



Sistem Informasi Monitoring Tanaman Padi Dengan Prediksi Risiko Pada Penyakit Tanaman Padi Berbasis Web

Sarmadi^{1✉}¹ Teknologi Informasi, Universitas Adiwangsa, Jambi, Indonesia
madibintang06@gmail.com

Abstract

Rice plant diseases are closely linked to pest-related factors, which constitute a primary cause of reduced crop yields in Indonesia. This study aims to develop a web-based monitoring and disease risk prediction system to assist farmers in the early detection of diseases based on environmental conditions and observable symptoms. The system was developed using the Waterfall methodology and incorporates a forward-chaining inference engine for decision-making; data inputs were derived from interviews with agrotechnology experts and literature reviews from BBPSI Padi (2024). The system was built using PHP and MySQL, running on an XAMPP web server. Risk predictions are generated based on parameters such as air temperature, relative humidity, and rainfall. To ensure ease of access for farmers, the system was designed without requiring user registration or login. The results demonstrate that the system facilitates practical and easily understandable monitoring of field conditions, preliminary disease diagnosis, and risk prediction. It is expected that this system will enable farmers to take early preventive measures, thereby mitigating the risks of crop damage, yield reduction, and total crop failure.

Keywords: Web Information System; Risk Prediction; Rice Disease; Forward Chaining.

Abstrak

Penyakit tanaman padi berkaitan erat dengan faktor hama tanaman padi. Hal menjadi salah satu faktor utama yang menyebabkan penurunan hasil panen di Indonesia. Penelitian ini bertujuan membangun sistem informasi monitoring berbasis web yang mengacu pada sistem prediksi risiko penyakit tanaman padi yang berbasis web, untuk membantu para petani melakukan deteksi dini berdasarkan kondisi lingkungan dan gejala yang muncul. Penelitian menggunakan metode Forward Chaining dengan model tersebut mampu dilakukan pengembangan dengan metode waterfall, untuk data yang diperoleh melalui wawancara dengan pakar agroteknologi dan studi literatur dari BBPSI Padi (2024). Sistem dibangun menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan database MySQL dan dijalankan menggunakan XAMPP sebagai web server, serta menggunakan metode forward chaining sebagai dasar pengambilan keputusan. Prediksi risiko dilakukan menggunakan parameter suhu udara, kelembaban relatif, dan curah hujan. Sistem dirancang tanpa harus melakukan login terlebih dahulu atau sistem registrasi, hal tersebut agar memudahkan diakses oleh petani. Hasil penelitian yang dilaksanakan menunjukkan bahwa sistem mampu membantu monitoring kondisi lahan, diagnosis awal penyakit, dan prediksi risiko penyakit secara lebih praktis dan mudah dipahami. Sistem ini diharapkan dapat membantu petani melakukan tindakan pencegahan lebih dini untuk mengurangi risiko kerusakan tanaman, penurunan hasil panen dan hingga terjadinya gagal panen.

Kata kunci: Sistem Informasi Web; Prediksi Risiko; Penyakit Padi; Forward Chaining.

Jutekom is licensed under a Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 International License.



1. Pendahuluan

Sektor pertanian merupakan tulang punggung perekonomian Indonesia, dan tanaman padi tertangani dengan baik, menimbulkan dampak adalah komoditas pangan paling strategis karena

menjadi makanan pokok bagi seluruh penduduk. Namun produktivitas padi masih kerap terganggu

serius tidak hanya bagi petani secara ekonomi, tetapi juga bagi ketahanan pangan nasional.

Berdasarkan data BBPSI Padi (2024), tikus sawah (*Rattus argentiventer*) saja sudah cukup menyebabkan rata-rata kerusakan 20% per tahun dengan luas serangan mencapai 66.087 hektare (ha) di seluruh Indonesia. Wereng batang cokelat (*Nilaparvata lugens*) bahkan tercatat menyerang lebih dari 500.000 hektare (ha) lahan padi di berbagai daerah pada periode 2017–2018. Belum lagi penyakit seperti blast, hawar daun bakteri, dan tungro yang bisa menurunkan hasil panen bila tidak segera ditangani.

Sistem informasi berbasis web merupakan salah satu solusi teknologi yang dapat dimanfaatkan untuk mendukung pengambilan keputusan di bidang pertanian. Sistem pakar dengan metode forward chaining bekerja dengan cara menelusuri fakta-fakta yang dimasukkan pengguna untuk menghasilkan kesimpulan berupa diagnosa penyakit atau rekomendasi tindakan. Metode ini dinilai tepat untuk sistem monitoring penyakit padi karena mampu memproses data gejala lapangan secara sistematis dan menghasilkan keluaran yang mudah dipahami petani.

Pada dasarnya penelitian tentang sistem informasi penyakit padi sudah ada sebelumnya. Honggowibowo (2009) pernah membuat sistem pakar berbasis web menggunakan metode forward dan backward chaining, namun sistemnya hanya dapat digunakan satu kali tanpa fitur pemantauan berkala atau prediksi risiko. Nasution (2024) sudah mencoba pendekatan yang lebih baru tetapi hanya mencakup dua jenis penyakit. Muslimah dkk. (2023) juga membuat sistem yang serupa, namun belum dilengkapi modul prediksi risiko lingkungan.

Berdasarkan hasil wawancara dengan pakar agroteknologi pada 13 April 2026, terungkap bahwa kondisi di lapangan lebih kompleks dari yang dibayangkan. Hama justru lebih sering jadi masalah dibanding penyakit itu sendiri, dan wereng cokelat adalah yang paling banyak menyebabkan penurunan produksi bahkan gagal panen. Spora jamur penyebab penyakit juga mampu berpindah ke tanaman lain melalui udara dalam waktu kurang lebih satu minggu, sementara gejalanya baru kelihatan setelah tanaman terserang lebih dari seminggu, yang mana artinya tanaman yang tampak sehat belum tentu benar-benar sehat. Kondisi yang sering terjadi ini menegaskan pentingnya deteksi dini dan prediksi berbasis kondisi lingkungan. Tidak semua petani memiliki

kemampuan untuk mengenali gejala penyakit lebih awal, dan akses ke tenaga penyuluh pertanian juga tidak merata. Oleh karena itu penelitian ini dilakukan dengan tujuan merancang dan membangun sistem informasi berbasis web yang menggabungkan tiga fungsi sekaligus: monitoring kondisi lahan secara berkala, diagnosis penyakit berdasarkan gejala yang muncul, dan prediksi risiko penyakit dari parameter lingkungan. Sistem dibangun menggunakan bahasa pemrograman PHP dan database MySQL berbasis web agar mudah diakses melalui browser.

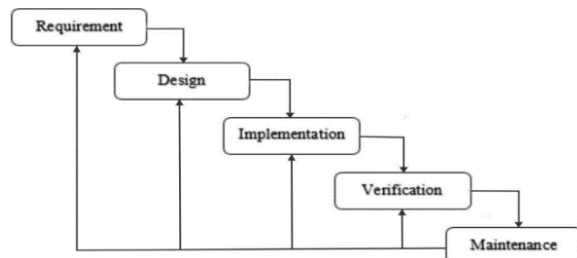
2. Metodologi Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode Forward Chaining dengan model pengembangan waterfall yang dilakukan secara berurutan mulai dari analisis kebutuhan hingga pengujian sistem.



Gambar 1. Tahap metode Forward Chaining (Pudjianto, dkk. 2024: 932-945)

Data yang dihasilkan berdasarkan wawancara dengan pakar agroteknologi serta studi literatur dari buku Pengendalian Hama dan Penyakit Utama Tanaman Padi (BBPSI Padi, 2024) untuk memperoleh informasi terkait hama, penyakit, parameter lingkungan, dan rekomendasi pengendalian. Hasil analisis digunakan sebagai dasar perancangan sistem, meliputi desain basis data, antarmuka, dan logika prediksi risiko penyakit dengan mengacu pada batas nilai parameter lingkungan. Sistem kemudian diimplementasikan menggunakan PHP, MySQL, dan XAMPP. Setelah itu, dilakukan pengujian menggunakan metode Black-Box Testing untuk memastikan setiap fitur berfungsi dengan baik, serta validasi oleh pakar untuk memastikan hasil prediksi sesuai dengan kondisi lapangan.



Gambar 2. Model Waterfall (Pressman dalam Wahid, 2020)

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Basis Pengetahuan: Hama dan Penyakit Utama

Salah satu hal penting dalam penelitian ini adalah penyusunan basis pengetahuan sistem. Penulis menggabungkan dua sumber data sekaligus, hasil wawancara langsung di lapangan dan referensi resmi dari BBPSI Padi (2024), agar aturan-aturan dalam sistem tidak hanya berdasarkan teori, tetapi juga sesuai dengan kondisi nyata di lapangan.

Dari wawancara dengan pakar, terungkap bahwa hama lebih banyak ditemukan dibanding penyakit itu sendiri. Pakar bahkan secara langsung menyatakan bahwa "yang banyak di padi adalah hama, bukan penyakit." Temuan ini menjadi dasar kenapa modul hama perlu dimasukkan secara lebih lengkap ke dalam sistem.

Tabel 1. Hama dan Penyakit Utama Tanaman Padi

Jenis	Nama	Karakteristik/Dampak
Hama	Wereng Cokelat	Hama paling dominan; penyebab utama penurunan produksi dan potensi gagal panen.
Hama	Tikus Sawah	Merusak bagian bawah tanaman padi hingga menyebabkan rebah.
Hama	Ulat Batang	Menyerang bagian tengah tanaman; sulit dideteksi secara kasat mata pada tahap awal infeksi.
Hama	Keong Mas	Termasuk hama utama dalam pertanian padi.
Hama	Walang Sangit	Hama yang sering menyerang tanaman padi.
Penyakit	Rebah Batang	Penyakit paling banyak ditemukan pada tanaman padi; disebabkan jamur akibat kelembaban tinggi.
Penyakit	Hawar Daun	Penyakit umum yang menyerang daun padi; penyebab utama adalah jamur akibat kelembaban tinggi.
Penyakit	Penyakit Batang	Dapat dikenali dari perubahan warna cokelat atau merah pada batang; disebabkan oleh jamur.

3.2. Faktor Lingkungan Penyebab Kemunculan Penyakit

Terdapat hal yang menjadi perhatian yaitu faktor lingkungan, terutama kelembaban yang terlalu tinggi dan pola tanam yang tidak serempak. Hal ini menjadi penyebab utama meledaknya hama dan

penyakit di lapangan. Seorang pakar menjelaskan bahwa spora jamur dapat berpindah ke tanaman lain melalui udara dengan sangat mudah, sehingga bila kelembaban cukup tinggi, dalam waktu kurang lebih satu minggu hamparan yang luas bisa sudah terinfeksi.

Pendapat tersebut sejalan dengan referensi BBPSI Padi (2024) yang menyebutkan bahwa suhu 25–30°C dengan kelembaban tinggi adalah kondisi paling mendukung berkembangnya hawar daun bakteri, terlebih bila ditambah curah hujan disertai angin kencang. Untuk penyakit blast, kelembaban di atas 90% dengan suhu 24–28°C menjadi tolak ukur yang dipakai dalam modul prediksi risiko.

Tabel 2. Faktor Lingkungan Penyebab Kemunculan Penyakit

Faktor Lingkungan	Penjelasan Berdasarkan Hasil Wawancara
Rotasi Tanam Tidak Serempak	Petani menanam tidak bersamaan menyebabkan perpindahan hama antar area sawah dan memicu ledakan populasi hama pada lokasi tertentu.
Kelembaban Tinggi	Jamur penyebab penyakit (rebah batang, hawar daun) berkembang pesat pada kondisi lembab. Spora dapat menyebar melalui udara dalam ± 1 minggu.
Curah Hujan	Mempengaruhi intensitas penyakit. Curah hujan tinggi menjadi indikator risiko meningkatnya populasi wereng cokelat.
Varietas Padi	Varietas sangat berpengaruh; beberapa jenis tahan hawar daun, sebagian lainnya tidak. Pilihan varietas tahan penyakit sangat dianjurkan.
Kondisi Irigasi	Sistem irigasi di Jambi masih banyak yang belum tertata rapi, sehingga pengelolaan air sulit dioptimalkan.
Fase Pertumbuhan	Keong mas paling merusak pada fase awal tanam; ulat batang lebih sulit dideteksi karena menyerang bagian tengah batang secara diam-diam.

3.3. Perancangan Basis Data

Basis data sistem terdiri dari enam tabel utama yang saling terhubung: data penyakit dan hama, daftar gejala, aturan relasi berbasis forward chaining, riwayat monitoring, parameter lingkungan beserta ambang batasnya, dan hasil prediksi. Masing-masing tabel dihubungkan dengan *foreign key* agar data tetap konsisten. Sistem ini sengaja tidak membuat tabel pengguna atau admin karena dirancang untuk dapat diakses

langsung oleh siapa saja tanpa perlu daftar atau login. Tolak ukur pada tabel faktor lingkungan diisi berdasarkan kombinasi hasil wawancara.

Tabel 3. Parameter Lingkungan dan Batas Risiko Penyakit

Faktor Lingkungan	Dampak	Penyakit/Hama Terdampak
Kelembaban Tinggi	Jamur penyebab penyakit (rebah batang, hawar daun) berkembang pesat.	Rebah Batang, Hawar Daun, Penyakit Batang
Curah Hujan Tinggi	Mempengaruhi intensitas penyakit; memicu ledakan populasi wereng cokelat.	Wereng Cokelat, Penyakit Jamur
Rotasi Tanam Tidak Serempak	Menyebabkan perpindahan hama dari lahan lebih tua ke lahan lebih muda; memicu ledakan hama.	Semua Hama (terutama Wereng Cokelat)
Varietas Tidak Tahan Penyakit	Beberapa varietas tidak tahan hawar daun; varietas kuat memiliki ketahanan lebih baik.	Hawar Daun
Irigasi Tidak Tertata	Di Jambi sistem irigasi banyak yang belum tertata rapi sehingga pengelolaan air sulit diatur.	Penyakit Jamur, Keong Mas

3.4. Modul Monitoring Penyakit

Modul monitoring ini dirancang agar langsung dapat dipakai oleh siapa saja, termasuk petani yang belum pernah menggunakan aplikasi digital sebelumnya, karena tidak ada proses login atau pendaftaran yang harus dilakukan. Petani cukup membuka form berbasis web, lalu mengisi informasi seperti lokasi lahan, fase pertumbuhan tanaman, gejala yang terlihat, dan tanggal pengamatan. Data yang sudah diisi akan langsung tersimpan ke basis data dan dapat dilihat kembali sewaktu-waktu dalam bentuk riwayat yang dapat difilter berdasarkan tanggal atau lokasi.

Fitur riwayat ini sangat penting karena petani tidak hanya bisa melihat kondisi saat ini, tetapi juga bisa melacak perkembangan kondisi lahannya dari waktu ke waktu. Mengingat temuan dari wawancara bahwa tanaman bisa tampak sehat padahal sudah terinfeksi lebih dari seminggu lalu, fitur ini sangat berguna untuk mendeteksi pola serangan yang tidak langsung terlihat secara kasat mata.

3.5. Modul Prediksi Risiko

Cara kerja modul prediksi risiko cukup sederhana. Petani tinggal memasukkan nilai suhu udara, kelembaban relatif, dan curah hujan, lalu sistem akan membandingkannya dengan ambang batas masing-masing penyakit yang sudah tersimpan di basis data menggunakan logika forward chaining. Hasilnya akan muncul dalam tiga kategori:

Rendah: jika kondisi tidak mendukung munculnya penyakit (semua parameter di bawah ambang batas).

Sedang: jika satu atau dua parameter sudah masuk zona risiko.

Tinggi: apabila semua parameter sudah berada di rentang yang mendukung perkembangan penyakit.

Hasil prediksi ditampilkan dengan kode warna: hijau untuk risiko rendah, kuning untuk sedang, dan merah untuk tinggi, disertai rekomendasi tindakan pencegahan yang spesifik untuk setiap jenis penyakit.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan dapat disimpulkan bahwa sistem yang dirancang mampu mengintegrasikan fungsi monitoring, diagnosis, dan prediksi risiko penyakit tanaman padi dalam satu platform berbasis web. Sistem ini memanfaatkan metode forward chaining untuk membantu proses pengambilan keputusan berdasarkan gejala penyakit dan kondisi lingkungan yang dimasukkan pengguna.

Selain itu, sistem yang dikembangkan dapat membantu petani dalam melakukan deteksi dini terhadap hama dan penyakit tanaman padi melalui pemantauan kondisi lahan secara berkala. Dengan adanya fitur prediksi risiko berdasarkan parameter suhu, kelembaban, dan curah hujan, petani dapat mengetahui tingkat risiko serangan penyakit sehingga tindakan pencegahan dapat dilakukan lebih cepat dan tepat.

Penerapan sistem berbasis web tanpa proses login juga memberikan kemudahan akses bagi pengguna, terutama petani yang belum terbiasa menggunakan teknologi digital. Sistem dapat diakses melalui browser desktop maupun smartphone sehingga lebih fleksibel dan mudah digunakan di lapangan.

Secara keseluruhan, penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan metode *forward chaining* pada sistem informasi pertanian dapat menjadi solusi yang efektif dalam mendukung monitoring dan

prediksi risiko penyakit tanaman padi, serta berpotensi membantu meningkatkan produktivitas pertanian dan mengurangi kerugian akibat serangan hama maupun penyakit tanaman.

Daftar Rujukan

- [1] Balai Besar Pengujian Standar Instrumen Padi (BBPSI Padi). (2020). Deskripsi penyakit utama tanaman padi dan cara pengendaliannya. Kementerian Pertanian RI
- [2] Badan Pusat Statistik. (2023). Statistik pertanian Indonesia 2023. BPS.
- [3] Datnoff, L. E., & Lentini, R. S. (2003). Brown spot of rice. IFAS Extension, University of Florida.
- [4] Honggowibowo, A. S. (2009). Sistem pakar diagnosa penyakit tanaman padi berbasis web dengan forward dan backward chaining. *Telkomnika*, 7(3), 187-194. Diunduh dari <https://www.academia.edu/download/35863691/7.3.12.09.07.pdf>
- [5] Yuhefizar, Santosa B., Eddy, I. K. P., & Suprpto, Y. K. (2013). Combination of Cluster Method for Segmentation of Web Visitors. *TELKOMNIKA*, 11(1), 207-214. <http://dx.doi.org/10.12928/telkomnika.v11i1.906>
- [6] Kusri. (2006). Sistem pakar teori dan aplikasi. Andi Offset.
- [7] Muslimah, N. A., Bakti, R. Y., & Wahyuni, T. (2023). Sistem pakar tentang mendiagnosa penyakit pada tanaman padi menggunakan metode forward chaining. *Arus Jurnal Sains dan Teknologi*, 2(2). Diunduh dari <http://jurnal.ardenjaya.com/index.php/ajst/article/view/657>
- [8] Nasution, G. S. (2024). Sistem pakar dalam mendiagnosis hama blas dan kresek pada tanaman padi menggunakan metode forward chaining. *Jurnal Sistim Informasi dan Teknologi*. Diunduh dari <https://mail.jsisfotek.org/index.php/Jsisfotek/article/view/144>
- [9] Pressman, R. S. (2014). Software engineering: A practitioner's approach (8th ed.). McGraw-Hill Education. Diunduh dari https://books.google.com/books?hl=id&lr=&id=bL7QZHtWvaUC&oi=fnd&pg=PA1&dq=Pressman,+R.+S.+&ots=O9Ae8NzI8j&sig=qTScX3CocKxVy8lOaDKjFp14g5_4
- [10] Pudjianto, Hendrawan, dkk. (2024). Sistem Pakar Manajemen Risiko Untuk Pengembangan Aplikasi Menggunakan Metode Forward Chaining. *Jutisi: Jurnal Ilmiah Teknik Informatika Dan Sistem Informasi*, 13(2), 932-945. Diunduh dari <https://ojs.stmik-banjarbaru.ac.id/index.php/jutisi/article/view/1914>
- [11] Suprihanto, dkk. (2024). Pengendalian hama dan penyakit utama tanaman padi. Pertanian Press, Kementerian Pertanian RI. ISBN: 978-979-582-277-6.
- [12] Turban, E., Aronson, J. E., & Liang, T. P. (2015). Decision support systems and intelligent systems (8th ed.). Prentice Hall. Diunduh dari http://sutlib2.sut.ac.th/sut_contents/H86360.pdf
- [13] Winarno, E. (2016). Rekayasa perangkat lunak berbasis web menggunakan PHP dan MySQL. Elex Media Komputindo
- [14] Wahid, A. A. (2020). Analisis metode waterfall untuk pengembangan sistem informasi. *J. Ilmu-ilmu Inform. dan Manaj. STMIK*, no. November, 1(1), 1-5. Diunduh dari https://www.researchgate.net/profile/Aceng-Wahid/publication/346397070_Analisis_Metode_Waterfall_Untuk_Pengembangan_S