

## Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Padi Menggunakan Metode Forward Chaining

Fajar Ghulam Darussalam<sup>1</sup>, Heribertus Yulianton<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Teknik Informatika, Teknologi Informasi Dan Industri, Universitas Stikubank Semarang  
Jl. Tri Lomba Juang, Mugassari, Kec. Semarang Sel., Kota Semarang, Jawa Tengah 50241

Telp (62-24) 8414970 Fax (024) 8441738

E-mail: <sup>1</sup>[fajarghulamdarussalam@gmail.com](mailto:fajarghulamdarussalam@gmail.com), <sup>2</sup> [heri@unisbank.ac.id](mailto:heri@unisbank.ac.id)

### ABSTRAK

Sebagai negara agraris Indonesia merupakan negara dengan sektor pertanian yang sangat mumpuni salah satunya padi, padi sendiri merupakan makanan pokok tidak hanya di Indonesia bahkan di kawasan asia tenggara namun disisi lain sektor pertanian kita pada tanaman padi khususnya sering kali terhambat dikarenakan penyakit yang menyerang tanaman padi hal tersebut diperparah dengan minimnya pengetahuan masyarakat mengenai penyakit yang sering kali menyerang tanaman padi. Oleh karena itu pada penelitian ini penulis menawarkan solusi untuk membuat Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Padi Menggunakan Metode Forward Chaining yang mana pada sistem tersebut akan mengadopsi data basis pengetahuan dari pakar langsung mengenai penyakit tanaman padi yang dipadukan dengan pendekatan forward chaining, sistem yang dibangun juga memberikan informasi mengenai gejala dan solusi dari penyakit tanaman padi. Untuk menguji akurasi pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Padi Menggunakan Metode Forward Chaining penulis menggunakan confusion matrix dan dapat diambil kesimpulan metode forward chaining dapat digunakan untuk Sistem pakar diagnosa penyakit tanaman padi dengan nilai akurasi cukup baik yaitu sebesar 84% dengan nilai presisi 84% dan recall sebesar 100%.

**Kata Kunci:** Padi, Pakar, Pertanian, Forward Chaining.

### ABSTRACT

As an agricultural country, Indonesia is a country with an agricultural sector which is very rich in one of which is rice, rice itself is a staple food not only in Indonesia and even in the Southeast Asian region but on the other hand our agricultural sector in rice plants in particular is often hampered due to diseases that attack rice plants. This is compounded by the lack of public knowledge about diseases that often attack rice plants. Therefore, in this study the authors offer a solution to create an Expert System for Diagnosing Rice Plant Diseases Using the Forward Chaining Method, in which the system will adopt knowledge base data from experts directly regarding the disease. rice plants combined with the forward chaining approach, the system built also provides information about the symptoms and solutions of rice plant diseases. To test the accuracy of the expert system for diagnosing rice plant diseases using the Forward Chaining method, the authors use a confusion matrix and it can be concluded that the forward chaining method can be used for an expert system for diagnosing rice plant diseases with a fairly good accuracy value of 84% with a precision value of 84% and recall. by 100%.

**Keywords:** Rice, Expert, Agriculture, Forward Chaining.

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Sebagai negara yang membentang sepanjang garis katulistiwa Indonesia memiliki potensi yang sangat besar dalam sektor pertanian oleh karena itu sumber daya alam sangat potensial untuk diolah menjadi bahan baku industri (Alam, 2020).

Melihat potensi sumber daya alam Indonesia pada sektor pertanian yang sangat luar biasa membuat antusias masyarakat menjadi sangat tinggi salah satunya untuk tanaman padi yang mana padi sendiri sudah menjadi salah satu sumber karbohidrat untuk memenuhi kebutuhan masyarakat, tidak hanya masyarakat Indonesia bahkan

masyarakat di hampir seluruh kawasan asia tenggara.

Namun disisi lain tingginya minat masyarakat tidak diimbangi dengan adanya pakar dalam sektor buatan, sehingga petani membutuhkan sistem kecerdasan buatan (Hartati, 2021) dimana sistem yang dibangun haruslah mampu memahami tentang ilmu pertanian seperti seseorang pakar pertanian, dengan cara diberi pengetahuan yang bersumber dari seorang pakar.

Indonesia memiliki potensi yang sangat besar dalam sektor pertanian padi namun ada hal seringkali membuat petani padi gagal panen yaitu penyakit tanaman padi.

Oleh karena itu pada penelitian kali ini penulis akan membuat sistem pakar diagnosa penyakit tanaman padi dengan menggunakan forward chaining. Penelitian ini ditujukan untuk menciptakan sistem pakar yang bisa melakukan diagnosa dari gejala yang input oleh user sendiri menjadi sebuah informasi berupa nama penyakit padi dan penjelasan tentang penyakit tersebut baik berupa gejala yang menjadi penyebab dan juga solusi mengenai penyakit tersebut yang dirasa sesuai untuk menggunakan metode Forward Chaining berbasis Android(Saputra, 2021).

Seperti yang pernah dikemukakan oleh (Sahbana, 2020) proses pelacakan metode Forward Chaining yaitu dari data, kemudian mencocokkan data tadi dengan IF dari rule berupa IF-THEN. Apabila data tersebut yang cocok dengan bagian IF tadi, maka rules akan dipilih untuk mendapatkan suatu kesimpulan.

Sebagai informasi metode forward chaining sering kali digunakan pada diagnosa penyakit tanaman padi. Salah satunya penelitian yang menyebutkan bahwa sistem pakar dapat mendiagnosa penyakit pada sapi (Putra et al., 2021).

Penelitian lain menyimpulkan bahwa Forward Chaining cocok untuk digunakan mendeteksi penyakit pada kucing (Ridwansyah et al., 2020).

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

Pada penelitian kali ini penulis menggunakan jenis penelitian yang bersifat terapan yaitu penelitian dengan observasi secara langsung terhadap perseorangan atau kelembagaan yang memiliki kemampuan sebagai dasar pengetahuan dari sisi data dan informasi agar dapat dijadikan acuan dalam mengatasi sebuah masalah. Penelitian terapan dipilih dengan tujuan agar penelitian ini dapat diujikan secara langsung dan setelah mendapat hasil dari pengujian maka dapat dilakukan studi berdasarkan masalah yang telah ada sehingga dapat diterapkan untuk kepentingan masyarakat luas baik secara individu maupun secara kelompok. Penulis juga melakukan observasi langsung ketempat objek pokok permasalahan yang akan di bahas. .

### 2.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Kegiatan penelitian yang penulis lakukan ini berlokasi di desa kangkung kab. Kendal jawa tengah pada bulan Desember 2022.

### 2.2 Metodologi Penelitian

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini yaitu:

- 1) Pada penelitian ini penulis melakukan observasi lapangan secara langsung tepatnya di kantor kelompok tani di desa Kangkung kab. Kendal jawa tengah.
- 2) Studi pustaka (Library Research) dengan tujuan mendapatkan referensi baik dari buku dan artikel ilmiah.
- 3) Wawancara, tahapan wawancara penulis lakukan untuk mengetahui nama penyakit tanaman padi,

gejala apa saja yang ada pada penyakit tanaman padi serta solusi penanganan langsung dari pakar.

### 4) Perancangan Sistem

- Tahap analisa, dilakukan agar penulis mengetahui hal apa yang dialami oleh petani khususnya petani padi dan juga solusi untuk mengatasinya
- Tahap design, pada tahapan ini diharapkan penulis memiliki gambaran mengenai sistem yang akan diimplementasikan baik dari segi rancangan, rules dan tampilan sistem.
- Tahap implementasi, bertujuan agar design keseluruhan sistem dapat diwujudkan sesuai dengan kebutuhan masyarakat luar.
- Tahap pengujian, untk memastikan bahwa sistem benar-benar berjalan sesuai dengan rancangan sistem.
- Tahap evaluasi, untuk mendapatkan kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan baik berupa akurasi sistem maupun kelemahan sistem yang mana pada tahapan ini penulis akan melakukan konsultasi secara langsung dengan pakar penyakit tanaman padi.

## 2.3 Sumber Data

Pada penelitian kali ini, penulis akan menggunakan dua jenis data, yaitu data primer dan data sekunder :

- a) Data Primer. Untuk tujuan pengumpulan data primer, berikut metode yang penulis kerjakan:

### Metode Wawancara

Wawancara ditujukan terhadap pakar untuk tujuan mendapatkan informasi serta data.

### Metode pengamatan (observasi)

Pengamatan ialah tata cara yang digunakan secara langsung buat memperoleh data lewat penglihatan raga sebab pengamatan ini sangat bermanfaat buat memastikan kondisi yang hendak di buat nantinya.

- b) Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang diperoleh dari sumber terpercaya baik dari penelitian ilmiah, buku dan jurnal ilmiah.

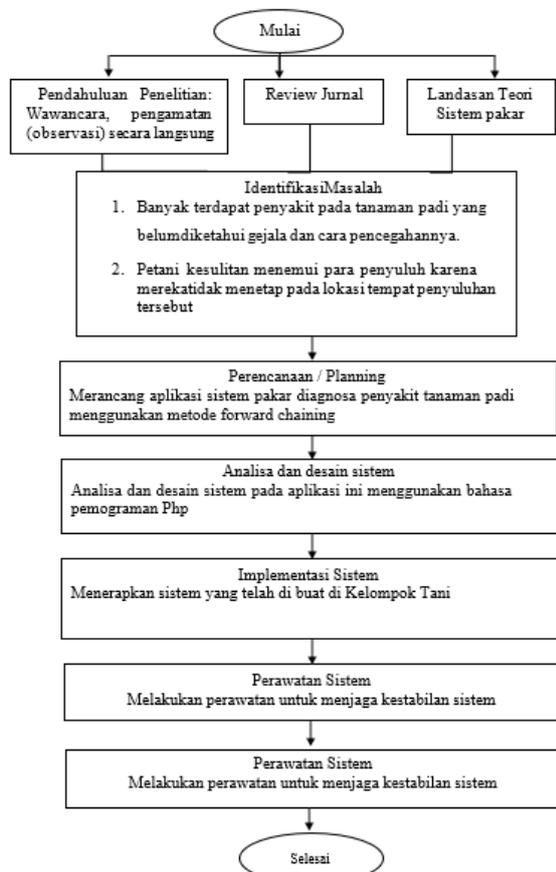
## 2.4 Kerangka Metodologi

Salah satu hal penulis rasa harus ada dalam penelitian ini ialah kerangka metodologi, kerangka metodologi sendiri merupakan tahapan dalam pelaksanaan sebuah penelitian ilmiah bukan tanpa alasan kerangka metodologi sendiri memiliki tujuan agar peneliti memiliki panduan tahapan yang terarah sehingga dalam pelaksanaan sebuah penelitian penelitian dapat terlaksana secara cepat, tepat dan sesuai kaidah keilmuan..

Berikut kerangka metodologi yang penulis gunakan agar penelitian ini memiliki awal dan tujuan akhir yang jelas sehingga penelitian ini dapat berjalan secara maksimal dengan harapan bisa bermanfaat bagi masyarakat luas khususnya petani

tanaman padi agar dapat mempermudah dalam diagnosa penyakit tanaman padi.

Untuk selengkapnya mengenai kerangka metodologi dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



**Gambar 1. Kerangka Metodologi**

Berdasarkan dari kerangka metodologi diatas, bahwa sebelum melakukan perancangan aplikasi Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Pada Tanaman Padi Menggunakan Metode Forward Chaining dengan Menggunakan Bahasa Pemrograman PHP ada beberapa hal yang penulis lakukan yaitu :

1. Review Jurnal
2. Landasan Teori
3. Identifikasi Masalah
4. Perancangan / Planning
5. Analisa dan Desain Sistem
6. Implementasi sistem
7. Perawatan Sistem

### 2.5 Pemecahan Masalah

Pemecahan Masalah yang ditawarkan pada penelitian ini ialah untuk mempermudah petani dalam mendiagnosa penyakit tanaman padi, tanpa harus memiliki pengetahuan setingkat dengan pakar.

### 2.6 Basis Pengetahuan Gejala Penyakit Tanaman Padi

Basis pengetahuan gejala penyakit pada tanaman padi yang digunakan pada penelitian ini berjumlah 45 gejala.

**Table 1. Gejala Tanaman Padi**

No	Nama	Kode
1	Bercak coklat	G1
2	Bercak Putih	G2
3	Bercak Kemerahan	G3
4	Bercak belah ketupat	G4
5	Daun mengering	G5
6	Bercak Keabuan	G6
7	Malai Lemah	G7
8	Bulir hampa	G8
9	Kerdil	G9
10	Daun menguning	G10
11	Daun lembek	G11
12	Anakan Sedikit	G12
13	Pelepah pendek	G13
14	Daun terhimpit	G14
15	Malai pendek	G15
16	Bulir tidak berisi	G16
17	Tepi daun bergerigi	G17
18	Daun menjadi hijau tua	G18
19	Malai tidak muncul	G19
20	Anakan bercabang	G20
21	Bercak abu-abu	G21
22	Bercak jamur coklat	G22
23	Bercak oval	G23
24	Anakan berlebihan	G24
25	Caun pendek & sempit	G25
26	Gabah hampa	G26
27	Bercak kecil jingga	G27
28	Bercak panjang	G28
29	Daun menggulung	G29
30	Buku-buku membusuk	G30
31	Tunas mati	G31
32	Bercak berjamur	G32
33	Padi mudah rebah	G33
34	Daun menguning	G34
35	Daun hijau kelabu	G35
36	Elips berwarna coklat	G36
37	Bercak hitam	G37
38	Bercak sempit coklat	G38
39	Garis coklat	G39
40	Bercak panjang & lebar	G40
41	Bercak seperti noda	G41
42	Daun merah lalu mati	G42
43	Daun perunggu	G43
44	Batang atas busuk	G44
45	Ruas berwarna coklat	G45

## 2.7 Basis Pengetahuan Jenis Penyakit Tanaman Padi

Berikut basis pengetahuan jenis penyakit tanaman padi yang digunakan pada penelitian ini:

**Tabel 2.** Jenis Tanaman Padi

No	Nama	Kode
1	Blast	P001
2	Hawar daun	P002
3	Hawar bakteri	P003
4	Keracunan besi	P004
5	Daun coklat	P005
6	Kerdil hampa	P006
7	Kerdil rumput	P007
8	Busuk batang	P008
9	Coklat bergaris	P009
10	Bercak bergaris	P010
11	tungro	P011
12	Busuk malai	P012

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Hasil Penelitian

Pada penelitian ini penulis melakukan uji coba pada sistem pakar diagnosa penyakit tanaman padi dengan metode forward chaining yang dilakukan untuk memeriksa apakah sistem yang dihasilkan dapat dijalankan sesuai dengan yang diharapkan dan dilakukan untuk mengetahui fungsi dari sistem yang dibuat apakah berjalan dengan baik. Hasil penelitian berupa sistem pakar diagnosa penyakit tanaman padi berbasis web. Hasil dari semua tahapan-tahapan merupakan implementasi dari semua rancangan yang sudah diuraikan pada bab sebelumnya.

### 3.2 Konsultasi Penyakit Tanaman Padi

Hal yang harus user lakukan saat menggunakan sistem pakar diagnosa penyakit tanaman padi ini ialah menjawab pertanyaan dari sistem berupa gejala yang dirasakan untuk konsultasi, sistem menampilkan opsi gejala lalu user dapat memilih 'ya' apabila user mengalami gejala tersebut dan 'tidak' apabila user tidak mengalami gejala tersebut.

Dalam memahami diagnosa penyakit padi perlu diketahui mengenai rule yang terdapat pada penelitian ini sebagai berikut:

Rule:

R1= IF G1 AND G4 AND G3 AND G2 AND G5 AND G7 AND G6 AND G9 AND G8 THEN P1

R2= IF G11 AND G10 AND G12 THEN P2

R3= IF G13 AND G14 THEN P3

R4= IF G15 AND G13 AND G18 THEN P4

R5= IF G17 AND G18 AND G20 THEN P5

R6= IF G23 AND G21 AND G23 AND G25 AND G26 THEN P6

R7= IF G28 AND G29 AND G26 AND G28 THEN P7

R8= IF G31 AND G30 AND G32 THEN P8

R9= IF G34 AND G35 AND G33 THEN P9

R10= IF G36 AND G37 AND G38 THEN P10

R11= IF G39 AND G41 AND G42 AND G40 AND G43 AND G45 AND G46 AND G47 G48 THEN P11

R12= IF G19 AND G49 AND G50 AND G51 THEN P12.

### 3.3 Implementasi Forward Chaining

Berikut langkah-langkah forward chaining :

- User memasukkan gejala yang dirasa.
- Sistem menghitung nilai presentasi peluang suatu kejadian, rumus:

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

- Sistem membaca rule yang mempunyai gejala yang terdeteksi.

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.

Maka didapatkan hasil implementasi sebagai berikut :

- Gejala yang terdeteksi: G1, G2, G3, G4, G5, G6, G7, G8, G9.

- Nilai presentasi peluang suatu kejadian, rumus:

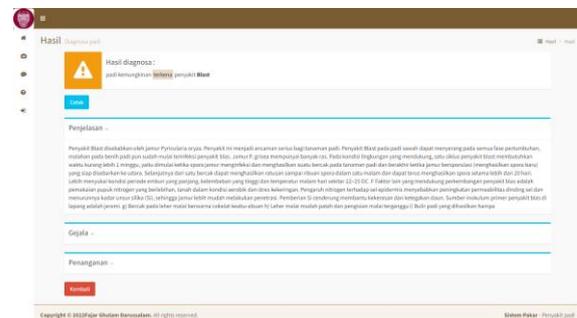
$$P(A) = \frac{\text{gejala terpilih}}{\text{jumlah gejala}} \times 100\%$$

- Rule yang mempunyai gejala yang terdeteksi :  
 R1= IF G1 AND G2 AND G3 AND G4 AND G5 AND G6 AND G7 AND G8 AND G9 THEN P1

$$P(A) = \frac{9}{9} \times 100\% = 100\%$$

Dapat diperoleh hasil diagnosa kemungkinan penyakit yaitu :Blast.

Hasil perhitungan manual tersebut sesuai dengan hasil diagnosa pada sistem yang dapat dilihat pada gambar 2. Hasil diagnosa.



**Gambar 2.** Hasil Diagnosa

Dapat dilihat pada gambar 2. Hasil diagnosa bahwa sistem berhasil menampilkan hasil diagnosa dengan menggunakan metode forward chaining. Selain itu gambar tersebut juga menampilkan bahwa sistem dapat memberikan penjelasan mengenai penyakit padi yang diderita baik berupa gejala maupun penanganan dari penyakit tersebut.

### 3.4 Confusion Matrix

Setelah dilakukan 50x pengujian, gejala yang dipilih oleh user dan hasil pengujian dikirim

terhadap pakar untuk mengetahui apakah diagnosa oleh sistem tersebut benar atau tidak .

Untuk menguji akurasi dari hasil hasil diagnosa sistem penulis menggunakan rumus confusion matrix :

$$Akurasi = \frac{TP + TN}{TP + TN + FP + FN} \times 100$$

$$Presisi = \frac{TP}{TP + FP} \times 100$$

$$Recall = \frac{TP}{TP + FN} \times 100$$

Ket :

- True Positive (TP)
- True Negative (TN)
- False Positive (FP)
- False Negative (FN)

Pada tahap selanjutnya penulis melakukan Confusion Matrix Multi class untuk membandingkan hasil keseluruhan antar diagnosa dengan hasil sebagai berikut:

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12
P1	4											1
P2		4	1			1						
P3			3								1	
P4				4								
P5					3							
P6						2						
P7							4					
P8								4				
P9								2	3			
P10						1				4		
P11											4	
P12								1				3

Gambar 3. Confusion Matrix Multi class

Berdasarkan table hasil pengujian maka didapat nilai sebagai berikut:

- True Positive (TP) : 42
- True Negative (TN) : 0
- False Positive (FP) : 8
- False Negative (FN) : 0

$$Akurasi = \frac{42 + 0}{42 + 0 + 8 + 0} \times 100 = 0.84$$

$$Presisi = \frac{42}{42 + 8} \times 100 = 0.84$$

$$Recall = \frac{50}{50 + 0} \times 100 = 1$$

Berdasarkan confusion matrix tersebut maka dapat diambil kesimpulan metode forward chaining dapat digunakan untuk Sistem pakar diagnosa penyakit tanaman padi dengan nilai akurasi cukup baik yaitu sebesar 84% dengan nilai presisi 84% dan recall sebesar 100%.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah penulis laksanakan tentang sistem pakar diagnosa penyakit

tanaman padi dengan metode forward chaining dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

Metode forward chaining digunakan untuk melakukan diagnosa terhadap penyakit tanaman padi dengan gejala-gejala yang telah disimpan pada database dengan tingkat akurasi penggunaan metode senilai 84%.

Sistem pakar penyakit tanaman padi dapat menambah wawasan para petani terutama mengenai penyakit yang menyerang pada tanaman padi baik dari nama penyakit gejala maupun solusi yang dapat digunakan oleh petani bahkan tanpa harus bertemu langsung dengan pakar secara langsung.

#### PUSTAKA

Kurniawan W. (2019). Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Gigi Metode Forward Chaining Di Uptd Kesehatan Puskesmas Bangil. JOUTICA Volume 4 No.1 2019.

Alam, S. (2020). Aplikasi Sistem Pakar Pengidentifikasi Penyakit Dan Hama Pada Tanaman Padi Berbasis Android. 5(2), 19–27.

S. (2021). Kecerdasan Buatan Berbasis Pengetahuan. UGM PRESS. Yogyakarta.

Tobing, D. M., Pawan, E., Neno, F. E., & Kusriani, K. (2019). Sistem Pakar Mendeteksi Penyakit Pada Tanaman Padi Menggunakan Metode Forward Chaining. Sisfotenika, 9(2), 126.

Matheus, J. L. A. (2020). Aplikasi Sistem Pakar Identifikasi Penyakit Tanaman Padi Dengan Metode Forward Chaining Berbasis Android. Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung, 81.

Putra, F. R. ., Fadlil, A., & Umar, R. (2021). Analisis Metode Forward Chaining Pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Hewan Sapi Berbasis Android. Sains Komputer & Informatika (JSAKTI), 5(2), 1034–1044.

Ridwansyah, R., Purnama, J. J., Hermanto, H., Suhardjono, S., & Hamid, A. (2020). Aplikasi Mobile Sistem Pakar Dalam Mengidentifikasi Diagnosis Penyakit Kucing. INFORMATICS FOR EDUCATORS AND PROFESSIONAL: Journal of Informatics, 5(1), 23.

Sahbana, A. (2020). Implementasi sistem pakar dalam mengidentifikasi penyakit tanaman padi menggunakan metode.

Saputra, R. (2021). Aplikasi Sistem Pakar Identifikasi Penyakit Tanamam Padi Dengan Metode Forward Channing Berbasis Android (Studi Kasus Dinas Pertanian Kabupaten

- Kuantan Singingi). Jurnal JuPerSaTek, 4(1), 374–381.
- Sarma, S., Singh, K., & Singh, A. (2019). An Expert System for diagnosis of diseases in Rice Plant. International Jo.
- Hartati, S. (2021). Kecerdasan Buatan Berbasis Pengetahuan. UGM PRESS. Yogyakarta.