

Perancangan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit pada Mata

Sistem Pakar

Dibuat oleh :

Bagas Agustian (2312602)

Farhan Maulani R (2306083)

Faris Fathurrohman (2311720)

Tanggal: 30 Oktober, 2025

PROGRAM STUDI MEKATRONIKA DAN KECERDASAN BUATAN

KAMPUS UPI DI PURWAKARTA

UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA

2025

1. Judul dan Sumber Penelitian Acuan

1.1 Judul penelitian

“Perancangan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit pada Mata”

1.2 Penulis Jurnal

Erianto Ongko

1.3 Tempat Publikasi

Jurnal Times

1.4 Pencarian Sumber Jurnal

Google Scholar

2. Deskripsi Sistem Pakar pada Penelitian Asli

Pada penelitian ini, sistem pakar adalah aplikasi berbasis web yang bertujuan untuk membantu masyarakat mendiagnosis berbagai jenis penyakit mata tanpa harus langsung berkonsultasi dengan dokter. Sistem ini bekerja dengan meniru cara seorang dokter spesialis mata memeriksa gejala pasien.

Proses inferensi pada sistem ini dikemas dalam bentuk mesin inferensi (*inference engine*).

Sebagian besar sistem pakar komersial dibuat dalam bentuk rule-based systems, yang mana pengetahuannya disimpan dalam bentuk aturan-aturan. Aturan tersebut biasanya berbentuk IF-THEN. Fitur lainnya dari sistem pakar adalah kemampuan untuk merekomendasi. Kemampuan inilah yang membedakan sistem pakar dengan sistem konvensional.

Berikut adalah basis pengetahuan dari jenis penyakit mata pada **Tabel 2.1**

No. Penyakit	Keterangan Penyakit
P001	Ulkus Kornea
P002	Keratokonus
P003	Kalazion
P004	Blefaritis
P005	Hordeolum (Stye)
P006	Konjungtivitis
P007	Trakoma
P008	Ablasio Retina
P009	Retinopati Diabetikum
P010	Glaukoma
P011	Katarak
P012	Uveitis
P013	Selulitis Orbitalis
P014	Eksoftalmus
P015	Keratitis Pungtata Superfisialis
P016	Alergi Mata Merah
P017	Endoftalmitis
P018	Trombosis Sinus Kavernosus
P019	Optic Neuritis
P020	Dakrioiditis

Tabel 2. 1 Jenis Penyakit Mata

Peneliti juga menuliskan 44 gejala identifikasi penyakit mata, berikut gejala identifikasi penyakit mata pada **Tabel 2.2**

No. Gejala	Keterangan Gejala
G001	Peka terhadap cahaya (fotofobia)
G002	Terasa nyeri
G003	Tampak bintik nanah berwarna kuning keputihan pada kornea
G004	Terdapat kotoran mata
G005	Kelopak mata membengkak
G006	Mengalami iritasi
G007	Terjadi pembengkakan bundar pada kelopak mata dan tumbuh secara perlahan
G008	Terbentuk daerah kemerahan/abu-abu di bawah kelopak mata
G009	Bulu mata rontok
G010	Mata sukar dibuka ketika bangun dipagi hari
G011	Alergi
G012	Mata terasa panas
G013	Mata seperti kelilipan
G014	Mata berair
G015	Nyeri pada tepi kelopak mata
G016	Kornea tampak keruh

G017	Konjungtiva meradang
G018	Penglihatan kabur
G019	Terlihat bentuk-bentuk iregular yang melayang-layang atau kilatan cahaya
G020	Hilangnya fungsi penglihatan pada salah satu mata, yang kemudian menyebar sejalan perkembangan ablasio
G021	Kesulitan melihat di malam hari
G022	Penurunan ketajaman penglihatan (bahkan siang hari)
G023	Kemerahan pada skelra
G024	Mata menonjol
G025	Demam
G026	Bola mata bengkak dan tampak berkabut
G027	Mata merah
G028	Mata terasa gatal
G029	Mata terasa perih
G030	Konjungtiva menjadi merah
G031	Konjungtiva bengkak
G032	Peradangan mata yang agak menonjol dan berwarna kuning
G033	Mata nyeri bila ditekan
G034	Gangguan Penglihatan
G035	Sakit kepala
G036	Koma
G037	Kejang
G038	Sakit dengan gerakan mata
G039	Kehilangan penglihatan
G040	Nyeri di daerah sekitar kantong air mata
G041	Mata mengeluarkan nanah
G042	Pusing karena lelah
G043	Mengalami mual dan muntah
G044	Pupil melebar dan tidak mengecil jika diberi sinar yang terang

Tabel 2. 2 Gejala identifikasi penyakit mata

Berlandaskan data yang didapat dari sumber yang sudah dijelaskan pada **Tabel 2.1** dan **Tabel 2.2** peneliti membuat aturan (*Rules*), yaitu:

Aturan	IF	Then
1	G1, G2, G3, G4, G14, G27, G28, G34	P001
2	G1, G14, G18, G21	P002
3	G5, G6, G7, G8	P003
4	G1, G5, G9, G10, G11, G12, G27, G28	P004
5	G13, G14, G15, G27	P005
6	G1, G2, G12, G14, G28	P006
7	G5, G16, G17	P007
8	G18, G19, G20	P008
9	G18, G19	P009
10	G2, G5, G14, G27, G35, G43, G44	P010
11	G1, G2, G21, G22	P011
12	G1, G18, G23	P012
13	G2, G5, G25, G26	P013
14	G24	P014
15	G1, G2, G14, G18, G27, G28, G29	P015
16	G12, G28, G30, G31	P016
17	G1, G2, G23, G34	P017
18	G25, G35, G36, G37	P018
19	G38, G39	P019
20	G14, G25, G27, G40, G41	P020

Tabel 2. 3 Aturan (Rules)

3. Penjelasan implementasi ulang

Implementasi ulang sistem pakar ini merupakan pembaruan UI (*user interface*) dari penelitian berjudul “Perancangan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit pada Mata” oleh (Erianto Ongko 2013). Penelitian tersebut menggunakan metode Forward Chaining sebagai mesin inferensi dan Certainty Factor (CF) untuk mengukur tingkat kepastian diagnosis berdasarkan kepercayaan (MB) dan ketidakpastian (MD) dari pakar.

Pengguna diberikan daftar gejala dan dapat memilih *Checkbox* untuk masing-masing gejala. Setelah itu, data input dikirim ke *inference_engine.py*, yang menggunakan fungsi *forward_chaining_with_cf()* untuk menjalankan proses diagnosis secara dinamis. Nilai CF kombinasi ditentukan dengan rumus standar:

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

Hasil ditampilkan atau divisualisasikan di halaman hasil diagnosa, lengkap dengan penyakit dominan dan daftar nilai CF masing-masing penyakit.

4. Tabel Aturan Representasi JSON

Pada implementasi ulang yang kami lakukan, kami tetap menerapkan 20 aturan yang dibuat penulis sebelumnya. Berikut merupakan aturan (*Rules*) dibuat menjadi Rules.json:

```
{
  "rules": [
    {
      "if": ["G001", "G002", "G003", "G004", "G014",
"G027", "G028", "G034"],
      "then": {
        "code": "P001",
        "name": "Ulkus Kornea",
        "desc": "Infeksi atau luka terbuka pada kornea
yang menyebabkan nyeri hebat, mata merah, dan gangguan
penglihatan.",
        "solution": "Segera ke dokter mata untuk
antibiotik. Hindari pemakaian lensa kontak sementara."
      }
    },
    {
      "if": ["G001", "G014", "G018", "G021"],
      "then": {
        "code": "P002",
        "name": "Keratokonus",
        "desc": "Penipisan kornea sehingga menyebabkan
perubahan bentuk menjadi kerucut dan penglihatan kabur.",
        "solution": "Gunakan kacamata khusus atau lensa
kontak rigid. Operasi CXL jika parah."
      }
    },
    {
      "if": ["G005", "G006", "G007", "G008"],
      "then": {
```

```

        "code": "P003",
        "name": "Kalazion",
        "desc": "Benjolan pada kelopak mata akibat
peradangan kelenjar minyak.",
        "solution": "Kompres hangat dan hindari memencet.
Jika besar perlu tindakan medis."
    }
},
{
    "if": ["G001", "G005", "G009", "G010", "G011",
"G012", "G027", "G028"],
    "then": {
        "code": "P004",
        "name": "Blefaritis",
        "desc": "Peradangan kronis pada tepi kelopak mata
menyebabkan gatal, iritasi dan adanya kerak.",
        "solution": "Bersihkan kelopak mata secara rutin
dan gunakan obat tetes sesuai resep."
    }
},
{
    "if": ["G013", "G014", "G015", "G027"],
    "then": {
        "code": "P005",
        "name": "Hordeolum (Bintitan)",
        "desc": "Infeksi kelenjar kelopak mata yang
menimbulkan benjolan nyeri dan merah.",
        "solution": "Kompres hangat, hindari menyentuh,
antibiotik jika memburuk."
    }
},
{
    "if": ["G001", "G002", "G012", "G014", "G028"],
    "then": {

```

```

        "code": "P006",
        "name": "Konjungtivitis",
        "desc": "Mata merah akibat infeksi atau alergi
pada konjungtiva.",
        "solution": "Hindari menyentuh mata, gunakan obat
tetes antibiotik/antialergi sesuai indikasi."
    }
},
{
    "if": ["G005", "G016", "G017"],
    "then": {
        "code": "P007",
        "name": "Trakoma",
        "desc": "Infeksi bakteri kronis pada konjungtiva
yang dapat merusak kornea.",
        "solution": "Antibiotik sesuai resep dokter
mata."
    }
},
{
    "if": ["G018", "G019", "G020"],
    "then": {
        "code": "P008",
        "name": "Ablasio Retina",
        "desc": "Retina terlepas dari jaringan pendukung,
menyebabkan kehilangan penglihatan mendadak.",
        "solution": "Darurat! Segera tindakan bedah
retina."
    }
},
{
    "if": ["G018", "G019"],
    "then": {
        "code": "P009",

```



```

        "name": "Retinopati Diabetikum",
        "desc": "Kerusakan pembuluh darah retina akibat
diabetes.",
        "solution": "Kontrol gula darah, tindakan
laser/anti-VEGF."
    }
},
{
    "if": ["G002", "G005", "G014", "G027", "G035",
"G043", "G044"],
    "then": {
        "code": "P010",
        "name": "Glaukoma",
        "desc": "Tekanan bola mata tinggi yang merusak
saraf optik dan menyebabkan kebutaan.",
        "solution": "Pengobatan seumur hidup. Segera ke
dokter mata!"
    }
},
{
    "if": ["G001", "G002", "G021", "G022"],
    "then": {
        "code": "P011",
        "name": "Katarak",
        "desc": "Lensa mata menjadi keruh sehingga
penglihatan buram.",
        "solution": "Operasi penggantian lensa jika
mengganggu aktivitas."
    }
},
{
    "if": ["G001", "G018", "G023"],
    "then": {
        "code": "P012",

```

```

        "name": "Uveitis",
        "desc": "Peradangan pada uvea yang dapat
menyebabkan nyeri hebat dan risiko kebutaan.",
        "solution": "Tetes steroid & pemeriksaan lanjutan
oleh spesialis."
    }
},
{
    "if": ["G002", "G005", "G025", "G026"],
    "then": {
        "code": "P013",
        "name": "Selulitis Orbitalis",
        "desc": "Infeksi serius pada jaringan sekitar
mata.",
        "solution": "Rawat inap dan antibiotik
intravena."
    }
},
{
    "if": ["G024"],
    "then": {
        "code": "P014",
        "name": "Eksoftalmus",
        "desc": "Mata menonjol, sering terkait gangguan
tiroid.",
        "solution": "Penanganan kondisi tiroid dan
konsultasi spesialis mata."
    }
},
{
    "if": ["G001", "G002", "G014", "G018", "G027",
"G028", "G029"],
    "then": {
        "code": "P015",

```

```

        "name": "Keratitis Pungtata Superfisialis",
        "desc": "Peradangan kornea superfisial yang
menyebabkan fotofobia dan nyeri.",
        "solution": "Obat tetes antibiotik dan
istirahatkan mata."
    }
},
{
    "if": ["G012", "G028", "G030", "G031"],
    "then": {
        "code": "P016",
        "name": "Alergi Mata Merah",
        "desc": "Reaksi alergi pada mata yang menyebabkan
gatal hebat.",
        "solution": "Hindari alergen, obat tetes
antihistamin."
    }
},
{
    "if": ["G001", "G002", "G023", "G034"],
    "then": {
        "code": "P017",
        "name": "Endoftalmitis",
        "desc": "Infeksi berat dalam bola mata. Kondisi
darurat!",
        "solution": "Segera penanganan rumah sakit.
Tindakan antibiotik intravitreal."
    }
},
{
    "if": ["G025", "G035", "G036", "G037"],
    "then": {
        "code": "P018",
        "name": "Trombosis Sinus Kavernosus",

```

```

        "desc": "Sumbatan pembuluh darah vena otak yang
memengaruhi mata.",
        "solution": "Perawatan darurat di rumah sakit
intensif."
    }
},
{
    "if": ["G038", "G039"],
    "then": {
        "code": "P019",
        "name": "Optic Neuritis",
        "desc": "Peradangan saraf optik yang menurunkan
penglihatan mendadak.",
        "solution": "Pemeriksaan lanjutan dan steroid
dosis tinggi."
    }
},
{
    "if": ["G014", "G025", "G027", "G040", "G041"],
    "then": {
        "code": "P020",
        "name": "Dakrioadenitis",
        "desc": "Infeksi pada kelenjar air mata.",
        "solution": "Antibiotik dan kompres hangat sesuai
anjurannya dokter."
    }
}
]
}

```

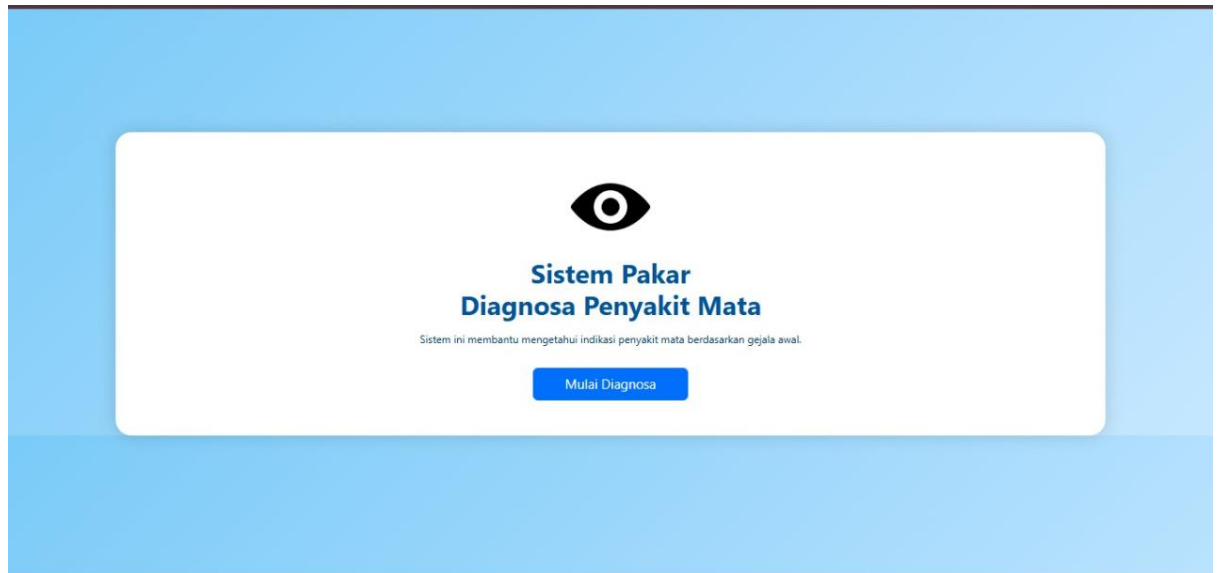
5. Penjelasan Proses Inferensi (*Forward Chaining* + CF)

Proses inferensi pada sistem pakar diagnosis penyakit mata pada dasarnya adalah cara sistem “berpikir” layaknya seorang dokter dalam menentukan penyakit berdasarkan gejala yang dirasakan pengguna. Proses ini menggunakan metode yang disebut *Forward Chaining* atau pelacakan ke depan. Artinya, sistem memulai penalarannya dari data awal berupa gejala-gejala yang dipilih oleh pengguna, kemudian mencocokkannya dengan kumpulan aturan yang tersimpan di dalam basis pengetahuan. Saat sistem menemukan gejala yang sesuai dengan kondisi pada aturan tersebut, sistem akan menganggap hasilnya benar dan menambahkannya sebagai kesimpulan baru.

Proses ini terus berlanjut secara otomatis sampai sistem tidak menemukan aturan lain yang cocok. Selama proses berjalan, bagian yang disebut mesin inferensi bertugas untuk mengolah data, memeriksa aturan satu per satu, dan menentukan hasil yang paling sesuai. Semua fakta sementara disimpan di memori sistem, sementara pengguna cukup berinteraksi melalui antarmuka yang menampilkan daftar gejala. Setelah semua langkah selesai, sistem akan menampilkan hasil akhir berupa kemungkinan penyakit mata yang diderita, lengkap dengan penjelasan singkat dan saran penanganan awalnya. Dengan cara ini, pengguna bisa mendapatkan gambaran mengenai kondisi matanya secara cepat dan mudah, tanpa harus langsung pergi ke dokter, meskipun hasil dari sistem ini tetap sebaiknya digunakan sebagai panduan awal sebelum melakukan pemeriksaan medis yang sebenarnya.

6. Hasil Uji Coba

Tampilan pertama yaitu menjelaskan secara singkat apa yang bisa dilakukan sistem, dapat dilihat pada gambar



Gambar 6. 1 Tampilan Awal Pengguna

Pada tampilan kedua pengguna (*user*) diminta untuk mengisi berbagai gejala yang ada pada penyakit mata. Pengguna memilih *checkbox* berdasarkan gejala yang dipilih. Total gejala yang dapat diisi berjumlah 44 *checkbox*, sesuai pada **Tabel 2.2**

Pilih Gejala	
<input type="checkbox"/> Peka terhadap cahaya (fotofobia)	<input type="checkbox"/> Terasa nyeri
<input type="checkbox"/> Bintik nanah pada kornea	<input type="checkbox"/> Ada kotoran mata
<input type="checkbox"/> Kelopak mata membengkak	<input type="checkbox"/> Iritasi mata
<input type="checkbox"/> Benjolan pada kelopak mata	<input type="checkbox"/> Daerah kemerahan di bawah kelopak mata
<input type="checkbox"/> Bulu mata rontok	<input type="checkbox"/> Mata sulit dibuka pagi hari
<input type="checkbox"/> Alergi	<input type="checkbox"/> Mata panas
<input type="checkbox"/> Seperti kelilipan	<input type="checkbox"/> Mata berair
<input type="checkbox"/> Nyeri tepi kelopak mata	<input type="checkbox"/> Kornea keruh
<input type="checkbox"/> Konjungtiva meradang	<input type="checkbox"/> Penglihatan kabur
<input type="checkbox"/> Floaters/kilatan cahaya	<input type="checkbox"/> Kehilangan penglihatan bertahap
<input type="checkbox"/> Sulit melihat malam hari	<input type="checkbox"/> Penurunan ketajaman penglihatan
<input type="checkbox"/> Kemerahan sklera	<input type="checkbox"/> Mata menonjol
<input type="checkbox"/> Demam	<input type="checkbox"/> Bola mata bengkak
<input type="checkbox"/> Mata merah	<input type="checkbox"/> Mata gatal
<input type="checkbox"/> Mata perih	<input type="checkbox"/> Konjungtiva merah
<input type="checkbox"/> Konjungtiva bengkak	<input type="checkbox"/> Benjolan kuning
<input type="checkbox"/> Nyeri bila ditekan	<input type="checkbox"/> Gangguan penglihatan
<input type="checkbox"/> Sakit kepala	<input type="checkbox"/> Koma
<input type="checkbox"/> Kejang	<input type="checkbox"/> Sakit saat gerakan mata
<input type="checkbox"/> Kehilangan penglihatan total	<input type="checkbox"/> Nyeri di sekitar kantung air mata
<input type="checkbox"/> Nanah	<input type="checkbox"/> Pusing
<input type="checkbox"/> Mual muntah	<input type="checkbox"/> Pupil melebar

Proses Diagnosa

Gambar 6. 2 Tampilan Kedua Pengguna

Setelah pengguna sudah mengisi gejala yang dialami, langkah selanjutnya pengguna menekan ‘Proses Diagnosa’



Gambar 6. 3 Fitur Proses Diagnosa

Setelah pengguna menekan ‘Proses Diagnosa’ maka akan muncul ‘Hasil Diagnosa’ dan akan muncul keterangan Penjelasan, Solusi, Serta tabel skala keyakinan (Confidence).



Gambar 6. 4 Halaman Hasil Diagnosa

Jika pengguna ingin mendiagnosa kembali maka pengguna dapat mengisi kembali checkbox dan sistem akan menampilkan hasil terbaru sesuai checkbox yang diubah.

7. Kesimpulan

Kesimpulan dari praktikum ini adalah bahwa kami telah berhasil menerapkan sebuah program sistem pakar sederhana berdasarkan artikel mengenai diagnosis penyakit mata dengan metode forward chaining dan certainty factor. Dalam implementasi ini, kami menerapkan 20 aturan (rules) yang digunakan dari penelitian sebelumnya. Program yang kami kembangkan terdiri dari tiga komponen utama, yaitu rules.json sebagai tempat penyimpanan basis pengetahuan, inference_engine yang berfungsi menjalankan proses forward chaining sekaligus menghitung nilai certainty factor, serta user_interface yang digunakan sebagai tampilan antarmuka bagi pengguna untuk melakukan interaksi dengan sistem.

REFERENSI

Ongko, E. (2013). Perancangan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit pada Mata. In *Jurnal TIME: Vol. II*.