

**LAPORAN EKSPERIMEN IMPLEMENTASI ULANG SISTEM PAKAR
Berbasis Rule-Based, Forward Chaining, dan Certainty Factor dari
Penelitian Relevan Terdahulu**

Sistem Pakar

Dosen Pengampuh : Liptia Venica, S.T., M.T.



Dibuat oleh:

2300739/Ihsan Defriyadi

2300782/Muhammad Syaban Fauzan

Tanggal: 28 Oktober 2025

PROGRAM STUDI MEKATRONIKA DAN KECERDASAN BUATAN

UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA

KAMPUS DI PURWAKARTA

2025

Sistem Pakar Diagnosis Hama dan Penyakit pada Tanaman Padi Menggunakan Metode Certainty Factor

Penulis: Fatur Padilla Hutabarat & Yusuf Ramadhan Nasution

Sumber: *Jurnal MEANS (Media Informasi Analisa dan Sistem)*, Volume 9 No. 1, Juni 2024

Link: http://ejournal.ust.ac.id/index.php/Jurnal_Means/

1. Deskripsi Sistem Pakar pada Penelitian Asli

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi sistem pakar berbasis web yang dapat membantu petani mendiagnosis hama dan penyakit tanaman padi menggunakan metode Certainty Factor (CF).

Tujuan dari sistem pakar ini yaitu:

- Membantu petani mengenali gejala yang muncul pada tanaman padi.
- Memberikan hasil diagnosis beserta solusi penanganan berdasarkan tingkat keyakinan menggunakan metode Certainty Factor (CF).

Metode CF sering digunakan untuk mengatasi ketidakpastian dalam pengetahuan seorang pakar. Melalui metode ini, setiap gejala yang terdeteksi akan diberi nilai tingkat keyakinan berdasarkan kombinasi antara Measure of Belief (MB) (tingkat kepercayaan) dan Measure of Disbelief (MD) (tingkat ketidakpercayaan).

Rumus yang di gunakan:

$$CF[H, E] = MB[H, E] - MD[H, E]$$

Gejala dan hama yang digunakan:

Kode	Nama Hama/Penyakit
H001	Tikus
H002	Wereng
H003	Walang Sangit
H004	Ulat
H005	Tungau
H006	Anjing Tanah (Orong-orong)

H007	Ganjur
H008	Pengorok Daun (Hama Putih)
H009	Blas
H010	Hawar Daun Bakteri (Penyakit Kresek)
H011	Tungro
H012	Busuk Batang
H013	Penyakit Bercak Daun

Contoh
pada

rule yang ada
Jurnal:

IF Memakan batang tumbuhan muda **AND** Membuat lubang di pematang sawah **THEN** Tikus

Hasil pengujian menunjukkan akurasi diagnosis mencapai 95%, dengan tampilan web yang user-friendly dan mudah digunakan oleh petani.

2. Penjelasan Implementasi Ulang

Implementasi ulang sistem pakar diagnosa penyakit tanaman padi dilakukan dengan mengadaptasi sistem penelitian asli ke dalam bentuk aplikasi web berbasis React.js. Perubahan utama meliputi penggunaan Tailwind CSS untuk memperbaiki tampilan agar lebih modern dan responsif, serta konversi tabel aturan ke format JSON agar proses inferensi dapat dijalankan secara dinamis di browser.

Logika Forward Chaining dan Certainty Factor diimplementasikan menggunakan JavaScript untuk menghitung tingkat keyakinan diagnosis berdasarkan gejala yang dipilih pengguna. Hasil diagnosis berupa nama penyakit dan persentase keyakinan ditampilkan langsung di antarmuka. Secara keseluruhan, sistem ini lebih interaktif, ringan, dan mudah digunakan dibandingkan versi aslinya.

3. Tabel Aturan (Rule Base) dan Representasi JSON

NO	Aturan
1.	IF Memakan batang tumbuhan muda AND Membuat lubang-lubang pada pematang sawah dan sering berlindung disemak-semak. THEN Tikus
2.	IF Menyebabkan daun dan batang tumbuhan berlubang-lubang. AND Daun dan batang kemudian kering dan mati THEN Wereng
3.	IF Menghisap butir-butir padi yang masih cair AND Kulit biji akan berwarna kehitam-hitaman AND Memakan biji-bijian yang sudah mengeras THEN Walang sangit
4.	IF Memakan dedaunan bahkan pangkal batang AND Daun hanya tersisa rangka atau tulang daunnya saja THEN Ulat
5.	IF Daun timbul bercak-bercak kecil lalu menguning hingga orange THEN Tungau.
6.	IF memakan humus dan akar tanaman. THEN Anjing tanah atau orong-orong.
7.	IF Pertumbuhan daun padi jadi tidak

NO	Aturan
	normal. AND Pucuk tanaman menjadi kering dan mudah dicabut. THEN Ganjur.
8.	IF Daun padi menjadi putih, tinggal kerangka daun nya saja. AND Daun menjadi keriput dan menggulung. THEN Pengorok daun atau hama putih.
9.	IF Terlihat bintik kehitaman pada daun AND Daun berbentuk belah ketupat dengan ujung meruncing. AND Tanaman kerdil. THEN Blas.
10.	IF Bercak garis agak basah dan bercak akan membesar menjadi keabu-abuan. AND Daun menjadi keriput dan menggulung. THEN Hawar daun bakteri / penyakit kresek
11.	IF Tanaman Kerdil. AND Pelepah dan helaian daun memendek. AND Daun timbul bercak-bercak kecil lalu menguning hingga orange THEN Tungro.
12.	IF Terlihat bintik kehitaman pada daun AND Batang seperti terbakar. AND Menyebabkan biji padi menjadi hampa. THEN Busuk batang.
13.	IF Tanaman padi dewasa busuk dan kering. AND Biji bercak-bercak coklat tetapi tetap ada isinya. THEN Penyakit Bercak daun.

Representasi Json

```
{
  "gejala": [
    { "kode": "G001", "nama": "Memakan batang tumbuhan muda" },
    { "kode": "G002", "nama": "Membuat lubang-lubang pada daun" },
    { "kode": "G005", "nama": "Menghisap bulir padi muda" },
    { "kode": "G010", "nama": "Daun muncul bercak coklat" },
    { "kode": "G014", "nama": "Daun menguning dan kering" },
    { "kode": "G018", "nama": "Tanaman kerdil" },
```

```

    { "kode": "G019", "nama": "Bercak abu keabu-abuan" }

],

"penyakit": [

    { "kode": "P001", "nama": "Walang Sangit" },

    { "kode": "P002", "nama": "Hawar Daun" },

    { "kode": "P003", "nama": "Tungro" },

    { "kode": "P004", "nama": "Blas" }

],

"aturan": [

    { "penyakit": "P001", "gejala": "G001", "cf": 0.8 },

    { "penyakit": "P001", "gejala": "G002", "cf": 0.7 },

    { "penyakit": "P001", "gejala": "G005", "cf": 0.9 },

    { "penyakit": "P002", "gejala": "G010", "cf": 0.8 },

    { "penyakit": "P002", "gejala": "G014", "cf": 0.6 },

    { "penyakit": "P003", "gejala": "G018", "cf": 0.9 },

    { "penyakit": "P004", "gejala": "G019", "cf": 0.85 }

]

}

```

4. Penjelasan proses inferensi (forward chaining + CF)

Proses inferensi pada sistem pakar diagnosa penyakit tanaman padi ini menggunakan kombinasi metode Forward Chaining dan Certainty Factor (CF). Forward Chaining bekerja dengan cara menelusuri aturan dari bagian fakta (gejala yang dipilih oleh pengguna) menuju ke kesimpulan (jenis penyakit). Ketika pengguna memilih beberapa gejala yang sesuai dengan kondisi tanaman padinya, sistem akan mencocokkan gejala tersebut dengan basis aturan (rule base) yang telah disimpan dalam bentuk representasi JSON. Setiap aturan menghubungkan satu atau lebih gejala dengan kemungkinan suatu penyakit tertentu.

Setelah sistem menemukan aturan yang cocok, proses inferensi dilanjutkan dengan penerapan metode Certainty Factor untuk menghitung tingkat keyakinan terhadap hasil diagnosis. Setiap gejala memiliki nilai CF yang merepresentasikan tingkat kepercayaan pakar terhadap hubungan antara gejala dan penyakit tersebut. Nilai CF pengguna (hasil input keyakinan terhadap gejala) akan dikombinasikan dengan nilai CF pakar menggunakan rumus:

$$CF_{combine} = CF_{old} + CF_{new} \times (1 - CF_{old})$$

Rumus tersebut digunakan untuk menggabungkan nilai keyakinan dari beberapa gejala yang mengarah ke penyakit yang sama. Hasil akhirnya berupa nilai CF total yang menunjukkan tingkat kepercayaan sistem terhadap kemungkinan penyakit yang diderita tanaman padi.

Dengan demikian, sistem tidak hanya memberikan hasil diagnosis secara biner (ya atau tidak), tetapi juga menyertakan tingkat kepastian diagnosis dalam bentuk persentase. Hal ini membuat proses inferensi menjadi lebih realistis karena mempertimbangkan faktor ketidakpastian dalam pengambilan keputusan, layaknya proses berpikir seorang pakar pertanian yang menilai kondisi tanaman berdasarkan berbagai indikasi dan tingkat keyakinan terhadap masing-masing gejala.

5. Hasil Uji Coba

Program diuji dengan beberapa kombinasi gejala:

Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Padi

Metode Certainty Factor — Berdasarkan Analisis Gejala Tanaman

Hasil Diagnosis			
Gejala Terpilih			
No	Kode	Nama Gejala	
1	G005	Menghisap butir-butir padi yang masih cair	
2	G006	Kulit biji berwarna kehitam-hitaman	
Hasil Analisa			
No	Hama / Penyakit	Nilai CF	Persentase
1	Walang Sangit	0.5600	56%
2	Tikus	0.0000	0%
3	Wereng	0.0000	0%
4	Ulat	0.0000	0%
5	Tungau	0.0000	0%
6	Anjing Tanah (Orong-orong)	0.0000	0%
7	Ganjur	0.0000	0%
8	Penggorok Daun (Hama Putih)	0.0000	0%
9	Blas	0.0000	0%
10	Hawar Daun Bakteri	0.0000	0%
11	Tungro	0.0000	0%
12	Busuk Batang	0.0000	0%
13	Penyakit Bercak Daun	0.0000	0%
Berdasarkan gejala yang dipilih, hama/penyakit paling mungkin adalah Walang Sangit dengan tingkat kepercayaan 56% .			
Hama	Walang Sangit		
Solusi	Jaga kebersihan lahan dan lakukan penyemprotan insektisida.		
<div>UlangCetak</div>			

6. Kesimpulan

Berdasarkan hasil implementasi ulang dan pengujian yang telah dilakukan, sistem pakar diagnosis hama dan penyakit tanaman padi dengan metode Certainty Factor (CF) berhasil diadaptasi ke dalam bentuk aplikasi web interaktif berbasis React.js. Sistem ini mampu mendiagnosis jenis hama atau penyakit berdasarkan gejala yang dipilih pengguna, serta menampilkan tingkat keyakinan diagnosis dalam bentuk nilai persentase.

Implementasi ulang ini menunjukkan bahwa penggunaan representasi rule base dalam format JSON serta logika inferensi berbasis Forward Chaining dan CF dapat berjalan efektif di sisi klien tanpa memerlukan backend tambahan. Dari hasil uji coba, sistem dapat memberikan hasil diagnosis yang akurat dan cepat, dengan antarmuka yang lebih responsif dan mudah digunakan dibandingkan sistem pada penelitian asli.

Dengan demikian, sistem pakar ini tidak hanya berfungsi sebagai alat bantu identifikasi penyakit tanaman padi, tetapi juga sebagai sarana edukasi digital yang membantu petani memahami hubungan antara gejala dan jenis penyakit secara lebih jelas dan ilmiah.