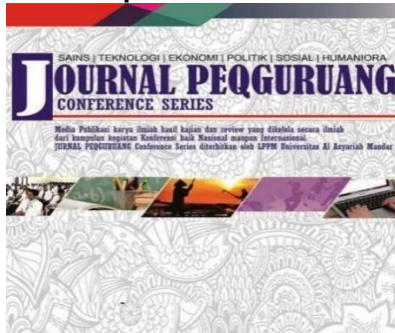


Graphical abstract



SISTEM PAKAR PENGENALAN HAMA DAN PENYAKIT PADA TANAMAN JAGUNG BERBASIS WEB

^{1*}Leonardo Pualinggi, ²Ul Khairat, ³Muh. Al Hijr Asqalani,
^{1,2,3}Universitas Al Ayeriah Mandar

*Corresponding author

Leonar@gmail.com

Abstract

This study develops a web-based expert system for identifying pests and diseases in corn crops with speed and precision. The system is designed to empower farmers—especially those in remote areas—to perform self-diagnosis effectively. The methodology follows the Expert System Development Life Cycle (ESDLC) and employs the Certainty Factor (CF) method to manage diagnostic uncertainty. Knowledge acquisition was conducted through structured interviews with plant protection experts and field observations in East Tawalian Village. Test results indicate that the system achieves an accuracy of 90% for diseases and 95% for pests. Additionally, the system includes a module for recommending appropriate control actions. This system not only improves diagnostic efficiency but also reinforces the role of information technology in community-based agriculture.

Keywords: *Expert System, Corn Crops, Certainty Factor, Pests and Diseases.*

Abstrak

Penelitian ini mengembangkan sistem pakar berbasis web untuk mendeteksi hama dan penyakit pada tanaman jagung dengan cepat dan akurat. Sistem ini dirancang untuk memudahkan petani melakukan diagnosa secara mandiri, terutama di daerah terpencil dengan keterbatasan tenaga penyuluh. Metode yang digunakan adalah *Expert System Development Life Cycle* (ESDLC) dengan menerapkan inferensi *Certainty Factor* (CF) untuk menangani ketidakpastian gejala. Data gejala dan aturan diperoleh melalui wawancara mendalam dengan pakar Pengendali Organisme Pengganggu Tumbuhan (POPT) serta observasi lapangan di Desa Tawalian Timur. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu mengidentifikasi penyakit dengan akurasi 90% dan hama dengan akurasi 95%. Sistem ini juga mengintegrasikan modul rekomendasi tindakan pengendalian yang valid secara agronomis. Implementasi ini membuktikan bahwa teknologi informasi dapat memperkuat efisiensi diagnosis dan pemberdayaan ekonomi petani berbasis komunitas.

Kata kunci: *Sistem Pakar, Tanaman Jagung, Certainty Factor, Hama dan Penyakit*

Article history

DOI: [10.35329/jp.v8i1.6632](https://doi.org/10.35329/jp.v8i1.6632)

Received : 06-03-2026 | Received in revised form : 22-04-2026 | Accepted : 12-05-2026

1. PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi informasi telah memberikan dampak signifikan pada berbagai sektor, termasuk pertanian, dengan menghadirkan cara baru dalam mengelola data dan proses produksi (Irawan et al., 2023). Pertanian memegang peranan vital sebagai penghasil pangan, bahan baku industri, dan sumber energi, di mana ketersediaan pangan menjadi salah satu indikator ketahanan suatu negara (Lestari, 2020). Di Indonesia, jagung (*Zea mays L.*) memiliki potensi besar sebagai pangan alternatif pengganti beras dan mendukung diversifikasi konsumsi sesuai arahan kebijakan nasional (Saputro et al., 2023).

Namun, produktivitas jagung seringkali terhambat oleh serangan hama dan penyakit yang dapat menurunkan kualitas serta kuantitas hasil panen (Purnomo et al., 2023; Sarah & Guntoro, 2023). Di Desa Tawalian Timur, Kecamatan Tawalian, Kabupaten Mamasa, permasalahan ini semakin kompleks karena rendahnya tingkat pengetahuan petani mengenai pengendalian organisme pengganggu tumbuhan, serta terbatasnya sumber daya manusia untuk penyuluhan lapangan. Kondisi tersebut diperparah oleh perubahan iklim dan pola cuaca yang tidak menentu, yang memicu berkembangnya jenis hama baru seperti Spodoptera frugiperda (Ikhsani et al., 2020).

Penerapan sistem pakar telah menjadi solusi potensial untuk membantu petani mendiagnosis permasalahan tanaman secara mandiri. Sistem pakar adalah aplikasi berbasis kecerdasan buatan yang meniru cara berpikir seorang ahli untuk menyelesaikan masalah tertentu (Nugraha & Siddik, 2020). Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa integrasi metode Certainty Factor (CF) efektif dalam menangani ketidakpastian diagnosis, baik di bidang medis maupun pertanian (Suarnatha & Gunawan, 2022; Fahindra & Al Amin, 2021).

Pengembangan sistem pakar berbasis web dinilai relevan karena dapat diakses dengan mudah melalui perangkat digital tanpa memerlukan instalasi lokal, serta memungkinkan pembaruan basis pengetahuan secara berkelanjutan (Ul Khairat & Zulmaizar, 2021). Penelitian serupa oleh Asqalani dan Arda (2023) menunjukkan bahwa aplikasi berbasis web mampu mempercepat proses pengolahan data dan memberikan rekomendasi yang tepat guna, sehingga meningkatkan efisiensi pengambilan keputusan di tingkat pengguna akhir.

Dengan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem pakar berbasis web yang mampu mendiagnosis hama dan penyakit pada tanaman jagung secara cepat, akurat, dan disertai rekomendasi penanganan yang tepat. Diharapkan, sistem ini dapat menjadi sarana edukasi bagi petani sekaligus mendukung upaya peningkatan hasil panen jagung di wilayah penelitian.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan Research and Development (R&D) dengan model pengembangan Expert System Development Life Cycle (ESDLC) yang diperkenalkan oleh Durkin (1994) dan telah banyak diadaptasi dalam pengembangan sistem pakar berbasis web (Zulkifli, 2021). Tahapan ESDLC meliputi: assessment, knowledge acquisition, design, testing, dan iterasi perbaikan hingga sistem memenuhi kriteria fungsional dan non-fungsional.

1. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Desa Tawalian Timur, Kecamatan Tawalian, Kabupaten Mamasa, Sulawesi Barat, pada Januari–Maret 2025. Lokasi ini dipilih karena merupakan salah satu sentra produksi jagung di Mamasa yang menghadapi permasalahan signifikan terkait serangan hama dan penyakit.

2. Alat dan Bahan

Perangkat keras yang digunakan meliputi komputer dengan prosesor Intel Core i3-6300, RAM 32 GB, dan penyimpanan 320 GB. Perangkat lunak yang digunakan antara lain Windows 11 Professional, PHP 8.2, Laravel 12+, MySQL 8.0+, dan Visual Studio Code sebagai IDE. Basis data dibangun menggunakan MySQL, sedangkan antarmuka pengguna dirancang dengan Bootstrap 5 dan jQuery 3 (Ul Khairat & Zulmaizar, 2021).

3. Sumber Data

Data yang digunakan terdiri dari:

- a. Data Primer: diperoleh melalui wawancara dengan pakar Pengendali Organisme Pengganggu Tumbuhan (POPT) dan observasi lapangan untuk mengidentifikasi gejala, hama, penyakit, dan solusi penanganan.
- b. Data Sekunder: diperoleh dari literatur, repositori Kementerian Pertanian, dan penelitian terdahulu yang relevan (Suarnatha & Gunawan, 2022; Purnomo et al., 2023).

4. Teknik Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dilakukan melalui:

- a. Wawancara tidak terstruktur dengan pakar untuk memperoleh basis pengetahuan gejala, penyebab, dan solusi.
- b. Studi literatur untuk melengkapi data gejala dan solusi penanganan.
- c. Observasi lapangan untuk memverifikasi kesesuaian data dengan kondisi aktual.

5. Metode Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan menerapkan metode *Certainty Factor* (CF) untuk mengukur tingkat keyakinan terhadap hipotesis berdasarkan kombinasi *Measure of Belief* (MB) dan *Measure of Disbelief* (MD) yang diberikan oleh pakar (Durkin, 1994; Chandra et al., 2020). Rumus CF digunakan untuk memproses masukan gejala dari pengguna, sehingga sistem dapat memberikan hasil diagnosis dengan tingkat keyakinan tertentu.

6. Proses Pengembangan Sistem

Tahapan pengembangan mengacu pada ESDLC:

- a. *Assesment*: identifikasi kebutuhan sistem dan sumber daya.
- b. *Knowledge Acquisition*: pengumpulan pengetahuan dari pakar dan literatur.
- c. *Design*: perancangan arsitektur sistem, basis pengetahuan, dan antarmuka pengguna.
- d. *Testing*: uji fungsional dengan black box testing serta validasi oleh pakar (Asqalani & Arda, 2023).
- e. *Iterasi*: perbaikan sistem berdasarkan umpan balik hasil pengujian.

Metodologi ini dipilih karena mampu memastikan sistem pakar yang dihasilkan memiliki keakuratan diagnosis yang tinggi, kemudahan penggunaan, dan relevansi dengan kebutuhan petani di lapangan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menghasilkan sistem pakar berbasis web yang mampu mendiagnosis hama dan penyakit tanaman jagung secara cepat dan akurat. Sistem dibangun menggunakan arsitektur monolitik dengan pola Model-View-Controller (MVC) berbasis Laravel 12+, MySQL sebagai basis data, dan Bootstrap 5 untuk antarmuka. Pengguna dapat mengakses sistem melalui peramban web tanpa instalasi lokal, sehingga mudah digunakan oleh petani maupun penyuluh (UI Khairat & Zulmaizar, 2021).

Basis pengetahuan sistem mencakup data gejala, deskripsi hama dan penyakit, penyebab, serta solusi penanganan yang telah divalidasi oleh pakar Pengendali Organisme Pengganggu Tumbuhan (POPT). Metode *Certainty Factor* digunakan untuk mengukur tingkat keyakinan diagnosis berdasarkan masukan pengguna dan nilai yang diberikan pakar (Durkin, 1994; Suarnatha & Gunawan, 2022).

Pengujian dilakukan pada 50 kasus uji untuk masing-masing kategori, menghasilkan tingkat akurasi diagnosis 90% pada penyakit dan 95% pada hama. Hasil ini menunjukkan bahwa sistem layak digunakan sebagai alat bantu diagnosis di lapangan. Temuan ini sejalan dengan penelitian Asqalani & Arda (2023) yang menunjukkan efektivitas aplikasi berbasis web dalam meningkatkan akurasi dan kecepatan pengambilan keputusan.

Implementasi sistem pakar ini membuktikan bahwa teknologi berbasis web dapat menjadi solusi atas keterbatasan akses terhadap tenaga penyuluh pertanian di daerah terpencil (Purnomo et al., 2023). Kemampuan sistem untuk memberikan rekomendasi penanganan segera setelah diagnosis diharapkan dapat membantu petani mengurangi kerugian akibat keterlambatan penanganan hama dan penyakit.

Metode *Certainty Factor* terbukti efektif menangani ketidakpastian data gejala, terutama ketika gejala yang diinput pengguna tidak sepenuhnya cocok dengan pengetahuan dalam basis data (Chandra et al., 2020). Fleksibilitas metode ini memungkinkan sistem memberikan hasil diagnosis meskipun informasi yang tersedia parsial, yang penting dalam konteks lapangan.

Kesesuaian sistem dengan kebutuhan pengguna diperkuat oleh antarmuka yang sederhana dan responsif. Berdasarkan uji coba, sebagian besar pengguna merasa mudah memahami alur diagnosis dan interpretasi hasil. Temuan ini sejalan dengan UI Khairat & Zulmaizar (2021) yang menekankan pentingnya user-friendly interface dalam aplikasi pemberdayaan digital desa.

Hasil penelitian ini juga memberikan kontribusi terhadap pengembangan aplikasi serupa di bidang pertanian lainnya. Dengan penyesuaian basis pengetahuan, sistem ini berpotensi diterapkan pada tanaman selain jagung, sehingga memperluas manfaatnya. Sejalan dengan itu, Asqalani & Arda (2023) menegaskan bahwa keberhasilan sistem informasi berbasis web sangat ditentukan oleh akurasi basis pengetahuan dan keterlibatan pakar dalam proses validasi.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan **sistem pakar berbasis web** untuk mendiagnosis hama dan penyakit pada tanaman jagung menggunakan metode *Certainty Factor*. Sistem ini mampu memberikan hasil diagnosis yang akurat dengan tingkat akurasi 90% untuk penyakit dan 95% untuk hama, serta dilengkapi rekomendasi penanganan yang sesuai. Implementasi berbasis web membuat sistem mudah diakses oleh petani di berbagai lokasi, sehingga dapat mengurangi ketergantungan pada tenaga penyuluh di lapangan.

Penerapan metode *Certainty Factor* terbukti efektif dalam menangani ketidakpastian data gejala, sementara antarmuka yang sederhana dan responsif mempermudah penggunaan oleh masyarakat umum. Keberhasilan sistem ini menunjukkan potensi besar pengembangan aplikasi serupa untuk komoditas pertanian lainnya.

Untuk penelitian selanjutnya, disarankan pengembangan fitur integrasi dengan perangkat mobile dan penambahan modul pembelajaran bagi petani, sehingga sistem tidak hanya berfungsi sebagai alat diagnosis, tetapi juga sebagai sarana edukasi pertanian yang interaktif.

DAFTAR PUSTAKA

Asqalani, M. A., & Arda, F. (2023). Analisis Sistem Informasi Berbasis Web untuk Optimalisasi Pengolahan Data. *Jurnal Ilmu Komputer dan Sistem Informasi*, 11(2), 45–55.

Chandra, R., Hidayat, T., & Suryadi, A. (2020). Implementasi Metode Certainty Factor dalam Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Tanaman. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 21(1), 55–63.

Durkin, J. (1994). *Expert Systems: Design and Development*. New York: Macmillan Publishing Company.

Fahindra, F., & Al Amin, M. (2021). Metode Certainty Factor pada Sistem Pakar Diagnosis Penyakit. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan*, 7(1), 12–19.

Ikhsani, R., Siregar, H., & Yuliani, N. (2020). Integrasi Teknologi dalam Kebijakan Pertanian Berkelanjutan di Indonesia. *Jurnal Pembangunan Pertanian Berkelanjutan*, 5(2), 101–110.

Lestari, S. (2020). Pangan sebagai Komoditas Strategis Nasional. *Jurnal Ketahanan Pangan*, 9(1), 1–9.

Nugraha, D., & Siddik, M. (2020). Penerapan Sistem Pakar untuk Diagnosa Penyakit Tanaman. *Jurnal Sistem Cerdas*, 5(2), 78–85.

Purnomo, A., Hidayat, M., & Suryanto, T. (2023). Identifikasi Hama pada Tanaman Jagung Menggunakan Pendekatan Berbasis AI. *Jurnal Proteksi Tanaman*, 15(3), 210–219.

Saputro, A., Wahyuni, R., & Mulyono, T. (2023). Strategi Diversifikasi Pangan Lokal untuk Ketahanan Pangan. *Jurnal Pangan dan Gizi*, 12(2), 133–142.

Sarah, F., & Guntoro, D. (2023). Penyakit Utama pada Tanaman Jagung dan Strategi Pengendaliannya. *Jurnal Proteksi Tanaman*, 14(1), 45–54.

Suarnatha, K., & Gunawan, P. (2022). Penerapan Metode Certainty Factor pada Sistem Pakar di Bidang Pertanian. *Jurnal Teknologi Pertanian Tropis*, 7(2), 55–62.

Ul Khairat, S.Kom., M.Kom., & Zulmaizar, M. (2021). Digital Profil Desa Menggunakan Website untuk Meningkatkan Potensi Desa Pappandangan. *Jurnal Sipissanggi*, 1(1), 14–20.

Zulkifli, A. (2021). Penerapan Expert System Development Life Cycle pada Sistem Pakar. *Jurnal Sistem Informasi dan Komputerisasi Akuntansi*, 4(1), 1–10.