

**LAPORAN IMPLEMENTASI
ULANG SISTEM PAKAR
BERBASIS RULE MENGGUNAKAN
METODE CERTAINTY FACTOR
UNTUK MENDIAGNOSA
PENYAKIT TANAMAN LADA**

Sistem Pakar



Dibuat oleh:

Muhamad Raihan	2305944
Taqwa	
Danish Zaidan	2308270

**PROGRAM STUDI MEKATRONIKA DAN KECERDASAN BUATAN
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
KAMPUS DAERAH PURWAKARTA 2025**

1. JUDUL DAN SUMBER PENELITIAN ACUAN

Penelitian yang kami jadikan acuan utama dalam implementasi ulang sistem pakar ini berjudul:

“*Implementasi Metode Certainty Factor dalam Sistem Pakar untuk Mengidentifikasi Penyakit Tanaman Lada*”.

Sumber : Wik, F., dkk. (2020). *Implementasi Metode Certainty Factor dalam Sistem Pakar untuk Mengidentifikasi Penyakit Tanaman Lada*. Repository STMIK Widya Cipta Dharma Samarinda. Dan dapat diakses melalui situs resmi jurnal di tautan berikut:

🔗 <https://ejournal.instiki.ac.id/index.php/sintechjournal/article/view/865?>

2. DESKRIPSI SISTEM PAKAR PADA PENELITIAN ASLI

Penelitian asli bertujuan untuk membantu petani mengenali penyakit tanaman lada secara cepat berdasarkan gejala yang muncul pada tanaman. Sistem dikembangkan menggunakan bahasa PHP dan MySQL, dengan metode Certainty Factor (CF) untuk menghitung tingkat keyakinan sistem terhadap kemungkinan penyakit.

Sistem tersebut bekerja dengan cara:

1. Pengguna memilih beberapa gejala dari daftar yang tersedia.

2. Sistem menghitung nilai *Certainty Factor* setiap penyakit berdasarkan kombinasi gejala yang cocok dengan aturan pakar.

3. Hasil diagnosa ditampilkan dalam bentuk teks dengan persentase keyakinan.

Metode CF dipilih karena mampu menangani ketidakpastian dalam proses diagnosis penyakit, di mana gejala yang sama bisa disebabkan oleh lebih dari satu penyakit dengan tingkat keyakinan berbeda

3. PENJELASAN IMPLEMENTASI ULANG (PERUBAHAN ATAU PENYESUAIAN YANG DILAKUKAN)

Implementasi ulang dilakukan menggunakan Python dengan library:

- Tkinter untuk GUI,
- Matplotlib untuk visualisasi hasil,
- JSON sebagai penyimpanan basis pengetahuan (*knowledge base*).

No	Aspek	Sistem Asli (Penelitian)	Sistem Implementasi Ulang
1	Bahasa Pemrograman	PHP	Python
2	Penyimpanan Rule	Database MySQL	File rules.json
3	Antarmuka	Web form HTML	GUI Tkinter (checkbox & tombol Diagnosa)
4	Hasil Output	Persentase penyakit dalam teks	Persentase + Deskripsi Penyakit + Grafik Batang
5	Inferensi	CF statis per rule	CF + Partial Match (forward chaining dinamis)

4. TABEL ATURAN (RULE BASE) DAN REPRESENTASI JSON

ID	Gejala (IF)	Penyakit (THEN)	CF
R1	Akar rambut rusak, Batang membusuk, Daun layu	Busuk Akar	0.95
R2	Daun kuning, Daun gugur, Pertumbuhan terhambat	Kuning Daun	0.75
R3		Kerdil Keriting	0.80

	Daun pucuk mosaic, Tanaman kerdil, Buah kecil, Tunas pendek		
R4	Ranting tidak tumbuh, Akar rambut rusak	Busuk Tunggul	0.70
R5	Daun berbercak oranye, Batang terdapat lumut hijau	Ganggang Pirang	0.65
R6	Pangkal batang hitam, Batang lembek, Akar membusuk	Busuk Pangkal	0.85

5. PENJELASAN PROSES INFERENSI (FORWARD CHAINING + CF)

```
[
{
  "id": "R1",
  "if": ["akar_rambut_rusak", "batang_membusuk", "daun_layu"],
  "then": "busuk_akar",
  "cf": 0.95
},
{
  "id": "R2",
  "if": ["daun_kuning", "daun_gugur", "pertumbuhan_terhambat"],
  "then": "kuning_daun",
  "cf": 0.75
},
{
  "id": "R3",
  "if": ["daun_pucuk_mosaic", "tanaman_kerdil", "buah_kecil", "tunas_pendek"],
  "then": "mosaic_tanaman"
}
```

```

    "then": "kerdil_keriting",
    "cf": 0.80
  },
  {
    "id": "R4",
    "if": ["akar_rambut_rusak", "ranting_tidak_tumbuh"],
    "then": "busuk_tunggul",
    "cf": 0.70
  },
  {
    "id": "R5",
    "if": ["daun_berbercak_oranye", "batang_berlumut_hijau"],
    "then": "ganggang_pirang",
    "cf": 0.65
  },
  {
    "id": "R6",
    "if": ["pangkal_batang_hitam", "batang_lembek", "akar_membusuk"],
    "then": "busuk_pangkal",
    "cf": 0.85
  }
]

```

a. Forward Chaining

Metode ini bekerja dari data menuju kesimpulan:

1. Sistem membaca gejala yang dipilih pengguna.
2. Rule yang memiliki *premis (IF)* sesuai gejala akan aktif.
3. Sistem menghasilkan *konklusi (THEN)* berupa kemungkinan penyakit.

b. Certainty Factor (CF)

Untuk menggabungkan tingkat keyakinan dari beberapa rule yang menuju penyakit yang sama digunakan rumus:

$$CF_{\text{combine}} = CF_1 + CF_2(1 - CF_1)$$

CF dihitung dari:

$$CF_{\text{final}} = CF_{\text{premis}} \times CF_{\text{pakar}}$$

c. Partial Matching

Jika pengguna hanya memilih sebagian dari gejala pada rule, maka sistem menghitung rasio kecocokan:

$$\text{ratio} = \frac{\text{jumlah gejala cocok}}{\text{total gejala pada rule}}$$

Nilai ratio ini dikalikan dengan CF pakar agar hasil diagnosis tetap proporsional.

6. HASIL UJI COBA (TANGKAPAN LAYAR)

Kombinasi 1

Gejala:

- Akar rambut rusak
- Batang membusuk
- Daun layu

Hasil diagnosa :

Centang gejala yang terjadi:

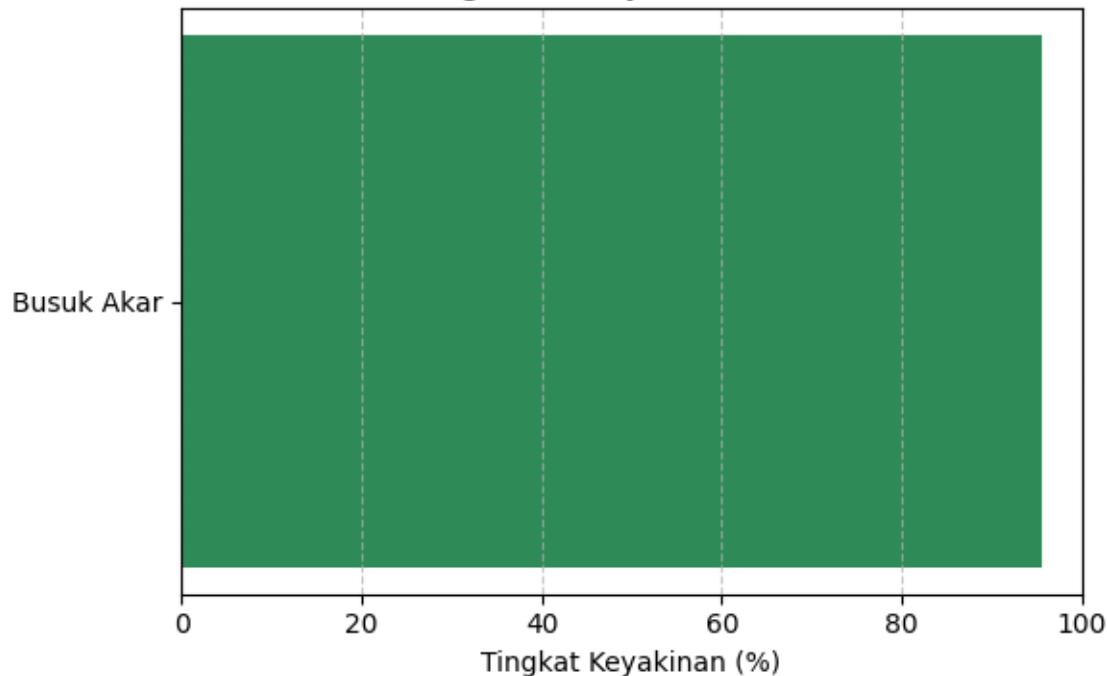
- Akar Rambut Rusak
- Akar Rusak
- Batang Membusuk
- Bekas Gigitan Batang
- Bercak Hitam Daun
- Bercak Hitam Pada Daun
- Buah Kecil
- Daun Gugur
- Daun Kuning
- Daun Layu
- Daun Pucuk Mosaic
- Jamur Cokelat Pada Ranting
- Kulit Batang Hitam
- Pembuluh Cokelat
- Pertumbuhan Terhambat
- Ranting Tidak Tumbuh
- Tanaman Kerdil
- Tanaman Tidak Berdaun
- Tunas Pendek

 **Diagnosa**

==== HASIL DIAGNOSA ====

 **Busuk Akar : 95.5%**
Terjadi karena jamur **Phytophthora capsici**. Menyerang akar dan batang bawah sehingga tanaman layu dan mati mendadak.

Hasil Diagnosa Penyakit Tanaman Lada



Kombinasi 2

Gejala:

- Daun kuning
- Daun gugur
- Pertumbuhan terhambat

Hasil Diagnosa:

 Sistem Pakar Penyakit Tanaman Lada (Metode Certainty Factor)

Centang gejala yang terjadi:

Akar Rambut Rusak

Akar Rusak

Batang Membusuk

Bekas Gigitan Batang

Bercak Hitam Daun

Bercak Hitam Pada Daun

Buah Kecil

Daun Gugur

Daun Kuning

Daun Layu

Daun Pucuk Mosaic

Jamur Cokelat Pada Ranting

Kulit Batang Hitam

Pembuluh Cokelat

Pertumbuhan Terhambat

Ranting Tidak Tumbuh

Tanaman Kerdil

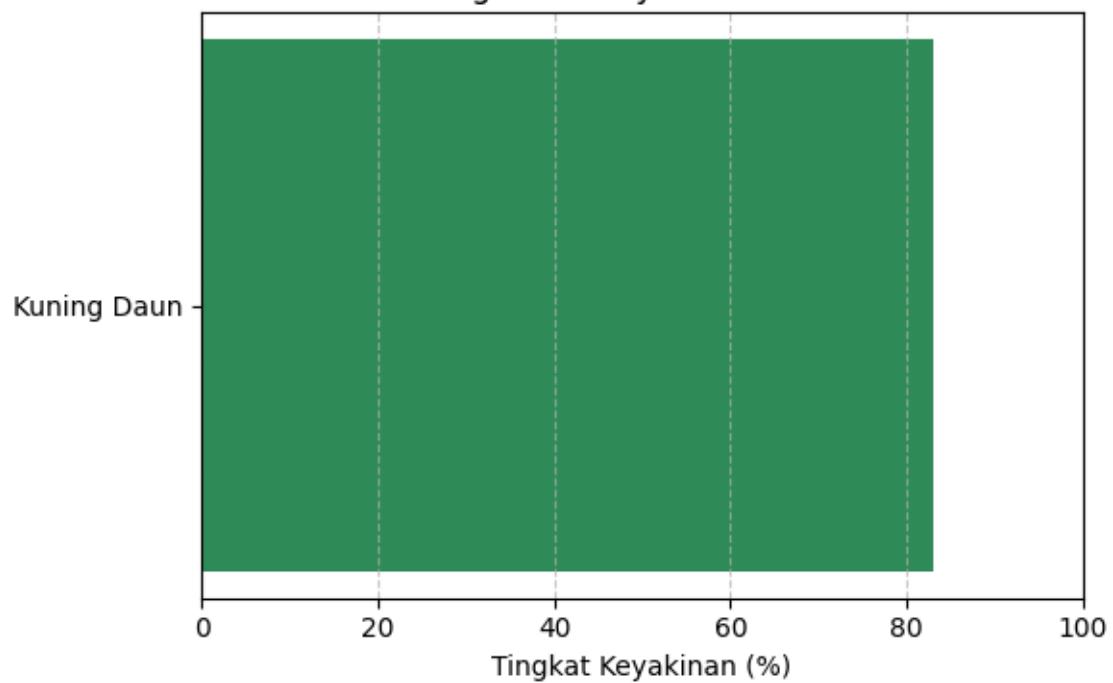
Tanaman Tidak Berdaun

Tunas Pendek

Diagnosa:

```
==== HASIL DIAGNOSA ====
Kuning Daun : 83.1%
↳ Disebabkan kekurangan unsur hara atau infeksi virus. Daun menguning dan gugur perlahan, pertumbuhan terhambat.
```

Hasil Diagnosa Penyakit Tanaman Lada



Kombinasi 3

Gejala:

- Daun pucuk mosaic
- Tanaman kerdil
- Buah kecil
- Tunas pendek

Hasil Diagnosa:



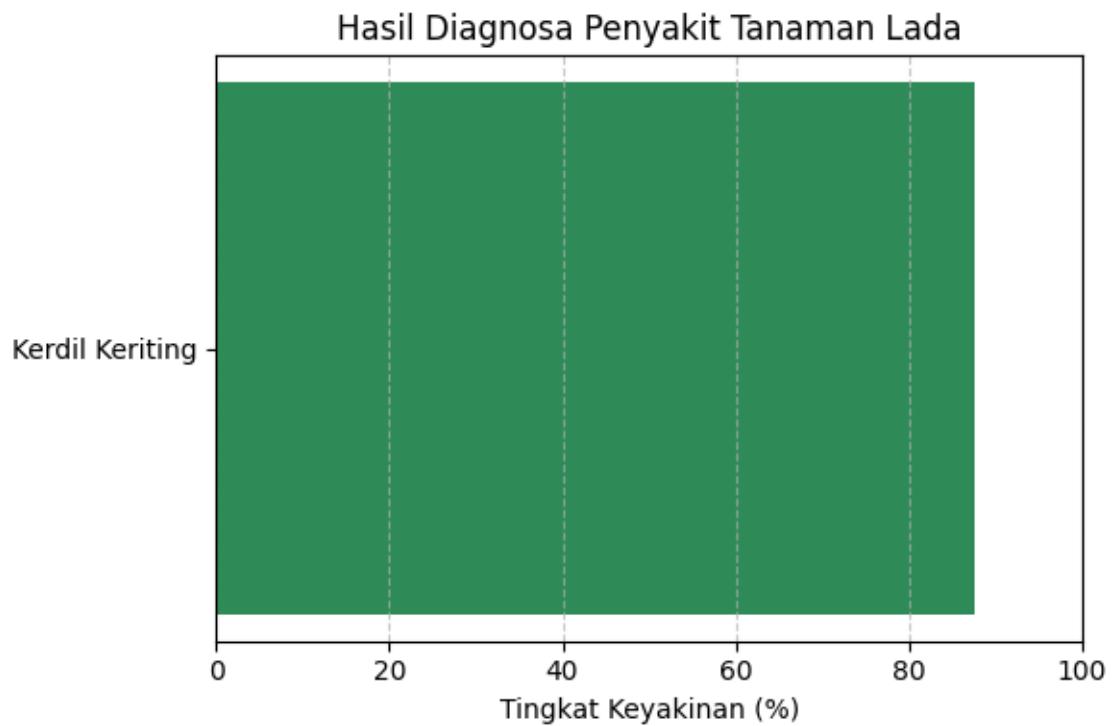
Centang gejala yang terjadi:

- Akar Rambut Rusak
- Akar Rusak
- Batang Membusuk
- Bekas Gigitan Batang
- Bercak Hitam Daun
- Bercak Hitam Pada Daun
- Buah Kecil
- Daun Gugur
- Daun Kuning
- Daun Layu
- Daun Pucuk Mosaic
- Jamur Cokelat Pada Ranting
- Kulit Batang Hitam
- Pembuluh Cokelat
- Pertumbuhan Terhambat
- Ranting Tidak Tumbuh
- Tanaman Kerdil
- Tanaman Tidak Berdaun
- Tunas Pendek

Diagnosa

== HASIL DIAGNOSA ==

☒ Kerdil Keriting : 87.5%
↳ Akibat serangan virus. Tanaman tumbuh kerdil, daun berkerut, dan ukuran buah mengecil.



7. KESIMPULAN

- Sistem pakar ini berhasil menerapkan metode Certainty Factor untuk menghitung tingkat keyakinan terhadap penyakit tanaman lada.
- Implementasi ulang dengan Python + Tkinter menghasilkan antarmuka yang interaktif dan ramah pengguna.
- Mekanisme partial match memungkinkan sistem memberikan hasil walau gejala tidak lengkap.
- Visualisasi dengan grafik batang meningkatkan pemahaman pengguna terhadap hasil diagnosa.
- Sistem dapat dikembangkan lebih lanjut menjadi aplikasi web atau mobile agar dapat digunakan langsung oleh petani di lapangan.