IMPLEMENTASI ULANG SISTEM PAKAR BERBASIS RULE: IMPLEMENTASI METODE CERTAINTY FACTOR DALAM SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT KATARAK

Dibuat untuk memenuhi tugas mata kuliah Sistem Pakar Dosen Pengampu: Liptia Venica, S.T., M.T



Dibuat oleh:

Mohammad Rizqi Aulia Abdillah 2301029 Riyadhil Haqqy Arifin 2311156

Tanggal:

22 Oktober 2025

MEKATRONIKA DAN KECERDASAN BUATAN UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA KAMPUS PURWAKARTA 2025

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	i
DAFTAR GAMBAR	ii
DAFTAR TABEL	iii
I. DESKRIPSI SISTEM PAKAR PADA PENELITIAN ASLI	1
II. PENJELASAN IMPLEMENTASI ULANG	3
III. TABEL ATURAN (RULE BASE) DAN REPRESENTASI JSON	4
IV. PENJELASAN PROSES INFERENSI (FORWARD CHAINING + CF)	9
V. HASIL UJI COBA (TANGKAPAN LAYAR)	10
VI. KESIMPULAN	12
VII. DAFTAR PUSTAKA	13

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Rumus Menghitung Kombinasi CF Pakar dan CF User	2
Gambar 2 Tampilan utama website	10
Gambar 3 Tampilan setelah klik diagnosa	10
Gambar 4 Hasil Uji Coba Data yang Sesuai dengan Artikel Jurnal	11
Gambar 5 Hasil Uji Coba di Artikel Jurnal	11

DAFTAR TABEL

Tabel	1 Jenis Gejala dan Penyakit	1
Tabel	2 Tabel Rule Base	2

I. DESKRIPSI SISTEM PAKAR PADA PENELITIAN ASLI

Penelitian awal menciptakan sistem pakar dengan metode *Certainty Factor* (CF) untuk membantu diagnosis penyakit katarak. Sistem ini dimaksudkan untuk meniru proses penalaran seorang pakar mata dalam menentukan jenis katarak berdasarkan gejala pasien. Agar lebih mudah dipahami, 18 jenis gejala dan 3 kategori penyakit katarak akan disusun dan disajikan dalam bentuk tabel, yakni sebagai berikut.

Tabel 1 Jenis Gejala dan Penyakit

No	Gejala	Penyakit	
1	Keluarga kandung ada yang mempunyai riwayat	Katarak	
	katarak	Kongenital	
2	Ibu pasien mengalami infeksi	Katarak Juvenil	
	selama kehamilan		
3	Pernah mengalami reaksi obat	Katarak	
		Traumatik	
4	Pernah mengalami trauma mata		
5	Ada riwayat diabetes		
6	Berawan dilensa		
7	Gerakan mata yang tidak biasa (Nytagmus)		
8	Bola mata bergoyang-goyang atau juling jika dibuka		
9	Pandangan Kabur		
10	Silau		
11	Perubahan daya lihat warna		
12	Penurunan ketajaman penglihatan		
13	Diplopia monocular (penglihatan ganda pada satu mata)		
14	Luka memar pada area mata karena benda tumpul		
15	Luka memar pada area mata karena benda tajam		
16	Pernah terkena radiasi sinar		
17	Pernah terkena zat kimia pada area mata		
18	Pernah mengalami sensitivitas kontras saat menonton		
	televisi atau laptop		
	(M. 4 0 D : : 2022)		

Sumber: (Mortara & Desiani, 2023)

Setiap gejala diberi bobot *CF* pakar antara 0,4 sampai 0,8 yang menunjukkan seberapa kuat gejala tersebut berpengaruh terhadap penyakit. Pasien memberikan tingkat keyakinan (*CF user*) dengan nilai 0, 0,2, 0,5, 0,8, dan 1(tidak, kemungkinan tidak, tidah tahu, kemungkinan iya, dan iya). Sistem kemudian menghitung kombinasi nilai *CF* pakar dan *CF user* menggunakan rumus:

```
CF_{combine} = CF_{old} + CF_{gejala} \times (1 - CF_{old}) (6)

Keterangan:

CF_{combine} = \text{Nilai CF gabungan}

CF_{old} = \text{Nilai CF pertama atau CF hasil}

perhitungan sebelumnya

CF_{gejala} = \text{Nilai CF kedua atau CF selanjutnya}
```

Gambar 1 Rumus Menghitung Kombinasi CF Pakar dan CF User

Hasil akhirnya berupa persentase nilai CF untuk tiap penyakit. Pada jurnal tersebut, telah dilakukan uji coba kepada 5 pasien yang memiliki akurasi mencapai diatas 85% sehingga dapat membantu mendeteksi penyakit katarak

II. PENJELASAN IMPLEMENTASI ULANG

Implementasi ulang dilakukan dengan membuat sistem pakar dalam bentuk website dengan menggunakan kode pemrograman HTML, CSS, JavaScript, dan JSON. Perubahan dan penyesuaian yang dilakukan antara lain sebagai berikut.

- 1. Pemisahan kode pemrograman
 - a. Antarmuka (UI): index.html
 - b. Inference Engine: engine.js
 - c. Basis pengetahuan → rule_katarak_cf.json dan label_katarak.json
- 2. Metode penalaran menggunakan kombinasi *forward chaining* dengan *certainty factor* untuk menghasilkan nilai keyakinan kepada setiap penyakit yang diprediksi.
- 3. Tampilan UI dibuat sederhana agar mudah digunakan dan dipahami oleh pengguna.
- 4. Terdapat tombol *diagnosa* untuk menampilkan hasil prediksi penyakit katarak beserta menampilkan nilai CFnya dan *reset* untuk melakukan pengisian ulang pada gejala.

III. TABEL ATURAN (RULE BASE) DAN REPRESENTASI JSON

Berikut adalah tabel aturan (*rule base*) yang digunakan pada sistem pakar ini.

Tabel 2 Tabel Rule Base

No	Aturan
1	IF GJL01(0.4) AND GJL02(0.8) AND GJL03(0.4) AND GJL04 THEN
	PY01(0.8)
2	IF GJL07(0.4) AND GJL08(0.4) THEN PY01(0.8)
3	IF GJL01(0.4) AND GJL05(0.8) AND GJL03(0.4) AND GJL06(0.8)
	THEN PY01(0.8)
4	IF GJL09(0.8) AND GJL10(0.8) AND GJL11(0.6) THEN PY02(0.8)
5	IF GJL12(0.4) AND GJL13(0.6) AND GJL10(0.8) THEN PY02(0.65)
6	IF GJL14(0.8) AND GJL15(0.4) AND GJL16(0.4) THEN PY03(0.8)
7	IF GJL15(0.8) AND GJL18(0.4) AND GJL12(0.8) AND GJL10(0.8)
	THEN PY03(0.65)
8	IF GJL16(0.4) AND GJL14(0.8) AND GJL17(0.4) AND GJL10(0.8)
	THEN PY03(0.7)

Sumber: (Mortara & Desiani, 2023)

Berikut adalah representase kode JSON dari tabel di atas.

```
[
    "id": "R1",
    "if": [
         {"gejala": "GJL01", "cf": 0.4},
         {"gejala": "GJL02", "cf": 0.8},
         {"gejala": "GJL03", "cf": 0.4},
```

```
{"gejala": "GJL04", "cf": 0.8}
    ],
   "then": "PY01",
   "cf": 0.8
  } ,
  {
    "id": "R2",
    "if": [
     {"gejala": "GJL07", "cf": 0.4},
     {"gejala": "GJL08", "cf": 0.4}
    ],
   "then": "PY01",
    "cf": 0.8
  } ,
  {
    "id": "R3",
    "if": [
      {"gejala": "GJL01", "cf": 0.4},
      {"gejala": "GJL05", "cf": 0.8},
      {"gejala": "GJL03", "cf": 0.4},
     {"gejala": "GJL06", "cf": 0.8}
    ],
    "then": "PY01",
    "cf": 0.8
```

```
},
{
  "id": "R4",
  "if": [
    {"gejala": "GJL09", "cf": 0.8},
    {"gejala": "GJL10", "cf": 0.8},
    {"gejala": "GJL11", "cf": 0.6}
 ],
  "then": "PY02",
  "cf": 0.8
},
{
  "id": "R5",
  "if": [
    {"gejala":"GJL10", "cf": 0.8},
    {"gejala": "GJL12", "cf": 0.4},
    {"gejala": "GJL13", "cf": 0.6}
  ],
  "then": "PY02",
 "cf": 0.65
},
{
  "id": "R6",
  "if": [
```

```
{"gejala": "GJL14", "cf": 0.8},
    {"gejala": "GJL15", "cf": 0.4},
    {"gejala": "GJL16", "cf": 0.4}
 ],
 "then": "PY03",
 "cf": 0.8
},
{
  "id": "R7",
  "if": [
    {"gejala": "GJL15", "cf": 0.8},
    {"gejala": "GJL18", "cf": 0.4},
    {"gejala": "GJL12", "cf": 0.8},
    {"gejala": "GJL10", "cf": 0.8}
 ],
  "then": "PY03",
  "cf": 0.65
},
{
  "id": "R8",
  "if": [
    {"gejala": "GJL16", "cf": 0.4},
    {"gejala": "GJL14", "cf": 0.8},
    {"gejala": "GJL17", "cf": 0.4},
```

```
{"gejala": "GJL10", "cf": 0.8}

],

"then": "PY03",

"cf": 0.7
}
```

IV. PENJELASAN PROSES INFERENSI (FORWARD CHAINING + CF)

Berikut ini adalah penjelasan proses inferensi untuk sistem pakar yang akan dibuat.

1. Input

Pengguna akan menjawab 18 pertanyaan dengan tingkat keyakinan antara 1 sampai 5

- 2. Konversi nilai keyakinan ke nilai CF user
 - a. 1 = 0 (Tidak)
 - b. 2 = 0.2 (Kemungkinan Tidak)
 - c. 3 = 0.5 (Tidak Tahu)
 - d. 4 = 0.8 (Kemungkinan Iya)
 - e. 5 = 1 (Iya)

3. Proses Forward Chaining

Sistem membaca aturan *IF-THEN* yang di mana setiap gejala dalam bagian IF memiliki nilai >0, maka aturan tersebut dianggap memenuhi.

4. Perhitungan nilai CF

Setiap gejala akan dihitung:

$$CFgejala = CF(User) \times CF(Pakar)$$

Lalu akan dikombinasikan dengan rumus $CFcombine = CFold + CFgejala \times (1 - CFold)$ sehingga akan menghasilkan satu nilai CF pada tiap penyakit.

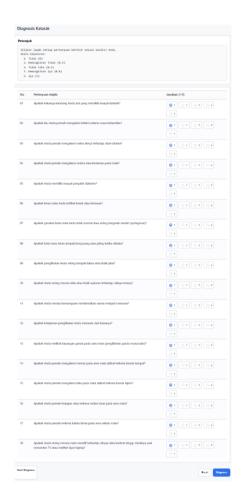
5. Output

Penyakit dengan nilai CF terbesar akan ditampilkan bersama nilai CFnya, misalnya: "Katarak Juvenil dengan nilai CF = 0.92"

V. HASIL UJI COBA (TANGKAPAN LAYAR)

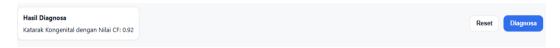
Berikut ini adalah hasil uji coba pada website sistem pakar yang telah dibuat.

1. Tampilan Utama

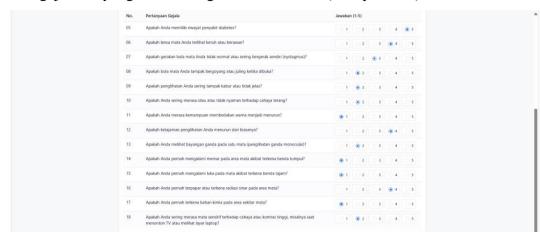


Gambar 2 Tampilan utama website

2. Hasil Diagnosa



Gambar 3 Tampilan setelah klik diagnosa



3. Menguji Data yang Sesuai dengan Artikel Jurnal (data pasien 1)

Gambar 4 Hasil Uji Coba Data yang Sesuai dengan Artikel Jurnal

Data Uji	Hasil Sistem Pakar	Truth point
Data Uji 1	Katarak	Katarak
(Pasien 1)	Kongenital (86.0762 %)	Kongenital

Gambar 5 Hasil Uji Coba di Artikel Jurnal

Hasilnya sama yaitu katarak kongenital walaupun terdapat sedikit perbedaan untuk nilai CFnya.

VI. KESIMPULAN

Menurut penelitian acuan yang dilakukan oleh (Mortara & Desiani, 2023) tentang sistem pakar yang berhasil dikembangkan untuk diagnosis katarak menggunakan metode *certainty factor*, sistem tersebut menunjukkan akurasi tinggi yakni di atas 85% pada lima data uji pasien dengan hasil validasi yang sesuai dengan kondisi sebenarnya (*truth point*). Sistem ini menggunakan 18 gejala dan tiga kategori penyakit utama yaitu katarak kongenital, traumatik, dan juvenil serta menggunakan perhitungan *certainty factor combine* untuk menentukan tingkat keyakinan akhir terhadap penyakit yang terdiagnosis.

Implementasi ulang sistem pakar ini berhasil menampilkan model inferensi penelitian dengan menggunakan *inference engine* berbasis *forward chaining* dan *certainty factor* dengan *rule base* yang disusun dalam kode pemrograman *JSON*. Desain sistem dioptimalkan untuk menjadi lebih ringan, lebih mudah digunakan, dan dapat dijalankan secara offline tanpa perlu menginstal apa pun. Pengujian menunjukkan bahwa sistem dapat menampilkan hasil diagnosis dengan nilai keyakinan yang sebanding dengan penelitian awal. Oleh karena itu, sistem dapat digunakan sebagai sarana untuk mengajarkan orang dan membantu mereka membuat keputusan saat mereka menemukan penyakit katarak.

VII. DAFTAR PUSTAKA

Mortara, A. A., & Desiani, A. (2023). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Katarak dengan Metode Certainty Factor. *Jurnal Amplifier: Jurnal Ilmiah Bidang Teknik Elektro Dan Komputer*, *13*(1), 25–32. https://doi.org/10.33369/jamplifier.v13i1.27265