

**IMPLEMENTASI ULANG SISTEM PAKAR BERBASIS RULE-BASED,
FORWARD CHAINING, DAN CERTAINTY FACTOR DARI PENELITIAN
RELEVAN TERDAHULU**

Tugas ini dibuat untuk memnuhi mata kuliah Sistem Pakar

Dosen Pengampu :

Liptia Venica, S.T., M.T



disusun oleh :

(2306153) Muzakki Al'Aarif

(2308892) Putra Ari Nurojab

Tanggal:

21/10/2025

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

Referensi Jurnal Sistem Pakar:

Judul	Penerapan Metode Certainty Factor dan Forward Chaining pada Sistem Pakar untuk Mendiagnosa Penyakit Ginjal
Penulis	Jeffry dan Syahrul Usman (2020)

Deskripsi sistem pakar pada penelitian asli :

Metode Inferensi	Forward chaining
Metode Ketidakpastiannya	Certainty factor (CF)
Basis Pengetahuan	10 Penyakit ginjal, masing-masing dengan daftar gejala dan nilai MB (Measure Of Belief) serta MD (Measure Of Disbelief)
Tujuan	Menentukan penyakit ginjal berdasarkan gejala yang dipilih user dan menampilkan nilai ketidakpastian diagnosis

Penjelasan implementasi ulang (perubahan atau penyesuaian yang dilakukan) :

Implementasi yang dilakukan ini bertujuan untuk mereplikasi pembuatan system pakar yang telah dibuat dalam rangka menganalisa dan melakukan pembelajaran lebih dalam mengenai pembuatan system pakar. Harapannya, setelah pembelajaran ini dilakukan pengembangan/pembuatan lebih jauh terhadap system pakar dapat direalisasikan lebih baik.

Adapun aspek yang dilakukan dalam implementasi ulang ini,

Aspek	Jurnal	Implementasi
Bahasa Pemrograman	PHP + MySQL	JavaScript (client-side)
Penyimpanan Rules	Database MySQL	File JSON (rules.json, symptoms.json)
Metode Inferensi	Forward Chaining	Forward Chaining
Metode Kepastian	Certainty Factor	Certainty Factor
Tampilan	HTML statis sederhana	CSS interaktif & modern
Eksekusi	Server-side (PHP)	Client-side (JavaScript)

Tabel Aturan (Rule Base) Dan Representasi Json

Aturan (Rule Base) yang diterapkan pada system pakar Adalah sebagai berikut,

ID Rule	Gejala yang Harus Terpenuhi	Diagnosis (Then)	CF Aturan
R1	G01, G02, G03, G04, G05, G06, G07, G08, G09, G10, G11, G12, G13, G14	Gagal Ginjal Akut	0,85
R2	G02, G03, G07, G15, G16, G17, G18, G19	Kanker Ginjal	0,9
R3	G03, G20, G06, G08, G21, G22, G23, G24, G17	Pielonefritis	0,85
R4	G02, G25, G22, G23, G24, G26, G27, G18, G14	Sindroma Nefrotik	0,8
R5	G02, G03, G06, G08, G28, G29, G15, G23, G30, G31	Hidronefrosis	0,75
R6	G02, G03, G32, G22, G15, G33	Kanker Kandung Kemih	0,85
R7	G02, G06, G07, G34, G24, G35, G14	Ginjal Polikista	0,9
R8	G02, G03, G36, G20, G37, G38, G22, G24, G39	Nefritis Tubulointerstisial	0,8
R9	G02, G03, G32, G40, G41, G42, G17	Sistitis	0,75
R10	G28, G29, G22, G45, G14, G03, G20, G06, G08, G46, G47	Infeksi Saluran Kemih (ISK)	0,85

Adapun untuk Representasi dari file json nya Adalah sebagai berikut,

```
[
  {
    "id": "R1",
    "if": ["G01", "G02", "G03", "G04", "G05", "G06", "G07", "G08", "G09", "G10", "G11", "G12", "G13", "G14"],
    "then": "Gagal Ginjal Akut",
    "cf": 0.85
  },
  {
    "id": "R2",
    "if": ["G02", "G03", "G07", "G15", "G16", "G17", "G18", "G19"],
    "then": "Kanker Ginjal",
    "cf": 0.9
  },
  {
    "id": "R3",
    "if": ["G03", "G20", "G06", "G08", "G21", "G22", "G23", "G24", "G17"],
    "then": "Pielonefritis",
    "cf": 0.85
  },
  {
    "id": "R4",
    "if": ["G02", "G25", "G22", "G23", "G24", "G26", "G27", "G18", "G14"],
    "then": "Sindroma Nefrotik",
    "cf": 0.8
  },
  {
    "id": "R5",
    "if": ["G02", "G03", "G06", "G08", "G28", "G29", "G15", "G23", "G30", "G31"],
    "then": "Hidronefrosis",
    "cf": 0.75
  },
  {
    "id": "R6",
    "if": ["G02", "G03", "G32", "G22", "G15", "G33"],
    "then": "Kanker Kandung Kemih",
    "cf": 0.85
  },
  {
    "id": "R7",
    "if": ["G02", "G06", "G07", "G34", "G24", "G35", "G14"],
    "then": "Ginjal Polikista",
    "cf": 0.9
  },
  {
    "id": "R8",
    "if": ["G02", "G03", "G36", "G20", "G37", "G38", "G22", "G24", "G39"],
    "then": "Nefritis Tubulointerstisial",
    "cf": 0.8
  },
  {
    "id": "R9",
    "if": ["G02", "G03", "G32", "G40", "G41", "G42", "G17"],
    "then": "Sistitis",
    "cf": 0.75
  },
  {
    "id": "R10",
    "if": ["G28", "G29", "G22", "G45", "G14", "G03", "G20", "G06", "G08", "G46", "G47"],
    "then": "Infeksi Saluran Kemih (ISK)",
    "cf": 0.85
  }
]
```

Penjelasan Proses Inferensi (Forward Chaining + CF)

Pada saat melakukan proses inferensi ada beberapa tahap yang harus dilalui pada kegiatan implementasi ulang system pakar ini:

1. Sistem menampilkan daftar gejala yang nantinya akan user pilih melalui UI yang ada.
2. User memilih gejala yang dialami, dan memberi nilai CF user pada pilihan yang ada di UI:
 - Tidak yakin $\rightarrow 0.2$
 - Cukup yakin $\rightarrow 0.5$
 - Yakin $\rightarrow 0.8$
 - Sangat yakin $\rightarrow 1.0$
3. Setelah memilih gejala dan memberikan nilai CF, system akan melakukan pencocokan fakta dengan Rules berdasarkan aturan yang ada pada file json.
4. Kemudian system akan mencocokkan gejala user dengan kondisi **IF** di setiap aturan.
5. Jika semua atau sebagian gejala cocok, aturan tersebut **aktif** (fired)
6. Perhitungan Nilai Certainty Factor :
7. Hitung CF pakar:

$$CF_{pakar} = MB - MD$$

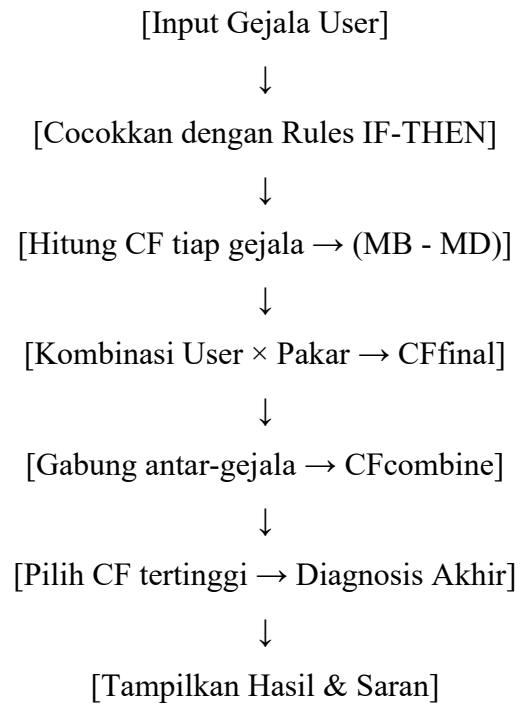
Hitung CF kombinasi (user \times pakar):

$$CF_{kombinasi} = CF_{pakar} \times CF_{user}$$

Gabungkan semua CF gejala untuk penyakit yang sama:

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


8. Sistem memilih **penyakit dengan nilai CF tertinggi** sebagai hasil diagnosis.
9. Secara Garis besar dapat di simpulkan seperti ini:



Hasil Uji Coba (Tangkapan Layar)


← → ↺ 🌐 localhost:8000

🔍 ☆ ⚙ ⋮

 **Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ginjal**

Pilih gejala yang kamu rasakan → Tentukan tingkat keyakinan → Klik Diagnosa!

Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ginjal

 **Daftar Gejala**

☐ **G26** - Pembengkakan organ tubuh tertentu

☐ **G27** - Rambut dan kuku menjadi rapuh

☐ **G28** - Nanah di air kencing

☐ **G29** - Nyeri di tulang pinggul

☐ **G30** - Nyeri yang hilang timbul

☐ **G31** - Teraba benjolan besar di daerah ginjal

☐ **G32** - Desakan untuk kencing

☐ **G33** - Teraba keras di area kandung kemih

☐ **G34** - Nyeri di daerah ginjal (pada ginjal polikista)

☐ **G35** - Tekanan darah tinggi (hipertensi, polikista)

☐ **G36** - Desakan untuk kencing (nefritis)

☒ **G37** - Mual (nefritis)

Tingkat Keyakinan: 0.4 - Sedikit yakin ▼

☐ **G42** - Nyeri punggung bagian bawah (sistitis)

☐ **G43** - Nanah di air kencing (ISK)

☐ **G44** - Nyeri di tulang pinggul (ISK)

☐ **G45** - Ruam kulit atau kulit kemerahan (ISK)

☐ **G46** - Air seni berbau

☐ **G47** - Air seni kental atau pekat

Pilih Semua

Bersihkan

Diagnosa

 **Hasil Diagnosa**

Hasil Diagnosis:

Kanker Ginjal — CF Akhir = 63.60% (Total CF: 0.6360)
Aturan: R2

- G03 → CF pakar: 0.30, User: 1.00, Hasil: 0.30
- G19 → CF pakar: 0.60, User: 0.80, Hasil: 0.48

Hidronefrosis — CF Akhir = 30.00% (Total CF: 0.3000)
Aturan: R5

- G03 → CF pakar: 0.30, User: 1.00, Hasil: 0.30

Sistitis — CF Akhir = 30.00% (Total CF: 0.3000)
Aturan: R9

- G03 → CF pakar: 0.30, User: 1.00, Hasil: 0.30

Sindroma Nefrotik — CF Akhir = 28.00% (Total CF: 0.2800)
Aturan: R4

- G22 → CF pakar: 0.70, User: 0.40, Hasil: 0.28

Diagnosis Akhir: Kemungkinan terbesar adalah **Kanker Ginjal** dengan tingkat keyakinan 63.60% (Total CF: 0.6360).

Kesimpulan

Berdasarkan hasil implementasi dan pengujian terhadap sistem pakar berbasis web yang dirancang menggunakan metode Forward Chaining dan Certainty Factor (CF) untuk mendiagnosa penyakit ginjal, dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut:

1. Sistem pakar yang dibangun berhasil menerapkan metode Forward Chaining. Proses inferensi dimulai dari gejala yang dipilih pengguna, kemudian sistem menelusuri aturan (rule base) untuk menemukan jenis penyakit yang sesuai.
2. Metode Certainty Factor (CF) berhasil digunakan untuk menghitung tingkat keyakinan diagnosis dengan menggabungkan nilai kepercayaan pakar (MB dan MD) serta tingkat keyakinan pengguna terhadap gejala yang dirasakannya. Nilai CF tertinggi menjadi dasar keputusan sistem dalam menentukan hasil akhir diagnosis.
3. Hasil pengujian menunjukkan bahwa **sistem mampu memberikan hasil diagnosis penyakit ginjal dengan tingkat kepercayaan yang bervariasi**, bergantung pada kombinasi gejala yang dipilih dan nilai keyakinan yang diberikan oleh pengguna. Sistem juga menampilkan informasi tambahan berupa definisi penyakit serta rekomendasi penanganan awal sebagai bentuk dukungan terhadap proses skrining mandiri.