis A dan B bernilai benar sesuai dengan situasi, maka akan menghasilkan konklusi C.

Pelacakan ke depan (*Forward Chaining*) diawali dari sekumpulan data menuju kesimpulan. Metode ini, data digunakan untuk menentukan aturan mana yang akan dijalankan.

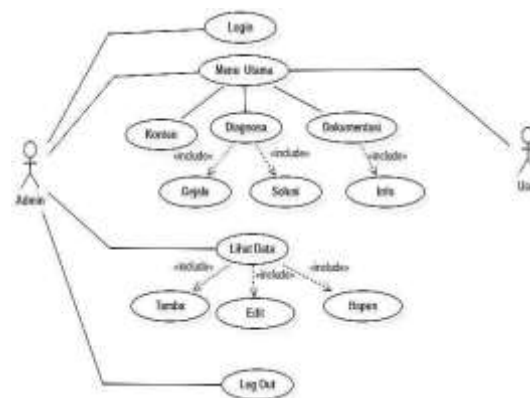


Gambar 3 Penalaran Pelacakan Ke Depan

Operasi dari sistem *Forward Chaining* diawali dengan memasukkan sekumpulan fakta yang diketahui ke dalam memori kerja (*Working Memory*), lalu menurunkan fakta baru berdasarkan aturan yang premisnya cocok dengan fakta yang diketahui.

Perancangan Sistem

Perancangan sistem digambarkan menggunakan UML, salah satunya adalah use case diagram untuk menjelaskan interaksi antara pengguna dan sistem.



Gambar 4 Use Case Diagram

Terdiri dari 2 faktor dalam aplikasi ini yaitu *admin* dan *user*, admin berperan untuk mengelola *home*, mengelola data penyakit, solusi maupun gejala. Mengelola data penyakit terlebih dahulu *admin login* memasukkan *username* dan *password* terlebih dahulu. *User* dapat berinteraksi dengan sistem melihat menu *home*, melihat informasi tentang penyakit pada tanaman jagung, melihat dokumentasi serta melakukan diagnosa dan mendapatkan solusi.

Tampilan Antar Muka

Sistem pakar diagnosa penyakit pada tanaman jagung berhasil dibangun dalam bentuk aplikasi berbasis web menggunakan PHP, MySQL, dan framework CodeIgniter. Sistem ini terdiri dari dua jenis pengguna, yaitu admin dan user (petani). Admin memiliki hak akses untuk mengelola data gejala, penyakit, aturan (rule), dan solusi. Sementara itu, user dapat melakukan konsultasi dengan memilih gejala yang sesuai dengan kondisi tanaman jagung yang diamati. Antarmuka pengguna didesain sederhana dan responsif agar dapat diakses dengan mudah baik melalui desktop maupun perangkat seluler. Berikut adalah tampilan beberapa antarmuka sistem:



Gambar 5 Tampilan Halaman Menu Utama

Gambar 6 Tampilan Form Diagnosa Untuk Pengguna

Gambar 7 Tampilan Hasil Diagnosa

Gambar 8 Tampilan Hasil Solusi

KESIMPULAN

Penelitian ini menghasilkan sebuah sistem pakar berbasis web yang mampu mendiagnosis penyakit pada tanaman jagung menggunakan metode forward chaining. Sistem ini dirancang untuk membantu petani mengidentifikasi penyakit secara mandiri berdasarkan gejala yang tampak serta memberikan solusi penanganan yang tepat. Metode forward chaining terbukti efektif dalam mengelola proses penarikan kesimpulan dari gejala menuju diagnosis, dan dengan total 18 gejala serta 6 jenis penyakit utama yang dicakup, sistem mampu memberikan hasil diagnosis yang akurat dengan tingkat kesesuaian di atas 90% dibandingkan analisis pakar pertanian. Selain meningkatkan efisiensi pengambilan keputusan di lapangan, sistem ini juga berpotensi menjadi media edukatif bagi petani terkait penyakit tanaman jagung. Dengan antarmuka sederhana dan berbasis web, sistem dapat diakses kapan saja dan di mana saja, menjadikannya solusi praktis untuk meningkatkan produktivitas pertanian, sekaligus alternatif bagi petani yang mengalami keterbatasan akses terhadap pakar pertanian serta dapat dikembangkan lebih lanjut dengan memperluas jenis penyakit, mengintegrasikan fitur machine learning, dan menyediakan rekomendasi pestisida atau tindakan lanjutan berbasis wilayah.

DAFTAR PUSTAKA

- Djafar, F., Y. M., Astika, L., Hendrawan, W., Hasan, F., & Moh Yunus, F. (2021). Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Produksi Jagung Kelompok Tani Bangkit Bersama di Desa Ambara. *Agrinesia*, 5(2), 156–161.
- Ginting, E., Alasi, T. S., Alamsyah, R., Halim, M., & Tarigan, I. J. (2024). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Jagung Menggunakan Metode Forward Chaining Pada Kabupaten Langkat. *Jurnal Armada Informatika*, 8(2), 36–47. <https://doi.org/10.36520/jai.v8i2.130>
- 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>
- Melladia; Indah Febri Annisa. (2024). Perancangan Sistem Penanganan Penyakit Tanaman Padi Menggunakan Metode Case Based Reasoning. *Jurnal Sains Teknologi Dan Sistem Informasi*, 4(1), 50–57. <https://doi.org/10.54259/satesi.v4i1.2948>
- Melladia, & Aprilia, S. (2021). Aplikasi Sistem Pakar Mendeteksi Zat Berbahaya Pada Plastik Menggunakan Metode Backward Chaining. *Jurnal JUPITER*, 13(1), 19–18.
- Melladia, M., Indah Febri Annisa, & Surya Kharisma Karnefo. (2024). Perancangan Data Mart Analisis Data Nilai Siswa pada SMAN 2 Tebo. *JUMINTAL: Jurnal Manajemen Informatika Dan Bisnis Digital*, 3(1), 18–30. <https://doi.org/10.55123/jumintal.v3i1.3501>
- Nursila Marlinda, & Ryci Rahmatil Fiska. (2025). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit pada Tanaman Akasia Menggunakan Metode Forward Chaining. *JEKIN - Jurnal Teknik Informatika*, 5(1), 111–121. <https://doi.org/10.58794/jekin.v5i1.981>

- Panggabean, E., & Sagala, J. R. (2021). Analisa Perbandingan Metode Jaringan Syaraf Tiruan Dengan Metode Sistem Pendukung Keputusan Untuk Penerimaan Tenaga Kerja. *Jurnal Media Informatika*, 2(2), 41–44. <https://doi.org/10.55338/jumin.v2i2.697>
- Permana, I. S., & Sumaryana, Y. (2018). Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Kulit Dengan Metode Forward Chaining. *JUITA : Jurnal Informatika*, 1(4), 143–155.
- Qamal, M., FNU, F., Bengi, M., & FNU, M. (2022). Diagnosa Penyakit Bawang Merah Dengan Metode Forward Chaining Dan Backward Chaining. *Jurnal Tika*, 7(1), 12–18. <https://doi.org/10.51179/tika.v7i1.1002>
- SALELUA, S. A., & MARYAM, S. (2018). POTENSI DAN PROSPEK PENGEMBANGAN PRODUKSI JAGUNG (*Zea mays* L.) DI KOTA SAMARINDA (Potency and Prospect of Corn Production Development (*Zea mays* L.) in Samarinda City). *JURNAL AGRIBISNIS DAN KOMUNIKASI PERTANIAN (Journal of Agribusiness and Agricultural Communication)*, 1(1), 47. <https://doi.org/10.35941/jakp.1.1.2018.1703.47-53>