

Metode Forward Chaining Untuk Diagnosa Penyakit dan Hama Pada Tanaman Padi

Kurnia Soleh¹, Joko Kuswanto²

^{1,2} Fakultas Teknik dan Komputer, Program Studi Informatika, Universitas Baturaja, OKU, Sumatera Selatan, Indonesia
Email: ¹kurniasoleh1954@gmail.com, ²ko.8515@gmail.com
Email Penulis Korespondensi: kurniasoleh1954@gmail.com

Abstrak—Tanaman padi merupakan komoditas pertanian utama yang memiliki peranan penting dalam memenuhi kebutuhan pangan masyarakat Indonesia. Permasalahan yang sering dihadapi petani adalah serangan penyakit dan hama yang dapat menyebabkan penurunan kualitas maupun kuantitas hasil panen. Keterbatasan jumlah pakar pertanian menyebabkan proses konsultasi tidak dapat dilakukan setiap saat. Oleh karena itu diperlukan suatu sistem yang mampu mengadopsi pengetahuan seorang pakar ke dalam sistem komputer berupa sistem pakar. Penelitian ini bertujuan membangun sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit dan hama pada tanaman padi menggunakan metode Forward Chaining. Metode ini melakukan penelusuran berdasarkan fakta atau gejala yang dimasukkan pengguna untuk memperoleh kesimpulan berupa jenis penyakit atau hama yang menyerang tanaman padi. Pengujian sistem dilakukan menggunakan metode Black Box Testing. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem dapat berjalan dengan baik sesuai dengan aturan yang telah ditentukan dan menghasilkan tingkat validasi sebesar 100%.

Kata Kunci: Sistem Pakar, Forward Chaining, Padi

Abstract—Rice plants are one of the main agricultural commodities that play an important role in fulfilling food needs in Indonesia. Problems frequently faced by farmers include diseases and pest attacks that reduce crop productivity. The limited number of agricultural experts makes consultation difficult to conduct at any time. Therefore, an expert system capable of adopting expert knowledge into a computer system is needed. This study aims to develop an expert system for diagnosing diseases and pests in rice plants using the Forward Chaining method. This method traces facts or symptoms entered by users to obtain conclusions regarding diseases or pests attacking rice plants. System testing was carried out using Black Box Testing. The results showed that the system worked properly according to predetermined rules with a validation rate of 100%.

Keywords: Expert System, Forward Chaining, Rice

1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara agraris yang sebagian besar penduduknya bekerja pada sektor pertanian [1], [2]. Salah satu tanaman pangan yang memiliki peranan penting adalah tanaman padi [3], [4]. Produksi padi yang optimal sangat dipengaruhi oleh kondisi tanaman yang sehat dan bebas dari serangan penyakit maupun hama [5], [6].

Serangan penyakit dan hama pada tanaman padi dapat mengakibatkan penurunan hasil panen bahkan menyebabkan gagal panen [7], [8]. Kurangnya pengetahuan petani mengenai gejala penyakit dan terbatasnya jumlah pakar pertanian menyebabkan proses identifikasi penyakit sering mengalami keterlambatan [9], [10].

Sistem pakar merupakan salah satu cabang kecerdasan buatan yang dapat digunakan untuk menirukan kemampuan seorang pakar dalam menyelesaikan suatu permasalahan [11], [12]. Sistem pakar bekerja dengan memanfaatkan basis pengetahuan dan mesin inferensi untuk menghasilkan keputusan berdasarkan fakta-fakta yang diberikan pengguna [13], [14].

Metode inferensi yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Forward Chaining* [15], [16]. Metode ini melakukan pencarian dimulai dari fakta-fakta yang diketahui menuju suatu kesimpulan berdasarkan aturan IF-THEN yang telah disusun [17], [18].

Penelitian ini bertujuan membangun sistem pakar yang mampu membantu petani dalam mengenali penyakit dan hama pada tanaman padi serta memberikan solusi pengendalian secara cepat dan tepat [19], [20].

2. METODOLOGI PENELITIAN

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode Forward Chaining. Forward Chaining merupakan metode penelusuran yang dimulai dari sekumpulan fakta yang diketahui, kemudian mencocokkan fakta tersebut dengan bagian IF pada aturan produksi hingga diperoleh suatu kesimpulan [21].

Tahapan Metode Forward Chaining

1. Pengguna memilih gejala yang dialami tanaman padi.
2. Sistem menyimpan gejala ke dalam working memory.
3. Mesin inferensi mencocokkan gejala dengan aturan IF THEN.
4. Jika aturan terpenuhi maka sistem menghasilkan diagnosis.
5. Sistem menampilkan solusi pengendalian.

Tabel 1. Data Penyakit dan Hama Tanaman Padi

Kode	Nama Penyakit/Hama
P01	Penyakit Blast
P02	Penyakit Hawar Daun Bakteri
P03	Tungro
P04	Bercak Coklat
H01	Wereng Coklat
H02	Penggerek Batang
H03	Tikus Sawah

Tabel 2. Data Gejala

Kode	Gejala
G01	Daun terdapat bercak berbentuk belah ketupat
G02	Ujung daun mengering
G03	Daun menguning
G04	Pertumbuhan tanaman kerdil
G05	Batang berlubang
G06	Bulir padi kosong
G07	Daun menggulung
G08	Batang patah
G09	Tanaman roboh
G10	Banyak bekas gigitan tikus

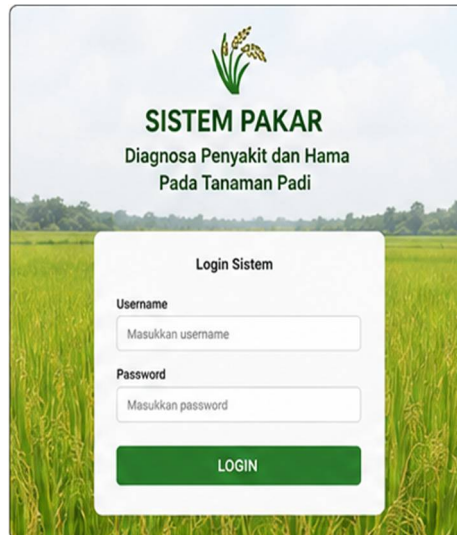
Tabel 3. Aturan Gejala

No	Aturan
1	IF G01 AND G02 THEN Penyakit Blast
2	IF G02 AND G03 THEN Hawar Daun Bakteri
3	IF G03 AND G04 THEN Tungro
4	IF G05 AND G06 THEN Penggerek Batang
5	IF G07 AND G04 THEN Wereng Coklat
6	IF G09 AND G10 THEN Tikus Sawah

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap implementasi dilakukan setelah proses perancangan sistem selesai dilakukan. Sistem pakar yang dibangun terdiri dari beberapa form yang digunakan oleh pakar maupun pengguna dalam melakukan pengelolaan data serta konsultasi diagnosis penyakit dan hama pada tanaman padi.

3.1 Form Login



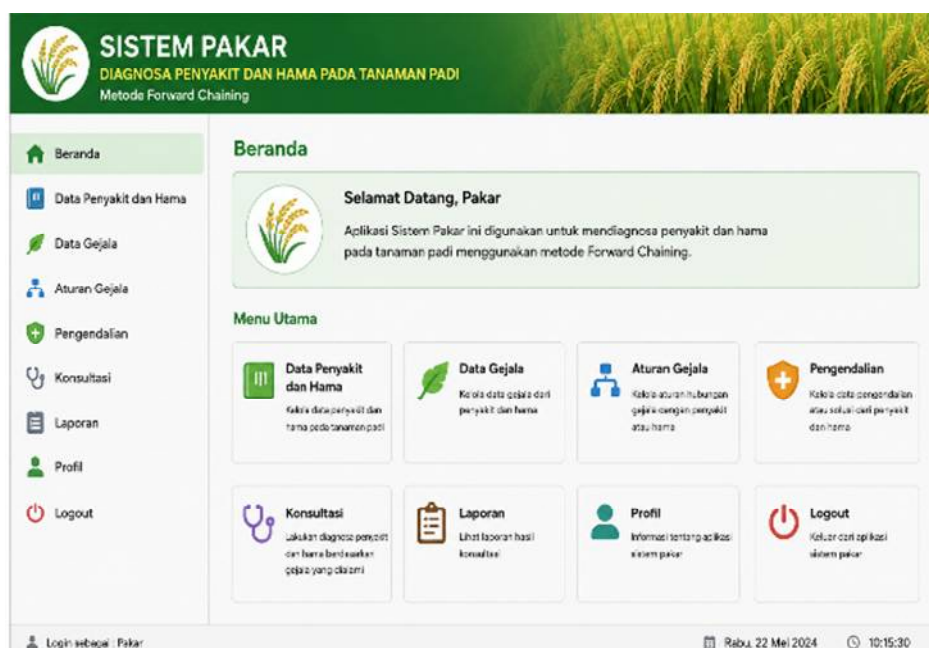
The screenshot shows a login interface with a green header and a background image of a rice field. The title is "SISTEM PAKAR" followed by "Diagnosa Penyakit dan Hama Pada Tanaman Padi". Below this is a "Login Sistem" section with two input fields: "Username" (placeholder: "Masukkan username") and "Password" (placeholder: "Masukkan password"). A green "LOGIN" button is at the bottom.

Gambar 1. Form Login

Form login digunakan untuk memberikan keamanan terhadap sistem dengan membatasi hak akses pengguna. Pada halaman login terdapat dua jenis pengguna, yaitu pakar dan pengguna umum. Pengguna umum dapat langsung melakukan konsultasi tanpa harus memasukkan nama pengguna dan kata sandi, sedangkan pakar diwajibkan memasukkan username dan password yang benar sebelum dapat mengakses menu utama pakar. Apabila data yang dimasukkan tidak sesuai maka sistem akan menampilkan pesan kesalahan.

3.2 Form Utama

1. Pada form menu utama pakar akan ditampilkan beberapa menu. Pertama menu File yang berisi menu Konsultasi dan Tutup; Pengetahuan yang berisi menu Penyakit, Gejala, dan Pengendalian; Aturan yang berisi menu Aturan Gejala dan Aturan Pengendalian; menu Bantuan dan Profil. Apabila ingin memilih menu dengan cara mengklik salah satu menu, maka akan menampilkan form sesuai dengan menu yang dipilih



The screenshot shows the main menu interface. It has a green header with the title "SISTEM PAKAR" and subtitle "DIAGNOSA PENYAKIT DAN HAMA PADA TANAMAN PADI". Below the header is a "Beranda" (Home) section with a welcome message and a description of the system. The main area is titled "Menu Utama" and contains eight buttons arranged in a 2x4 grid. The buttons are: "Data Penyakit dan Hama", "Data Gejala", "Aturan Gejala", "Pengendalian", "Konsultasi", "Laporan", "Profil", and "Logout". Each button has an icon and a brief description of its function. A sidebar on the left contains a list of menu items: "Beranda", "Data Penyakit dan Hama", "Data Gejala", "Aturan Gejala", "Pengendalian", "Konsultasi", "Laporan", "Profil", and "Logout". The bottom of the page shows the user's login status as "Pakar" and the date and time as "Rabu, 22 Mei 2024 10:15:30".

Gambar 2. Form Utama Pakar

- Form Data Penyakit dan Hama digunakan untuk mengelola data penyakit maupun hama tanaman padi. Pada form ini tersedia tombol Tambah, Edit, Hapus, Simpan, dan Tutup. Pakar dapat menambahkan jenis penyakit baru, memperbarui data yang sudah ada, maupun menghapus data yang tidak digunakan lagi. Seluruh data yang tersimpan akan digunakan sebagai dasar dalam proses diagnosis.

SISTEM PAKAR
Diagnosa Penyakit dan Hama Pada Tanaman Padi

Selamat datang, Pakar + Logout

Beranda
Data Penyakit/Hama
Data Gejala
Aturan Gejala
Aturan Pengendalian
Konsultasi
Laporan
Profil
Logout

Data Penyakit dan Hama

+ Tambah

Kode	Nama Penyakit / Hama	Kategori	Aksi
P01	Penyakit Blast	Penyakit	
P02	Penyakit Hawar Daun Bakteri	Penyakit	
P03	Tungro	Penyakit	
P04	Bercak Coklat	Penyakit	
H01	Wereng Coklat	Hama	
H02	Penggerek Batang	Hama	
H03	Tikus Sawah	Hama	

Menampilkan 1 sampai 7 dari 7 data

Gambar 3. Form Data Penyakit dan Hama

- Form Data Gejala digunakan untuk mengelola informasi mengenai gejala-gejala yang sering muncul pada tanaman padi akibat serangan penyakit maupun hama. Setiap gejala diberikan kode tertentu untuk memudahkan proses pembentukan aturan produksi. Pakar dapat melakukan penambahan, perubahan, maupun penghapusan data gejala melalui halaman ini.

SISTEM PAKAR
Diagnosa Penyakit dan Hama Pada Tanaman Padi

Selamat datang, Pakar + Logout

Beranda
Data Penyakit/Hama
Data Gejala
Aturan Gejala
Aturan Pengendalian
Konsultasi
Laporan
Profil
Logout

Data Gejala

+ Tambah

Kode Gejala	Nama Gejala	Aksi
G01	Daun terdapat bercak berbentuk belah ketupat	
G02	Ujung daun mengering	
G03	Daun menguning	
G04	Pertumbuhan tanaman kerdil	
G05	Batang berlubang	
G06	Bulir padi kosong	
G07	Daun menggulung	
G08	Batang patah	
G09	Tanaman roboh	
G10	Banyak bekas gigitan tikus	

Menampilkan 1 sampai 10 dari 10 data

Gambar 4. Form Data Gejala

4. Form Aturan Gejala digunakan untuk membentuk hubungan antara gejala dengan penyakit atau hama menggunakan kaidah produksi IF-THEN. Pakar terlebih dahulu memilih jenis penyakit atau hama, kemudian memilih gejala-gejala yang berkaitan. Aturan yang telah dibuat akan disimpan ke dalam basis pengetahuan dan digunakan oleh mesin inferensi pada saat proses konsultasi dilakukan.

No	Aturan (IF - THEN)	Aksi
1	IF G01 AND G02 THEN Penyakit Blast	
2	IF G02 AND G03 THEN Hawar Daun Bakteri	
3	IF G03 AND G04 THEN Tungro	
4	IF G05 AND G06 THEN Penggerek Batang	
5	IF G07 AND G04 THEN Wereng Coklat	
6	IF G09 AND G10 THEN Tikus Sawah	

Gambar 5. Form Aturan Gejala

5. Form konsultasi merupakan halaman yang digunakan oleh pengguna untuk melakukan diagnosis penyakit dan hama tanaman padi. Pada halaman ini sistem akan menampilkan daftar gejala yang tersimpan dalam basis pengetahuan. Pengguna dapat memilih satu atau beberapa gejala sesuai dengan kondisi tanaman yang diamati. Setelah seluruh gejala dipilih, pengguna dapat menekan tombol **Diagnosa** untuk memulai proses inferensi menggunakan metode *Forward Chaining*.

Kode	Gejala	Pilih
G01	Daun terdapat bercak berbentuk belah ketupat	☒
G02	Ujung daun mengering	☒
G03	Daun menguning	☐
G04	Pertumbuhan tanaman kerdil	☐
G05	Batang berlubang	☐
G06	Bulir padi kosong	☐
G07	Daun menggulung	☐
G08	Batang patah	☐
G09	Tanaman roboh	☐
G10	Banyak bekas gigitan tikus	☐

Gejala Terpilih

1. Daun terdapat bercak berbentuk belah ketupat
2. Ujung daun mengering

Gambar 6. Form Konsultasi

6. Form hasil diagnosa menampilkan informasi mengenai jenis penyakit atau hama yang teridentifikasi berdasarkan gejala yang dipilih pengguna. Selain itu, sistem juga menampilkan daftar gejala yang memenuhi aturan produksi serta solusi pengendalian yang dapat dilakukan. Contohnya, apabila gejala yang dipilih memenuhi aturan penyakit Blast, maka sistem akan menampilkan diagnosis **Penyakit Blast** beserta rekomendasi pengendalian seperti penggunaan varietas tahan penyakit, pengaturan jarak tanam, pengurangan pupuk nitrogen berlebih, dan penggunaan fungisida sesuai dosis anjuran.

The screenshot shows a web application interface for a rice disease expert system. The header includes the title 'SISTEM PAKAR' and a subtitle 'Diagnosa Penyakit dan Hama Pada Tanaman Padi'. A sidebar on the left contains navigation links: Beranda, Data Penyakit/Hama, Data Gejala, Aturan Gejala, Aturan Pengendalian, Konsultasi (highlighted), Laporan, Profil, and Logout. The main content area is titled 'Hasil Diagnosa' and contains a green box with the diagnosis 'PENYAKIT BLAST'. Below this, there are two columns: 'Gejala Terpilih' (Selected Symptoms) and 'Solusi Pengendalian' (Control Solutions). The 'Gejala Terpilih' column lists two symptoms: '1. Daun terdapat bercak berbentuk belah ketupat' and '2. Ujung daun mengering'. The 'Solusi Pengendalian' column lists four solutions: '• Menggunakan varietas tahan penyakit.', '• Mengatur jarak tanam.', '• Mengurangi penggunaan pupuk nitrogen berlebih.', and '• Mengaplikasikan fungisida sesuai dosis anjuran.'. At the bottom right, there is a 'Cetak Hasil' (Print Result) button, and at the bottom center, there is a 'Tutup' (Close) button.

Gambar 7. Form Hasil Diagnosa dan Pengendalian

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa metode Forward Chaining dapat diterapkan pada sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit dan hama tanaman padi. Sistem yang dibangun mampu membantu petani memperoleh informasi mengenai jenis penyakit, gejala, serta cara pengendalian secara cepat tanpa harus berkonsultasi langsung dengan pakar pertanian.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] J. Kuswanto, "Sistem Pakar Untuk Perlindungan Tanaman Padi Menggunakan Metode Forward Chaining," *Jurnal Ilmiah Edutic*, vol. 7, no. 1, pp. 31–39, 2020, doi: 10.21107/edutic.v7i1.8805.
- [2] V. Zuraida, D. Kusbianto, and M. R. Pahlevi, "Sistem Pakar Diagnosis Penyakit dan Hama pada Tanaman Padi dengan Metode Forward Chaining," *Jurnal Minfo Polgan*, vol. 12, no. 1, pp. 378–384, 2023, doi: 10.33395/jmp.v12i1.12437.
- [3] F. G. Darussalam and H. Yulianton, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Padi Menggunakan Metode Forward Chaining," *Joutica*, vol. 8, no. 2, pp. 39–44, 2023, doi: 10.30736/informatika.v8i2.1096.
- [4] S. N. Holifah, A. Mahardika, R. T. Saputra, U. M. Nurali, A. Saifudin, and E. Nirmala, "Aplikasi Sistem Pakar untuk Diagnosa Penyakit pada Padi dengan Metode Forward Chaining," *Jurnal Informatika Universitas Pamulang*, vol. 6, no. 3, 2021, doi: 10.32493/informatika.v6i3.11831.
- [5] R. Randi and A. Patombongi, "Aplikasi Diagnosa Hama dan Penyakit pada Tanaman Padi Berbasis Web dengan Metode Forward Chaining," *Simtek*, vol. 1, no. 2, pp. 85–91, 2016, doi: 10.51876/simtek.v1i2.12.
- [6] Y. Fatman, "Implementasi Forward Chaining Pada Sistem Pakar Sebagai Basis Informasi Persebaran Penyakit Padi," *JATISI*, vol. 8, no. 3, pp. 1581–1595, 2021, doi: 10.35957/jatisi.v8i3.567.
- [7] U. M. Wahyuni, "Penerapan Sistem Pakar dalam Pengembangan Budidaya Padi Teknologi Salibu dengan Metode Forward Chaining," *Majalah Ilmiah UPI YPTK*, vol. 25, no. 1, 2018, doi: 10.35134/jmi.v25i1.35.
- [8] N. A. Muslimah, R. Y. Bakti, and T. Wahyuni, "Sistem Pakar Tentang Mendiagnosa Penyakit pada Tanaman Padi Menggunakan Metode Forward Chaining," *Arus Jurnal Sains dan Teknologi*, vol. 2, no. 2, 2024, doi: 10.57250/ajst.v2i2.657.
- [9] J. Kuswanto, D. D. L. Daya, and Herdiansyah, "Metode Forward Chaining Untuk Diagnosa Penyakit dan Hama Pada Tanaman Kopi," *JCS-TECH*, vol. 5, no. 1, 2024, doi: 10.54840/jcstech.v5i1.340.
- [10] N. Ahmad and Iskandar, "Metode Forward Chaining untuk Deteksi Penyakit Pada Tanaman Kentang," *JINTECH*, vol. 1, no. 2, pp. 7–20, 2020, doi: 10.22373/jintech.v1i2.592.
- [11] J. Kuswanto and J. Dapiokta, "Penerapan Metode Forward Chaining untuk Diagnosa Penyakit Pneumonia," *Jurnal Unitek*, vol. 15, no. 1, pp. 20–26, 2022, doi: 10.52072/unitek.v15i1.311.
- [12] W. A. Sari, "Diagnosa Penyakit Saraf Manusia Dengan Metode Forward Chaining Dalam Sistem Pakar," *JATISI*, vol. 9, no. 3, pp. 2246–2260, 2022, doi: 10.35957/jatisi.v9i3.2273.
- [13] L. Nafisa, M. N. Ikhsanto, and S. Anto, "Penerapan Metode Forward Chaining Untuk Mengidentifikasi Hama dan Penyakit Tanaman Padi," *I-Robot*, vol. 5, no. 1, pp. 48–53, 2021.
- [14] J. Kuswanto, L. Pebriantika, and S. Ningsih, "Sistem Pakar untuk Mendiagnosa Penyakit Syaraf dengan Metode Forward Chaining," *KLIK*, vol. 3, no. 2, pp. 188–193, 2022.
- [15] Juwanto and A. Syaripudin, "Sistem Pakar Dengan Metode Forward Chaining Untuk Diagnosa Gejala COVID-19," *OKTAL*, vol. 1, no. 5, pp. 531–540, 2022.
- [16] E. G. Hutahaean, O. S. Pratiwi, and R. Afriyani, "Penerapan Metode Forward Chaining Dalam Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Asma," *Senabistekes*, vol. 1, no. 1, pp. 96–104, 2024.
- [17] A. Setiawan Honggowibowo, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Padi Berbasis Web Dengan Forward dan Backward Chaining," *TELKOMNIKA*, vol. 7, no. 3, pp. 187–194, 2009.
- [18] Y. N. Ifriza and Djuniadi, "Perancangan Sistem Pakar Penyuluh Diagnosa Hama Padi Dengan Metode Forward Chaining," *Jurnal Teknik Elektro*, vol. 7, no. 1, pp. 30–36, 2015.
- [19] M. Irsan, V. N. Pratama, and M. Fakhri, "Sistem Pakar Identifikasi Penyakit Tanaman Padi di Balai Penyuluhan Pertanian Sepatan Tangerang," *Konferensi Nasional Sistem dan Informatika*, 2015.
- [20] D. M. Tobing, E. Pawan, F. E. Neno, and K. Kusri, "Sistem Pakar Mendeteksi Penyakit Pada Tanaman Padi Menggunakan Metode Forward Chaining," 2019.
- [21] J. Kuswanto, *SISTEM PAKAR: Penyelesaian Kasus Kerusakan pada Mesin Cuci dengan Metode Backward Chaining*. CV. Mitra Cendekia Media, 2022. [Online]. Available: <https://books.google.co.id/books?id=Yx7eEAAAQBA>