

SISTEM PAKAR DIAGNOSIS PENYAKIT PADA TANAMAN JAGUNG MENGGUNAKAN METODE *CERTAINTY FACTOR*

Amelya Anzelyca¹, Yani Maulita², Rusmin Saragih³

Sistem Informasi, STMIK Kaputama, Binjai

E-mail: *amelyaanzelyca@gmail.com¹, Yanimaulita26@gmail.com², evitha12014@gmail.com³

ABSTRAK

Jagung merupakan komoditas pangan utama kedua di Indonesia, namun produktivitasnya seringkali menurun akibat serangan penyakit seperti karat daun, hawar daun, dan bercak daun. Keterbatasan pengetahuan petani dalam mengenali gejala penyakit menyebabkan diagnosis yang tidak tepat dan penanganan yang kurang efektif. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem pakar berbasis web menggunakan metode *Certainty Factor* (CF) untuk mengatasi ketidakpastian dalam proses diagnosis. Sistem pakar ini dirancang untuk mendiagnosis penyakit pada tanaman jagung dengan mengombinasikan tingkat keyakinan pakar dan pengguna. Tahapan pengembangan meliputi analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi basis data, hingga pengujian. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem dapat beroperasi sesuai fungsi, memberikan hasil diagnosis beserta persentase keyakinan dan solusi penanganan. Sistem ini diharapkan menjadi alat bantu efektif bagi petani untuk meningkatkan produktivitas pertanian jagung.

Kata kunci

Certainty Factor, Diagnosis, Jagung, Sistem Pakar, Penyakit Tanaman

ABSTRACT

Corn is the second main food commodity in Indonesia, but its productivity often decreases due to diseases such as leaf rust, leaf blight, and leaf spot. Farmers' limited knowledge in recognizing disease symptoms leads to inaccurate diagnoses and ineffective treatment. This study aims to develop a web-based expert system using the Certainty Factor (CF) method to handle uncertainty in the diagnostic process. The expert system is designed to diagnose corn plant diseases by combining the confidence levels of experts and users. The development stages include requirements analysis, system design, database implementation, and testing. The test results show that the system can operate according to its functions, providing diagnostic results along with confidence percentages and treatment solutions. This system is expected to be an effective tool for farmers to increase corn agricultural productivity.

Keywords

Certainty Factor, Diagnosis, Corn, Expert System, Plant Disease

1. PENDAHULUAN

Jagung merupakan komoditas pertanian strategis di Indonesia. Namun, produktivitasnya seringkali terganggu oleh serangan hama dan penyakit yang dapat menyebabkan kerugian panen signifikan (Nur Kholilah et al., 2023). Tantangan utama yang dihadapi petani, terutama di daerah pedesaan, adalah minimnya akses terhadap tenaga ahli pertanian, yang seringkali menyebabkan kesalahan diagnosis dan penggunaan pestisida yang tidak tepat (Surya Abdilah et al., 2024). Kesalahan ini tidak hanya merugikan secara finansial, tetapi juga berdampak buruk pada lingkungan.

Untuk mengatasi permasalahan ini, diperlukan solusi teknologi yang dapat membantu proses diagnosis secara cepat, akurat, dan berbasis pengetahuan ahli. Salah satu pendekatan yang dinilai efektif adalah penggunaan Sistem Pakar dengan metode *Certainty Factor* (CF). Metode ini dipilih karena kemampuannya dalam menangani

ketidakpastian dengan mempertimbangkan tingkat keyakinan yang diberikan oleh pakar dan pengguna (Yani Maulita et al., 2022). Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem pakar berbasis web yang dapat membantu petani mengidentifikasi penyakit jagung secara efektif dan efisien, sehingga mendukung peningkatan hasil produksi.

Beberapa penelitian sebelumnya telah mengeksplorasi penggunaan sistem pakar untuk diagnosis penyakit tanaman. Nur Kholilah, Saifu Rahman, dan Dimas Prasetyo Utomo (2023) mengembangkan sistem pakar berbasis CF untuk penyakit jagung dengan akurasi 87.5%. Mereka menyarankan pengembangan platform *multi-user* dan integrasi metode lain seperti *Probabilitas Bayesian* untuk meningkatkan akurasi. Penelitian lain oleh Abdilah et al. (2024) menunjukkan sistem pakar CF untuk penyakit jagung memiliki tingkat penerimaan pengguna yang sangat baik (94,75%), membuktikan efektivitasnya.

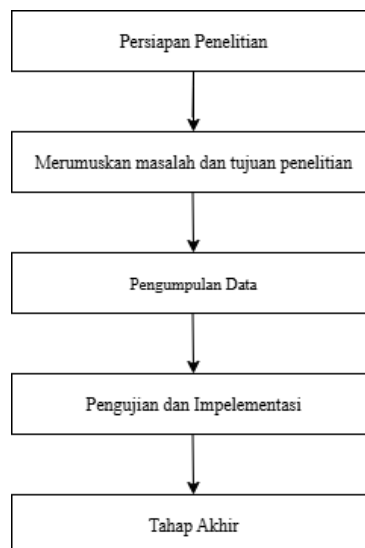
Normawardah et al. (2019) juga mengembangkan sistem serupa yang mampu mengenali tujuh jenis penyakit utama dengan tingkat kepastian hingga 80%. Roiyan et al. (2023) menggunakan kombinasi *Forward Chaining* dan CF, yang berhasil mendeteksi penyakit hawar daun dengan tingkat kepercayaan 95,02%. Studi-studi ini memperkuat argumen bahwa sistem pakar dengan CF adalah pendekatan yang solid untuk diagnosis penyakit pertanian.

Certainty Factor (CF) adalah metode yang diperkenalkan oleh Shortliffe & Buchanan (1975) untuk merepresentasikan tingkat keyakinan seorang pakar terhadap suatu fakta atau kesimpulan berdasarkan bukti yang ada. Nilai CF digunakan untuk mengatasi ketidakpastian dalam pengambilan keputusan. Secara umum, nilai CF didapatkan dari selisih antara ukuran kepercayaan (*Measure of Belief* atau MB) dan ukuran ketidakpercayaan (*Measure of Disbelief* atau MD).

Sistem yang akan dibangun dalam penelitian ini mampu menerima input berupa usia tanaman dan gejala yang teramati. Output yang dihasilkan adalah diagnosis penyakit beserta tingkat keyakinannya. Berbeda dengan metode diagnosis manual atau melalui media sosial yang rentan kesalahan, sistem ini dirancang untuk memberikan hasil yang konsisten dan akurat.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penyusunan skripsi ini dapat diuraikan sebagai berikut:



Gambar 1. Unsur Kerja Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode deskriptif analitis, mengikuti tahapan umum pengembangan sistem pakar:

- a. Pengumpulan Data: Data dikumpulkan melalui wawancara dengan pakar pertanian (POPT) di Dinas Ketahanan Pangan Binjai, observasi lapangan, dan studi literatur. Data mencakup jenis penyakit, gejala, solusi penanganan, serta nilai keyakinan dari pakar.
- b. Analisis Sistem: Menganalisis kelemahan sistem manual yang ada, serta merancang kebutuhan fungsional dan non-fungsional untuk sistem pakar yang baru.
- c. Perancangan Sistem: Merancang struktur sistem menggunakan diagram visual seperti Flowchart, Use Case Diagram, dan ERD untuk memvisualisasikan alur kerja dan relasi data.
- d. Implementasi: Menerjemahkan perancangan ke dalam kode program menggunakan bahasa pemrograman PHP dan sistem manajemen basis data MySQL.
- e. Pengujian Sistem: Melakukan pengujian sistem untuk memastikan fungsionalitas berjalan dengan baik, termasuk pengujian Black Box Testing untuk memvalidasi setiap fitur.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Perhitungan Certainty Factor

Berdasarkan data yang diperoleh dari pakar dan pengguna, proses perhitungan CF dapat diilustrasikan. Contoh kasus: seorang petani melaporkan tanaman jagungnya berusia 45 HST dengan gejala:

- a. Muncul bintik-bintik kecil berwarna coklat
- b. Permukaan daun terasa kasar
- c. Bercak memanjang berwarna coklat tua atau abu-abu
- d. Serangan berat menyebabkan daun cepat mengering
- e. Daun muncul bercak coklat atau kehitaman
- f. Bercak membentuk pola memanjang mengikuti urat daun

Nilai keyakinan dari pengguna (CF_{fuser}) dan pakar (CF_{pakar}) untuk setiap gejala dihitung. Misalnya, untuk penyakit Karat Daun (P01), gejala G01 dan G02 dipilih.

$$1) CF_{gejala1} = CF_{fuser} \times CF_{pakar} = 0.8 \times 1 = 0.8$$

$$2) CF_{gejala2} = CF_{fuser} \times CF_{pakar} = 0.8 \times 0.8 = 0.64$$

Kemudian nilai-nilai ini digabungkan menggunakan rumus kombinasi:

$$1) CF_{gabungan1} = CF_{fold} + CF_{baru} \times (1 - CF_{fold}) = 0 + 0.8 \times (1 - 0) = 0.8$$

$$2) CF_{gabungan2} = CF_{fold} + CF_{baru} \times (1 - CF_{fold}) = 0.8 + 0.64 \times (1 - 0.8) = 0.928$$

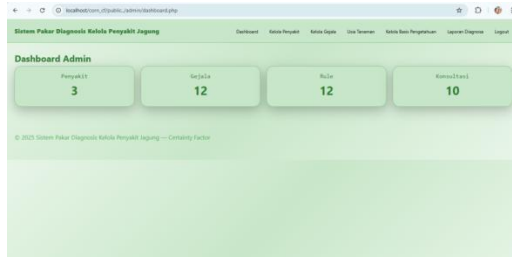
Dengan demikian, nilai CF untuk penyakit Karat Daun adalah 0.928 atau 92.8%. Perhitungan serupa dilakukan untuk penyakit Hawar Daun dan Bercak Daun, menghasilkan nilai CF masing-masing 84% dan 64.64%. Hasil ini menunjukkan bahwa penyakit yang paling mungkin menyerang tanaman adalah Karat Daun.

3.2 Implementasi Sistem

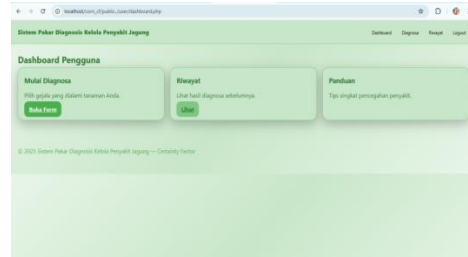
Sistem pakar ini diimplementasikan dalam bentuk aplikasi web yang mudah diakses oleh petani. Antarmuka pengguna dirancang sederhana dan intuitif, seperti yang ditunjukkan pada gambar di bawah.

Fungsionalitas utama sistem mencakup:

- a. Dashboard: Menyajikan ringkasan data penting, seperti jumlah penyakit dan gejala.



Gambar 1. Dashboard Admin



Gambar 2. Dashboard User

- b. Form Diagnosa: Pengguna dapat memilih gejala dan tingkat keyakinan mereka terhadap gejala tersebut.

Kode	Gejala	Nilai User
G01	Muncul Bintik - Bintik Kecil Benar-benar Coklat	0 - Tidak
G02	Bercak membentuk pola memanjang mengikuti urat daun	0 - Tidak
G03	Permukaan daun terasa kasar / timbul pustula	0 - Tidak
G04	Jaringan daun mengering dan mati	0 - Tidak
G05	Fotosintesis terganggu atau hasil panen berkurang	0 - Tidak
G06	Bercak memanjang berwarna coklat tua atau abu-abu	0 - Tidak

Gambar 3. From Diagnosa

- c. Hasil Diagnosa: Menampilkan hasil diagnosis penyakit dengan tingkat kepastian tertinggi beserta deskripsi dan solusinya.

Waktu	Pengguna	Penyakit (tertinggi)	CF %
2025-09-02 16:54:33	Petani 1	Hawar Daun	96.00%
2025-09-02 01:38:02	Pengguna	Hawar Daun	96.00%
2025-09-02 01:28:07	Pengguna	Hawar Daun	99.36%
2025-09-02 01:28:00	Pengguna	Hawar Daun	99.36%
2025-09-02 01:27:24	Pengguna	Hawar Daun	99.36%
2025-09-02 01:26:28	Pengguna	Hawar Daun	99.36%
2025-09-02 01:26:18	Pengguna	Hawar Daun	99.36%
2025-09-02 01:24:59	Pengguna	Hawar Daun	99.36%
2025-09-02 01:18:58	Pengguna	Hawar Daun	99.36%
2025-09-02 01:11:04	Pengguna	Hawar Daun	99.36%

Mengarahi,
Koordinator PPL
Kecamatan Bajaj Selatan

Muhammad Syafid Lubis, SP
NIP. 19840414 201706 1 005

Gambar 4. Hasil Diagnosa

- d. Manajemen Data: Admin dapat menambah, mengubah, atau menghapus data penyakit, gejala, dan aturan.

Penyakit	Gejala	CF Pakar	Aksi
Bercak Daun	G012 - Bercak membentuk pola memanjang mengikuti urat daun	0.60	Hapus
Bercak Daun	G09 - Serangan berat menyebabkan daun cepat mengering	0.80	Hapus
Bercak Daun	G10 - Daun muncul bercak coklat atau kehitaman	0.60	Hapus
Bercak Daun	G11 - Daun menguning disekitar bercak	0.60	Hapus
Hawar Daun	G05 - Bercak memanjang berwarna coklat tua atau abu-abu	1.00	Hapus
Hawar Daun	G06 - Daun menampilkan nekrosis (kematian jaringan)	1.00	Hapus
Hawar	G07 - Daun mengering dan mati jika infeksi	0.80	Hapus

Tambah Rule

Penyakit: Bercak Daun
Gejala: G01 - Muncul Bintik - Bintik Kecil Benar-benar Coklat
CF Pakar (0..1): 0.8
Simpan

Gambar 5. Tampilan Basis Pengetahuan (Rule)

4. KESIMPULAN

Sistem pakar yang dikembangkan berhasil membantu petani mendiagnosis penyakit jagung dengan efektif. Penggunaan metode *Certainty Factor* memungkinkan sistem untuk menangani ketidakpastian dan memberikan diagnosis yang terukur. Verifikasi melalui perhitungan manual dan sistem menunjukkan konsistensi hasil, menjamin keabsahan sistem ini sebagai alat bantu yang andal.

5. SARAN

Untuk pengembangan lebih lanjut, disarankan agar sistem ini diperluas dengan menambahkan lebih banyak jenis penyakit dan gejala agar cakupan diagnosa lebih lengkap. Selain itu, tampilan antarmuka dapat dibuat lebih interaktif dan ramah pengguna sehingga memudahkan petani dalam mengakses informasi. Integrasi dengan perangkat mobile juga akan sangat membantu karena dapat meningkatkan aksesibilitas di lapangan. Terakhir, sistem ini dapat dikembangkan lebih lanjut dengan menambahkan metode lain selain *certainty factor* sebagai pembanding, sehingga diperoleh hasil diagnosa yang lebih akurat dan komprehensif.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Abdilah, S., et al. (2024). *Sistem pakar diagnosis penyakit tanaman jagung menggunakan metode Certainty Factor*. Jurnal Teknologi Pertanian, 1313–1314.
- Amtast. (n.d.). *Jenis-jenis jagung dan karakteristiknya*
- Balitbangtan. (2017). *Strategi pengendalian penyakit tanaman jagung*. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Chandra, Yunus, & Sumijan. (2020). *Penerapan metode Certainty Factor pada sistem pakar*. Jurnal Sistem Informasi, 15(2), 43–50.
- Corteva. (n.d.). *Karakteristik tanaman jagung*. Fivalianda, D., & Desiani, A., et al. (2024). *Sistem pakar diagnosis penyakit tanaman jagung dengan metode Certainty Factor*. Jurnal Teknologi Informasi, 94–95.
- Giarratano, J., & Riley, G. (1994). *Expert Systems: Principles and Programming*. Boston: PWS Publishing Company.
- Kementerian Pertanian RI. (2019). *Pengendalian hama terpadu pada tanaman pangan*. Jakarta: Kementerian Pertanian RI.
- Kusrini. (2008). *Sistem Pakar: Teori dan Aplikasi*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Lestari, D., & Nugroho, A. (n.d.). *Sistem pakar diagnosa penyakit tanaman cabai menggunakan metode Certainty Factor berbasis web*.
- Normawardah, et al. (2019). *Penerapan sistem pakar berbasis web dengan metode Certainty Factor untuk diagnosis penyakit jagung*. Jurnal Pertanian Digital, 219.
- Nur Kholilah, S., Rahman, S., & Utomo, D. P., et al. (2023). *Sistem pakar berbasis metode Certainty Factor untuk diagnosis penyakit jagung*. Jurnal Teknologi Pertanian, 58 & 62.
- Pressman, R. S., & Maxim, B. R. (2015). *Software Engineering: A Practitioner's Approach*. New York: McGraw-Hill.
- Putri, A., et al. (2017). *Pemodelan Entity Relationship Diagram untuk perancangan basis data*. Jurnal Sistem Informasi, 12(1).
- Ramli, M., & Rahmawati, A., et al. (2021). *Penyakit tanaman jagung dan penanggulangannya*.

- Roiyan, et al. (2023). *Sistem pakar diagnosis penyakit tanaman jagung dengan metode Forward Chaining dan Certainty Factor*. Jurnal Teknologi Pertanian, 35–36.
- Saragih, R. (2020). *Sistem pakar identifikasi minat dan bakat anak menggunakan metode Certainty Factor*.
- Sarangih, et al. (2021). *Pengaruh kesuburan tanah terhadap ketahanan penyakit tanaman jagung*.
- Shelly, G. B., & Rosenblatt, H. J. (2011). *Systems Analysis and Design*. Boston: Course Technology.
- Sommerville, I. (2011). *Software Engineering* (9th ed.). Boston: Addison-Wesley.
- Sudiman, et al. (2020). *Rotasi tanaman untuk pengendalian penyakit jagung*.
- Supriadi, et al. (2019). *Sistem pakar diagnosa tanaman padi menggunakan Forward Chaining dan Certainty Factor*.
- Sumsel BSIP Pertanian. (n.d.). *Jenis jagung di Indonesia*.
- Surya Abdilah, et al. (2024). *Pengembangan sistem pakar diagnosis penyakit jagung berbasis Certainty Factor*. Jurnal Teknologi Pertanian, 1313–1314.
- Widiastuti, et al. (2018). *Pengaruh pengelolaan lingkungan terhadap perkembangan penyakit tanaman jagung*.
- Yani Maulita, et al. (2022). *Metode Certainty Factor dalam sistem pakar deteksi penyakit leukosit anak usia dini*.
- Yani Maulita, & Saragih, R., et al. (2021). *Sistem pakar diagnosa penyakit tanaman jagung menggunakan Certainty Factor*.