

# Sistem Pakar Menggunakan Metode *Forward Chaining* untuk Diagnosa Hama dan Penyakit Tanaman Padi

Siti Sholikhah\*, Dedy Kurniadi, Andi Riansyah

Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Sultan Agung,  
Jl. Kaligawe Raya No. KM.4, Terboyo Kulon, Kec. Genuk, Kota Semarang, Jawa Tengah 50112, Indonesia

\*Corresponding author:

[sitisholikhah@std.unissula.ac.id](mailto:sitisholikhah@std.unissula.ac.id)

## Abstrak

Tanaman padi merupakan tanaman pangan utama masyarakat Indonesia. Makanan merupakan kebutuhan manusia yang paling pokok selain udara dan air. Oleh sebab itu upaya peningkatan produksi harus diperhatikan. Salah satu kendala atau penghambat dalam pertanian padi adalah hama dan penyakit yang menyerang tanaman padi. Namun pengetahuan para petani padi tentang hama dan penyakit serta pengendaliannya masih kurang. Di sisi lain jumlah pakar tentang hama dan penyakit padi terbatas. Salah satu ilmu dalam bidang teknologi yang dapat menjadi solusi pada masalah tersebut yaitu ilmu sistem pakar. Dalam pembuatan sistem ini dibutuhkan pakar yang ahli di bidang hama dan penyakit tanaman padi untuk mendapatkan data-data yang akurat. Metode yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Forward Chaining* untuk menentukan jenis-jenis hama dan penyakit tanaman padi. Input yang dibutuhkan adalah gejala atau ciri-ciri yang muncul pada tanaman padi. Basis pengetahuan dibangun dengan menggunakan kaidah produksi (*IF\_THEN*). Nilai akan diperoleh dari aturan (*rule*) untuk gejala atau ciri-ciri yang digabungkan. Hasil dari penggabungan ini merupakan output solusi hama dan penyakit tanaman padi. Sistem pakar ini akan mempermudah petani untuk mengetahui jenis hama dan penyakit tanaman padi serta cara pengendaliannya.

**Kata kunci:** Sistem Pakar; *Forward Chaining*; Tanaman Padi; Hama dan Penyakit Tanaman Padi

## Abstract

*The rice plant is the main food crop of Indonesian society. Food is the most basic human need besides air and water. Therefore, efforts to increase production must be considered. One of the obstacles or obstacles in rice farming are pests and diseases that attack rice plants. However, the knowledge of rice farmers about pests and diseases and their control is still lacking. On the other hand, the number of experts on rice pests and diseases is limited. One of the sciences in the field of technology that can be a solution to this problem is expert systems sciences. In making this system experts who are experts in the field of pests and diseases of rice plants are needed to obtain accurate data. The method used in this research is the *Forward Chaining* method to determine the types of pests and diseases of rice plants. The input required is the symptoms or characteristics that appear in rice plants. The knowledge base is built using the production principle (*IF-THEN*). Value will be obtained from the rule for the symptom or trait combined. The result of this combination is the output of solutions for rice pests and diseases. This expert system will make it easier for farmers to find out the types of pests and diseases of rice plants and how to control them.*

**Keywords:** Expert System; *Forward Chaining*; Rice Plants; Pests and Diseases of Rice Plants

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Indonesia dikenal sebagai salah satu negara yang mayoritas penduduknya bermata pencaharian dengan cara bertani. Salah satu hasil pertanian yang utama adalah padi. Padi merupakan tanaman pangan utama masyarakat Indonesia. Kendala peningkatan produksi dalam pertanian padi adalah hama dan penyakit yang menyerang tanaman padi, serta kurangnya pengetahuan, kesadaran, dan kepedulian petani terhadap hama dan penyakit tanaman padi. Oleh karena itu pada era perkembangan teknologi seperti ini dibuatlah sebuah sistem pakar untuk mendiagnosa hama dan penyakit tanaman padi berbasis web. Diharapkan sistem pakar ini dapat mempermudah *user* atau petani untuk berkonsultasi dan mengetahui berbagai jenis hama dan penyakit yang menjangkit tanaman padi serta cara pengendaliannya.

### Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam tugas akhir ini adalah

- Bagaimana cara membantu petani untuk mendapatkan informasi dan konsultasi tentang hama dan penyakit tanaman padi tanpa harus bertemu langsung dengan pakar?
- Bagaimana membuat sistem pakar dengan metode *forward chaining* untuk mendiagnosa hama dan penyakit tanaman padi?

### Batasan Masalah

Batasan masalah dalam tugas akhir ini adalah

- Diagnosa hama dan penyakit tanaman padi berdasarkan penelitian para pakar dengan berbagai macam ciri-ciri yang biasa timbul pada tanaman padi di wilayah Pati yaitu: Hama Penggerek Batang, Hama Wereng Batang Coklat, Hama Tikus, Hama Putih Palsu, Penyakit Blas, Penyakit Kresak / Bakteri Hawar Daun, dan Penyakit Tungro.
- Penelitian berdasarkan jenis padi Inpari 32, Ciherang, IR 64, dan Situbagendit.
- Ada dua pakar yang membantu penulis dalam melakukan penelitian yang bertempat di Laboratorium Pengamatan Hama Penyakit Tanaman Wilayah Pati.

### Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian tugas akhir ini adalah

- Merancang dan membuat suatu program aplikasi sistem pakar yang mampu mendiagnosa hama dan penyakit tanaman padi dengan metode *forward chaining*.
- Menampilkan informasi, hasil konsultasi, dan cara pengendalian hama penyakit tanaman padi dalam sistem pakar.

### Manfaat Penelitian

Manfaat tugas akhir ini yaitu

- Memberikan pengetahuan kepada petani tentang hama dan penyakit yang dapat menyerang tanaman padi menurut gejala-gejala yang muncul, tanpa harus ke Laboratorium Pengamatan Hama Penyakit Wilayah Pati untuk bertemu langsung dengan pakar.
- Membantu pakar untuk menyampaikan pengetahuan tentang hama dan penyakit tanaman padi, mengingat keterbatasan jumlah pakar dan luasnya lahan pertanian di Kabupaten Pati.
- Sebagai bahan referensi dalam bidang kepakaran berbasis teknologi untuk mendiagnosa hama dan penyakit tanaman padi serta pengendaliannya.

## TINJAUAN PUSTAKA/ LANDASAN TEORI

### Sistem pakar

Definisi sistem pakar (*expert system*) adalah sistem yang menggunakan pengetahuan manusia, dimana pengetahuan tersebut dimasukkan ke dalam sebuah komputer, dan kemudian digunakan untuk menyelesaikan masalah-masalah yang biasanya membutuhkan kepakaran (keahlian) manusia.

### Basis Pengetahuan

Basis pengetahuan atau *knowledge base* berisi berbagai pengetahuan dalam menyelesaikan masalah, tentu dalam domain tertentu. Basis pengetahuan ini terdiri dari kumpulan objek beserta aturan dan atributnya (sifat atau cirinya), tentu saja dalam domain tertentu. Contoh: *If* hewan merupakan sayap dan bertelur *then* hewan jenis burung.

### Metode Forward Chaining

*Forward-chaining* adalah metode pencarian atau teknik pelacakan ke depan dan penggabungan rule untuk menghasilkan suatu kesimpulan atau tujuan. Mesin inferensi yang menggunakan *forward-chaining* akan melakukan penalaran dari suatu masalah kepada solusinya. Proses diulang sampai ditemukan sebuah hasil. Jika klausa premis sesuai dengan situasi (bernilai *TRUE*), maka proses akan menyatakan konklusi.

### Bobot Keakuratan

Perhitungan bobot pada sistem ini menggunakan pengetahuan peluang probabilitas klasik. Probabilitas digunakan untuk mengetahui kemungkinan yang dihitung dari presentasi jumlah premis yang dialami dari sebuah kejadian. Rumus probabilitas klasik didefinisikan sebagai peluang  $P(A)$  dengan  $n$  adalah banyaknya kejadian,  $n(A)$  adalah banyaknya hasil mendapatkan  $A$ . Frekuensi relatif terjadi  $A$  adalah  $\frac{n(A)}{n}$  maka dapat diartikan sebagai berikut:

$$P(A) = \frac{\text{jumlah gejala terpilih}}{\text{total jumlah gejala}} \times 100\%$$

## METODE

### Pengumpulan Data

#### Metode Wawancara

Metode wawancara secara langsung dalam proses pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh informasi yang efektif dari narasumber atau pakar yang ahli di bidang pertanian terutama di bidang hama dan penyakit tanaman padi. Ada dua pakar yang penulis jadikan sebagai narasumber yaitu Ir. Kasmin, M.P dan Ir. Prayogi. Beliau merupakan para peneliti yang bekerja di Laboratorium Pengamatan Hama Penyakit Tanaman Wilayah Pati.

#### Metode Studi Literatur

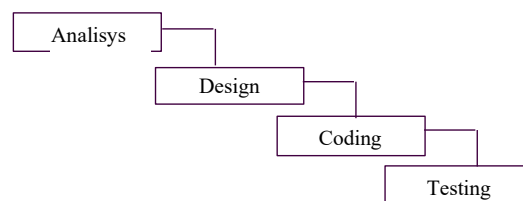
Segala usaha yang dilakukan oleh peneliti untuk memperoleh informasi yang relevan. Studi data yang diperoleh dari buku-buku ilmiah, jurnal-jurnal dan sumber-sumber lainnya yang dapat dijadikan sebagai landasan teori dalam penelitian ini.

#### Metode Observasi

Observasi merupakan teknik pengumpulan data, dimana peneliti melakukan pengamatan secara langsung dengan penyebaran kuisioner ke objek penelitian untuk melihat efisiensi sistem yang digunakan.

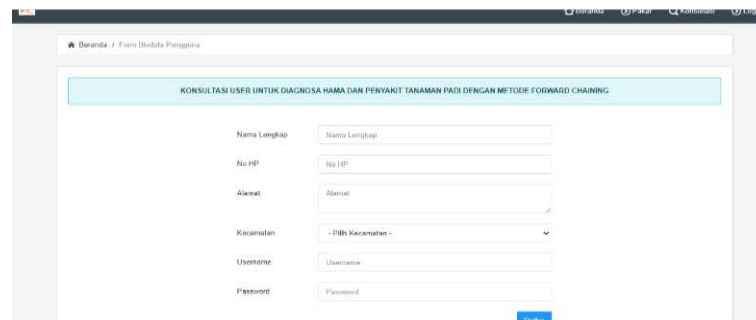
### Pengembangan Sistem

Proses dalam pengembangan sistem ini menggunakan metode *waterfall*. Tahapan pada metode *waterfall* yaitu analisa sistem, perancangan sistem (*design*), implementasi sistem (*code*) dan pengujian sistem (*testing*). Gambar tahapan metode *waterfall* ditunjukkan pada gambar 1 berikut.



**Gambar 1.** Tahapan metode *waterfall*

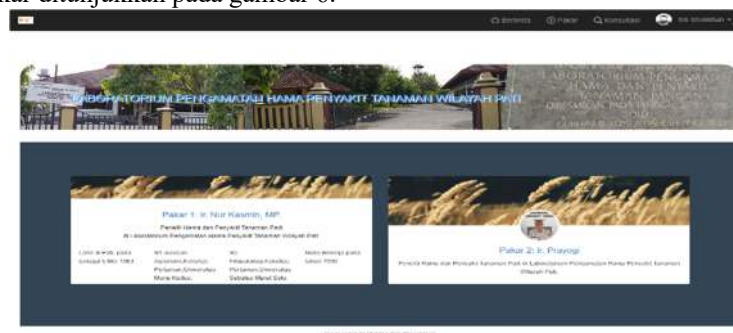




Gambar 5. Tampilan Halaman Daftar

### Halaman Pakar

Halaman pakar adalah halaman yang berisi informasi mengenai profil pakar penyakit tanaman padi. Tampilan halaman pakar ditunjukkan pada gambar 6.



Gambar 6. Tampilan Halaman Pakar

### Halaman Konsultasi

Halaman konsultasi merupakan halaman dimana *user* dapat berkonsultasi dengan menjawab pertanyaan yang diajukan oleh sistem. Ada dua pilihan jawaban yaitu “YA” dan “TIDAK”. Jawaban yang dipilih oleh *user* harus sesuai dengan fakta gejala yang dialami tanaman padi yang diduga terserang hama atau penyakit.

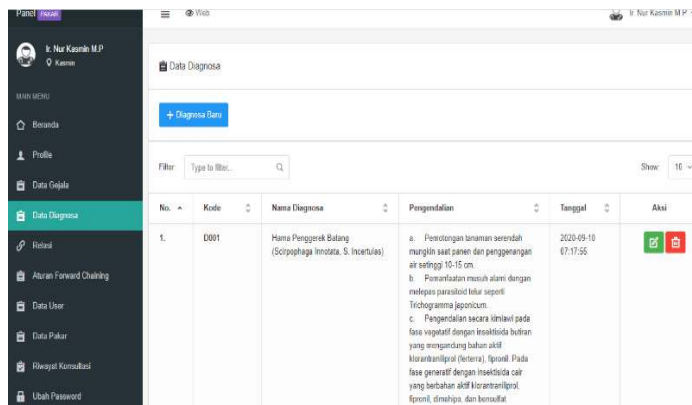
Tampilan halaman konsultasi ditunjukkan pada gambar 7.



Gambar 7. Tampilan Halaman Konsultasi

### Halaman Diagnosa

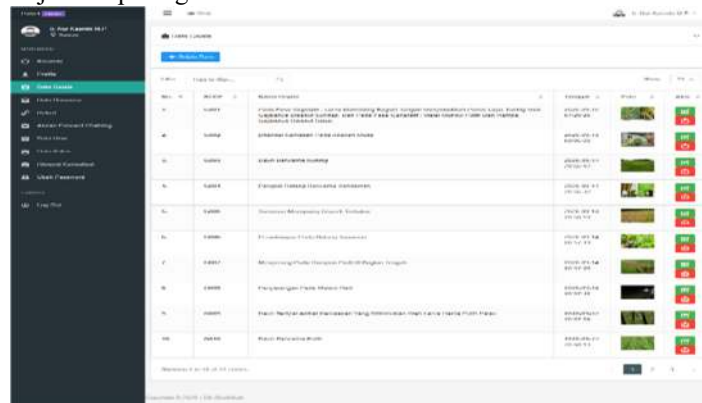
Halaman diagnosa merupakan halaman yang dapat diakses oleh pakar atau admin yang berisi kode diagnosa, nama diagnosa, dan cara pengendaliannya. Tampilan halaman diagnosa pada halaman akses admin ditunjukkan pada gambar 8.



Gambar 8. Tampilan Halaman Diagnosa

### Halaman Gejala

Halaman gejala merupakan halaman yang terdapat pada halaman akses pakar atau admin yang berisi kode gejala, gambar, dan nama gejala-gejala hama dan penyakit tanaman padi. Tampilan halaman gejala pada halaman akses admin ditunjukkan pada gambar 9.

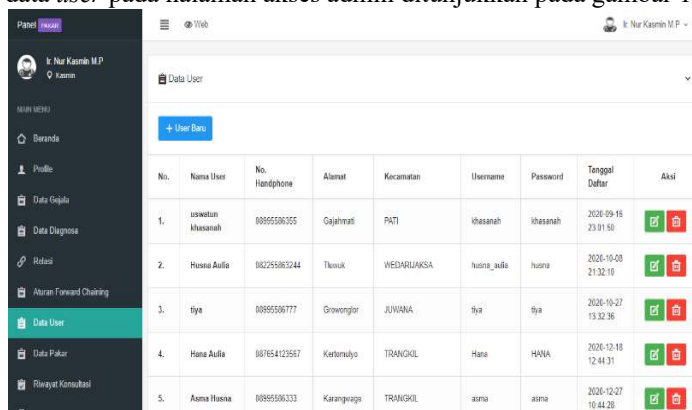


Gambar 9. Tampilan Halaman Gejala

### Halaman Data User

Halaman data user berisi data pengguna sistem pakar diagnosa hama dan penyakit tanaman padi. Halaman ini merupakan halaman akses admin atau pakar.

Tampilan halaman data user pada halaman akses admin ditunjukkan pada gambar 10.

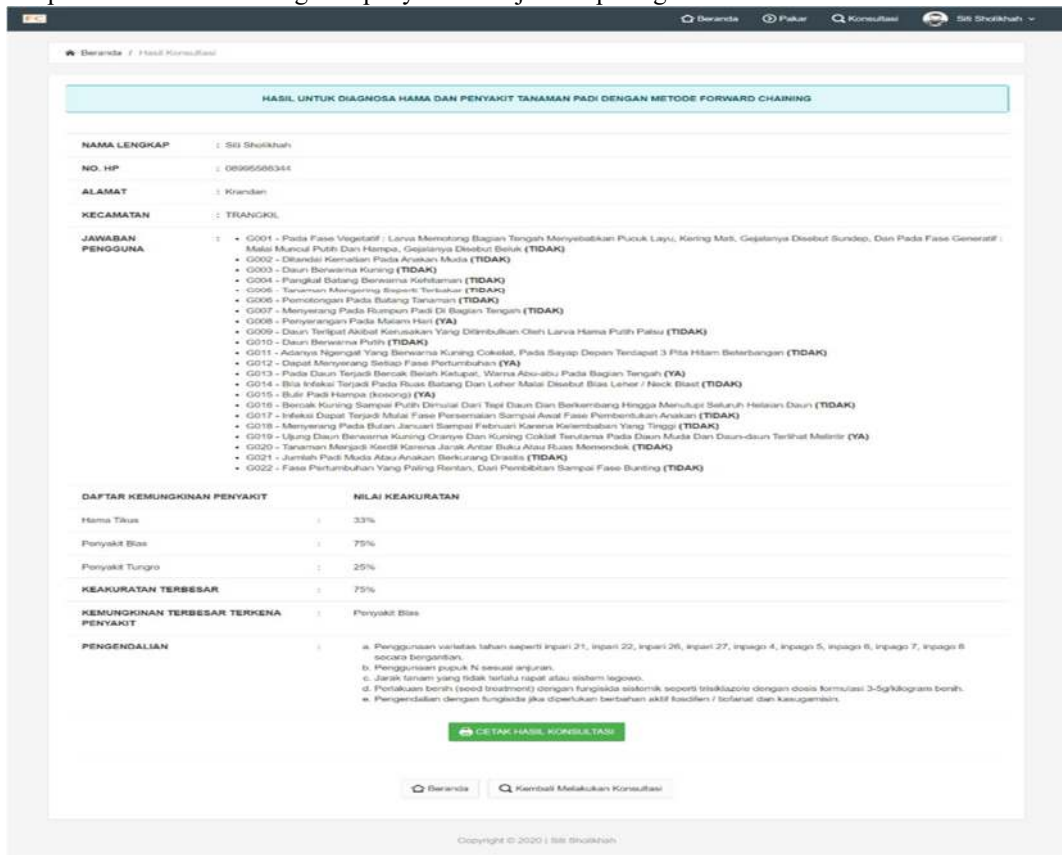


Gambar 10. Tampilan Halaman Data User

### Hasil Diagnosa Penyakit

Halaman hasil diagnosa penyakit berisi identitas pengguna, jawaban dari konsultasi pengguna, hasil diagnosa, dan cara pengendaliannya.

Tampilan halaman hasil diagnosa penyakit ditunjukkan pada gambar 11.



Gambar 11. Tampilan Halaman Hasil Diagnosa Penyakit

Hasil ujicoba input data gejala yang dimasukkan oleh pengguna berupa gejala penyakit yang akan diproses oleh sistem guna mendapatkan informasi hasil diagnosa penyakit tanaman padi.

Rule:

- R1= IF G001 AND G002 THEN D001
- R2= IF G003 AND G004 AND G005 THEN D002
- R3= IF G006 AND G007 AND G008 THEN D003
- R4= IF G009 AND G010 AND G011 THEN D004
- R5= IF G012 AND G013 AND G014 AND G015 THEN D005
- R6= IF G016 AND G017 AND G018 THEN D006
- R7= IF G019 AND G020 AND G021 AND G022 THEN D007

Langkah *forward chaining*:

- a. Gejala yang terdeteksi: G008, G012, G013, G015, G019
- b. Nilai presentasi peluang suatu kejadian, rumus:

$$P(A) = \frac{\text{jumlah gejala terpilih}}{\text{total jumlah gejala}} \times 100\%$$

- c. Rule yang mempunyai gejala yang terdeteksi

$$R3= \text{IF } G006, G007, \underline{G008} \text{ THEN } D003$$

$$P(A) = \frac{1}{3} \times 100\% = 33\%$$

$$R5= \text{IF } \underline{G012}, \underline{G013}, G014, \underline{G015} \text{ THEN } D005$$



$$P(A) = \frac{3}{4} \times 100\% = 75\%$$

R7= IF **G019**, G020, G021, G022 THEN D007

$$P(A) = \frac{1}{4} \times 100\% = 25\%$$

Dapat diperoleh hasil diagnosa kemungkinan penyakit sebagai berikut:

- Hama Tikus (D003) sebesar 33%
- Penyakit Blas (D005) sebesar 75%
- Penyakit Tungro (D007) sebesar 25%

Jadi kemungkinan terbesar terserang penyakit blas dengan bobot keakuratan 75%.

Kesimpulan diagnosa yang diperoleh berdasarkan hasil nilai tertinggi dari setiap diagnosa kemungkinan penyakit yang terjadi. Sehingga didapatkan hasil diagnosa sistem sesuai dengan hasil diagnosa manual, dapat dilihat pada tabel 4.1 berikut

**Tabel 1.** Perbandingan Hasil Diagnosa

DIAGNOSA SISTEM		DIAGNOSA MANUAL		KETERANGAN
INDIKASI	NILAI	INDIKASI	NILAI	
Hama Tikus	33%	Hama Tikus	33%	Sesuai
Penyakit Blas	75%	Penyakit Blas	75%	Sesuai
Penyakit Tungro	25%	Penyakit Tungro	25%	Sesuai

## KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan tentang sistem pakar diagnosa hama dan penyakit tanaman padi dapat diambil kesimpulan sebagai berikut: Metode *forward chaining* mampu mendiagnosa hama dan penyakit tanaman padi dengan gejala-gejala yang ada pada *database*. Sistem pakar tanaman padi dapat menambah pengetahuan para petani dalam mencegah hama dan penyakit yang menyerang pada tanaman padi tanpa harus bertemu langsung dengan pakar. Dengan bertambahnya pengetahuan dan kepedulian para petani terhadap tanaman padi, dapat dipastikan hasil produksi tanaman padi akan bertambah.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terimakasih banyak kepada civitas akademika Universitas Islam Sultan Agung maupun non civitas akademika atas terselesaikannya tulisan ini.

## BIBLIOGRAFI

- Dhani, S.R., & Yamasari, Y. (2014). Rancang Bangun Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Degeneratif. *Manajemen Informatika*, 3 (2), 17–25.
- Hendini, A. (2016). Pemodelan Uml Sistem Informasi Monitoring Penjualan Dan Stok Barang. *Jurnal Khatulistiwa Informatika*, IV (9), 107–116.
- Lesi, R.M.P. (2018). Sistem Pakar Diagnosis Penyakit pada Tanaman Jagung Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Android, 4, 9–15.
- Permana, Y., Wijaya, I.G.P.S., & Bimantoro, F. (2018). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Mata Menggunakan Metode Certainty Factor Berbasis Android. *Journal of Computer Science and Informatics Engineering (J-Cosine)*, 1 (1), 1.
- Raharjo, J.S.D., Damiyana, D., & Hidayatullah, M. (2016). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Lambung Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Android. *Jurnal Sisfotek Global*, 6 (2), 1–8.
- Sasmito, G.W., (2017). Penerapan Metode Waterfall Pada Desain Sistem Informasi Geografis Industri Kabupaten Tegal. *Jurnal Informatika: Jurnal Pengembangan IT(JPIT)*, 02 (1), 6–12.