

## Rancang Bangun Expert System Diagnosa Penyakit Mata Manusia Menggunakan Metode Certainty Factor

**Anna<sup>1\*</sup>, Riski Annisa<sup>2</sup>, Panny Agustia Rahayuningsih<sup>3</sup>, Siti Nurdiani<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Sistem Informasi Kampus Kota Pontianak, Universitas Bina Sarana Informatika.

<sup>2</sup>Program Studi Teknik Informatika Kampus Kota Pontianak, Universitas Bina Sarana Informatika.

<sup>3</sup>Program Studi Sistem Informasi Akuntansi Kampus Kota Pontianak, Universitas Bina Sarana Informatika

<sup>4</sup>Program Studi Teknologi Informasi, Universitas Nusa Mandiri

\*anna.nnz@bsi.ac.id

### Abstrak

Ketika mata mengalami gangguan, maka penderitanya akan sangat tidak nyaman dalam melakukan aktivitas sehari-harinya. Dalam sistem pakar, metode certainty factor digunakan untuk mengetahui persentase kemungkinan penyakit mata yang diderita serta memberikan informasi diagnostik yang akurat berdasarkan penelitian yang dilakukan. Sistem pakar yang dikembangkan untuk mendiagnosis penyakit mata ini telah berhasil diimplementasikan dengan menggunakan pengetahuan yang meliputi 22 gejala dan 6 jenis penyakit terkait. Tujuan penelitian ini adalah menelusuri gejala yang ditampilkan dalam bentuk pertanyaan-pertanyaan agar dapat mendiagnosa jenis penyakit dengan perangkat lunak berbasis web management system. Sehingga nantinya memberikan hasil persentase diagnosa penyakit mata setelah berdasarkan gejala-gejala yang diderita. Tentunya penelitian ini dapat membantu pakar dalam menangani permasalahan yang ada dan mempermudah masyarakat umum mendapatkan informasi tentang penyakit mata langsung berkonsultasi melalui sistem tanpa harus periksa ke dokter mata terlebih dahulu, juga dapat memberikan keringanan bagi masyarakat yang kurang mampu yang ingin berkonsultasi langsung dengan pakar hanya melalui aplikasi web.

**Kata kunci:** Sistem Pakar, Penyakit Mata, Sistem Informasi, Faktor Kepastian

### Abstract

*When the eyes experience interference, the sufferer will be very uncomfortable in doing their daily activities. In an expert system, the Certainty Factor methods are used to determine the percentage of possible eye diseases suffered and provide accurate diagnostic information based on research conducted. The expert system developed to diagnose eye disease has been successfully implemented using knowledge which includes 22 symptoms and 6 types of related diseases. The purpose of this study is to explore the symptoms displayed in the form of questions in order to diagnose the type of disease with web management system-based software. So that later it gives the results of the percentage of diagnosis of eye disease after based on the symptoms suffered. Of course this research can help experts in dealing with existing problems and make it easier for the general public to get information about eye diseases directly consult through the system without having to check with an eye doctor first, can also provide relief for the underprivileged people who want to consult directly with experts only through Web application.*

**Keywords:** Expert System, Eye Disease, Information System, Certainty Factor

### 1. Pendahuluan

Penyakit mata bukan suatu masalah yang bisa dianggap problema biasa saat ini, mengingat mata merupakan panca indera yang sangat

penting diantara panca indera lainnya. Sering kali kita mengabaikan keluhan pada penglihatan dan menganggap keluhan tersebut dapat hilang dengan sendirinya, yang tanpa kita sadari itu

merupakan gejala awal dari penyakit mata[1]. Penyakit mata merupakan kelainan pada mata yang dapat mempengaruhi penglihatan. Gejala awal yang mungkin sering dialami oleh manusia pada umumnya seperti mata merah, mata sakit, mata lelah, penglihatan ganda, ketajaman atau kejernihan penglihatan menurun, dan gejala lainnya[2]. Hal yang dikhawatirkan ialah apabila ketajaman menurun maka penglihatan menjadi kabur atau dapat menyebabkan kebutaan.

Banyaknya keluhan dari penyakit mata yang dialami oleh pasien dan minimnya faktor ketidakpedulian masyarakat akan bahaya penyakit mata tersebut, berawal dari gejala ringan yang akhirnya penderita membutuhkan seorang dokter spesialis mata dalam menganalisa kondisi yang diderita. Dalam hal ini si pasien mendapatkan penanganan yang lama diakibatkan minimnya dokter spesialis mata saat ini, dan terkadang seorang pakar tersebut membutuhkan waktu yang lama dalam mendiagnosa gejala-gejala yang ada mengenai kepastian penyakit mata yang dialami pasien. Kurang tersedianya layanan informasi kesehatan mata di puskesmas dan rumah sakit, serta mahalnya biaya konsultasi dokter spesialis mata mengakibatkan minimnya pengetahuan masyarakat tentang penyakit mata sehingga mereka abai dengan kesehatan mata[3].

Sistem pakar adalah sistem perangkat lunak komputer yang menggunakan ilmu, fakta, dan

teknik berpikir dalam pengambilan keputusan untuk menyelesaikan masalah-masalah yang biasanya hanya dapat diselesaikan oleh tenaga ahli dalam bidang terkait[4]. Tujuan dari penelitian ini adalah merancang sebuah aplikasi sistem pakar berbasis web untuk mendiagnosa penyakit mata pada manusia. Aplikasi ini dapat digunakan oleh siapa saja untuk mengatasi keluhan-keluhan terhadap penyakit mata yang dialami manusia dan mendapatkan solusi atas permasalahan tersebut. Serta mempermudah masyarakat memperoleh informasi tentang penyakit mata khususnya tanpa perlu mengeluarkan biaya konsultasi dengan dokter spesialis mata [3].

Penerapan sistem pakar ke dalam sistem memiliki kelebihan yaitu kecepatan dan keakurasiannya dan dapat membantu pakar di bidangnya[2]. Sistem pakar berbasis web yang akan dibangun ini menggunakan metode Certainty Factor (CF). CF menyatakan keyakinan dalam sebuah kejadian berdasarkan bukti atau penelitian pakar. Faktor-faktor dari gejala penyakit-penyakit akan dihitung dengan metode CF, sehingga akan diperoleh output jenis-jenis penyakit yang akurat. Dengan metode CF ini sistem dapat memberikan data berupa kemungkinan dari jenis penyakit yang dialami, prosentase keyakinan, serta solusi pengobatan berdasarkan hasil fakta dan nilai keyakinan yang telah diberi oleh pakar dalam menjawab solusi dari gejala yang diderita

## 2. Tinjauan Pustaka

### 2.1. Penelitian Terkait

Muafi dan Andi dalam penelitiannya Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Mata Pada Manusia Menggunakan Metode Forward Chaining. Dengan adanya pengembangan sistem pakar ini, diharapkan orang awam pun dapat menyelesaikan masalah yang cukup rumit pada kesehatan mata yang sebenarnya hanya dapat diselesaikan dengan bantuan para ahli[1].

Hamdani dalam penelitiannya yang berjudul Sistem Pakar Untuk Diagnosa Penyakit Mata Pada Manusia. Penelitian ini bertujuan menelusuri gejala yang ditampilkan dalam bentuk pertanyaan-pertanyaan agar dapat mendiagnosa jenis penyakit dengan perangkat lunak berbasis web. Pada aplikasi, hasil diagnosa dapat menampilkan beberapa kemungkinan jenis penyakit mata pada manusia. [6].

Permana dkk, tahun 2022 dalam penelitiannya yang berjudul Penerapan Sistem Pakar Untuk Diagnosa Penyakit Kucing Pada Aplikasi Berbasis Android Dengan Metode Forward Chaining. Penelitian ini mendiagnosa penyakit kucing menggunakan aplikasi berbasis android yang dapat dimanfaatkan oleh para pemelihara kucing untuk dapat mendeteksi secara dini penyakit yang diderita oleh kucing dengan melihat gejala – gejala yang tampak pada kucing. Sistem dapat digunakan dimanapun dan kapanpun hanya saja

untuk bisa berkonsultasi langsung dengan pakar secara online[7].

Istiqomah dkk, tahun 2023 penelitiannya yang berjudul Rancang Bangun Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Dispepsia Dengan Metode Forward Chaining bertujuan untuk merancang dan membangun sistem pakar yang dapat mendiagnosis dispepsia menggunakan metode forward chaining, untuk kemudian dijadikan alat yang berguna bagi dokter dalam mendiagnosis dispepsia secara lebih efisien [8].

Mortara dan Anita, tahun 2023 dalam penelitiannya Implementasi Metode Certainty Factor dalam Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Katarak yang menyatakan bahwa sistem pakar dapat digunakan sebagai alternatif di dalam melakukan diagnosa penyakit katarak dengan memasukkan nilai-nilai kepastian terhadap gejala yang dirasakan oleh pengguna[9].

### 2.2. Landasan Teori

#### 1. Sistem Pakar

Sistem Pakar merupakan salah satu cabang ilmu dari Artificial Intelligent (AI) diartikan sebagai sebuah program yang dikhususkan untuk penyelesaian masalah dengan menirukan proses penalaran dari seorang ahlinya atau pakarnya [6].

#### 2. Certainty Factor

Metode Certainty Factor adalah metode yang mendefinisikan keyakinan terhadap suatu fakta atau aturan berdasarkan tingkat keyakinan atau penilaian dari seorang pakar[10].

### 3. Website

Website sudah sering kita jumpai, diartikan sebagai suatu kumpulan file berisi banyak perintah-perintah dan fungsi tertentu seperti fungsi untuk tampilan, dan penyimpanan data[5].

### 3. Metode Penelitian

Metode penelitian diawali dengan langkah-langkah analitis yang terstruktur digunakan. Penelitian dimulai dengan menemukan masalah kesehatan mata, kemudian membaca literatur untuk memahami ide-ide dasar sistem pakar dan metode Certainty Factor. Selanjutnya, pengetahuan yang relevan dikumpulkan dan aturan untuk mendiagnosa penyakit mata dirancang, dan data medis dikumpulkan untuk mendukung pelatihan sistem pakar. Setelah itu, metode Certainty Factor diterapkan. Secara keseluruhan, penelitian ini mencakup pengembangan terus-menerus dan pembuatan laporan yang menyeluruh yang menggambarkan langkah-langkah dari perencanaan hingga hasil evaluasi. Sebagai bagian dari penelitian ini, data rekam medis pasien juga menjadi sangat penting untuk melaksanakan pengujian yang memadai terhadap sistem pakar yang sedang dikembangkan. Penelitian ini dilakukan berlokasi di Rumah Sakit Tk.III Kartika Husada yang terletak di Jalan Adi Sucipto KM.6,5 Sungai Raya, Kubu Raya, Kalimantan Barat.

#### 3.1. Model Pengembangan Sistem Pengembangan Pakar

Sistem pakar ini dibangun dalam bentuk aplikasi website dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan dikembangkan dengan basis pengetahuan dari penelusuran menggunakan mesin inferensi Forward Chaining. Lingkungan pengembangan digunakan oleh pembangun sistem pakar untuk membangun komponen dan memasukkan pengetahuan ke dalam basis pengetahuan. Dalam pencocokan fakta atau pernyataannya, Forward Chaining dimulai dari bagian sebelah kiri (IF dulu).

#### 3.2. Pengembangan Software

Metode pengembangan sistem pakar yang digunakan adalah waterfall. Metode waterfall adalah model pengembangan perangkat lunak yang mengikuti pendekatan linier dan sekuen. Dimana setiap fase pengembangan hanya dimulai setelah fase sebelumnya selesai sepenuhnya. Proses pengembangan dilakukan dalam urutan yang terstruktur dan tidak ada kemungkinan kembali ke fase sebelumnya setelah fase tersebut selesai[11][12]. Tahapan yang dilakukan yaitu analisa kebutuhan sistem, desain, pengkodean, testing, dan support.

#### 3.3. Teknik Analisis Data

##### 1. Pengujian White Box

White box testing merupakan metode yang menguji struktur internal perangkat lunak, rancangan dan kode program sehingga dapat

mengungkapkan error atau kesalahan pada implementasi dari software[13].

## 2. Pengujian Usability

Pengujian usability adalah pengujian yang dilakukan untuk memeriksa apakah sistem mudah digunakan oleh pengguna. Pengujian usability dilakukan untuk memastikan bahwa sistem dapat digunakan oleh pengguna dengan mudah dan efektif[14]. Hasil pengujian usability menunjukkan bahwa sistem mudah digunakan oleh pengguna.

## 3. Pengujian Validitas

Pengujian validitas adalah pengujian yang dilakukan untuk memeriksa apakah sistem dapat menghasilkan output yang sesuai dengan hasil deteksi pakar. Dalam penelitian ini, pengujian dilakukan dengan melibatkan sejumlah pakar mata untuk mendiagnosis penyakit mata berdasarkan gejala-gejala yang diberikan. Hasil pengujian validitas menunjukkan bahwa sistem dapat menghasilkan output yang sesuai dengan hasil deteksi pakar[15].

### 3.4. Perhitungan Ketidakpastian dengan Certainty Factor

Proses yang dilakukan pada Metode Certainty Factor dibagi beberapa tahap yang direlasikan dengan data training yaitu data rekam medik yang diinputkan oleh admin. Langkah pertama adalah perhitungan probabilitas penyakit dihitung berdasarkan data rekam medik. Berdasarkan data

rekam medik pada poli klinik mata jumlah seluruh penderita penyakit mata sesuai dengan jumlah penyakit pada studi kasus yaitu ada enam jenis penyakit sebanyak 1.691 sampel penderita dinotasikan dengan kode penyakit berdasarkan pada tabel sebagai berikut:

- P1 (Konjungtivitis) = 426 orang
- P2 (Kelainan Refraksi) = 310 orang
- P3 (Katarak) = 483 orang
- P4 (Glaukoma) = 221 orang
- P5 (Blefaritis) = 135 orang
- P6 (Retinopati) = 106 orang

Maka probabilitas penyakitnya dinotasikan P(Pk) adalah:

- $P1 = 426 / 1691 = 0,252$
- $P2 = 310 / 1691 = 0,183$
- $P3 = 483 / 1691 = 0,286$
- $P4 = 221 / 1691 = 0,131$
- $P5 = 135 / 1691 = 0,080$
- $P6 = 116 / 1691 = 0,069$

Langkah selanjutnya yaitu menghitung nilai probabilitas penyakit terhadap gejala. Perhitungan untuk penyakit pertama yang dinotasikan dengan P1, yaitu penyakit konjungtivitis dengan rincian berdasarkan pada Tabel 1 sebagai berikut:

Tabel 1. Jumlah Penderita Penyakit Mata

Penyakit P1 (Konjungtivitis)		
Kode	Gejala	Jumlah
Gejala		Penderita
GJ2	Mata merah	58 orang
GJ3	Silau (fotofobia)	45 orang
GJ4	Mata terasa lelah	45 orang
GJ5	Mata berair	71 orang

GJ6	Mata bengkak	56 orang
GJ7	Nyeri pada bagian mata / Sakit	63 orang
GJ13	Mata terasa mengganjal / seperti ada benda asing	45 orang
GJ14	Mata gatal	392 orang
GJ15	Belekan	423 orang
GJ20	Mata Panas	46 orang

Maka nilai probabilitas (P) penyakit terhadap gejalanya adalah:

$$P(P_1 | GJ_2) = 58 / 426 = 0,136$$

$$P(P_1 | GJ_3) = 45 / 426 = 0,106$$

$$P(P_1 | GJ_4) = 45 / 426 = 0,106$$

$$P(P_1 | GJ_5) = 71 / 426 = 0,167$$

$$P(P_1 | GJ_6) = 56 / 426 = 0,131$$

$$P(P_1 | GJ_7) = 63 / 426 = 0,148$$

$$P(P_1 | GJ_{13}) = 45 / 426 = 0,106$$

$$P(P_1 | GJ_{14}) = 392 / 426 = 0,92$$

$$P(P_1 | GJ_{15}) = 423 / 426 = 0,993$$

$$P(P_1 | GJ_{20}) = 46 / 426 = 0,108$$

Berdasarkan nilai probabilitas penyakit terhadap gejala yang telah didapat, dapat dihitung nilai keyakinan dan nilai ketidakyakinan dari tiap-tiap penyakit. Untuk menghitung nilai MB (*Measure of Believe*) dan MD (*Measure of Disbelieve*) masing-masing gejala terhadap penyakit sesuai dengan banyaknya gejala yang ada.

Proses perhitungan nilai MB didapat dari nilai maksimal antara probabilitas penyakit Pk terhadap gejala Gn (dinotasikan dengan  $P(P_k|G_n)$ ) dan probabilitas penyakit ( $P(P_k)$ ),

dikurangi dengan probabilitas penyakit ( $P(P_k)$ ) kemudian hasilnya dibagi dengan perhitungan Maksimal nilai kepastian dikurangi dengan probabilitas penyakit. Sedangkan nilai MD adalah sebaliknya, nilai minimal antara probabilitas penyakit Pk terhadap gejala Gn (dinotasikan dengan  $P(P_k|G_n)$ ) dan probabilitas penyakit ( $P(P_k)$ ), dikurangi dengan probabilitas penyakit ( $P(P_k)$ ) kemudian hasilnya dibagi dengan perhitungan antara minimal nilai kepastian dikurangi dengan probabilitas penyakit.

Nilai tingkat keyakinan bahwa penyakit Konjungtivitis diindikasikan dengan adanya gejala mata gatal dapat dihitung sebagai berikut:

$$\begin{aligned} MB(P_1 | GJ_{14}) &= (0,92 - 0,252) / (1 - 0,252) \\ &= 0,668 / 0,748 \\ &= 0,893 \end{aligned}$$

Nilai ketidakyakinan bahwa penyakit Konjungtivitis diindikasikan dengan adanya gejala mata gatal dapat dihitung sebagai berikut:

$$\begin{aligned} MD(P_1 | GJ_{14}) &= (0 - 0,252) / (0 - 0,252) \\ &= 0 / -0,252 \\ &= 0 \end{aligned}$$

Dengan cara yang sama sistem menghitung nilai keyakinan penyakit Konjungtivitis berdasarkan gejala belekan dinotasikan dengan GJ15, perhitungan MD dan MB sebagai berikut:

$$\begin{aligned} MB(P_1 | GJ_{15}) &= (0,993 - 0,252) / (1 - 0,252) \\ &= 0,741 / 0,748 \\ &= 0,991 \end{aligned}$$

$$MD(P_1 | GJ_{15}) = (0,252 - 0,252) / (0 - 0,252)$$

$$= 0 / -0,252$$

$$= 0$$

Berikut adalah perhitungan nilai keyakinan penyakit Konjungtivitis berdasarkan gejala mata merah dinotasikan dengan GJ2, perhitungan MD dan MB sebagai berikut:

$$MB ( P1 | GJ2 ) = (0,252 - 0,252) / (1 - 0,252)$$

$$= 0 / 0,748 = 0$$

$$MD ( P1 | GJ2 ) = 0,136 - 0,252 / (0 - 0,252)$$

$$= -0,116 / -0,252$$

$$= 0,46$$

Dengan cara yang sama sistem menghitung nilai keyakinan dan ketidakyakinan terhadap gejala sebanyak jumlah penyakit dan gejala yang ada pada sistem. Nilai MB dan MD akan digunakan untuk menentukan nilai tingkat kepastian (CF) terhadap gejala yang dialami.

Maka nilai tingkat kepastian dari masing-masing gejala terhadap penyakitnya adalah :

$$CF_1(P1, GJ14) = MB (P1 | GJ14) - MD (P1 | GJ14)$$

$$= 0,893 - 0 = 0,893$$

$$CF_2(P1, GJ15) = MB (P1 | GJ15) - MD (P1 | GJ15)$$

$$= 0,991 - 0 = 0,991$$

$$CF_3(P1, GJ2) = MB (P1 | GJ2) - MD (P1 | GJ2)$$

$$= 0 - 0,46 = -0,46$$

Dengan cara yang sama sistem menghitung nilai kepastian (CF) penyakit terhadap gejala-gejala sebanyak jumlah penyakit dan gejala yang ada pada sistem. Setelah diketahui nilai CF penyakit terhadap gejalanya proses selanjutnya menghitung nilai CF kombinasi gejala.

Sistem akan melakukan perhitungan terhadap dua gejala terlebih dahulu yaitu gejala mata gatal dan belekan. Sebelumnya sistem akan mengidentifikasi nilai CF dari kedua gejala tersebut apakah keduanya bernilai positif, salah satunya bernilai negatif atau keduanya bernilai negatif. Karena kedua nilai bernilai positif maka rumus yang dipakai untuk menentukan nilai  $CF_{kombinasi1}$  adalah:

$$CF_{combine1} = CF_1 + (CF_2 * (1 - CF_1))$$

dengan perhitungan sebagai berikut:

$$CF_{kombinasi1} = CF_1(P1, GJ14) + (CF_2(P1, GJ15) * (1 - CF_1(P1, GJ14)))$$

$$= 0,893 + (0,991 * (1 - 0,893))$$

$$= 0,893 + 0,106$$

$$= 0,999$$

Selanjutnya sistem akan melakukan perhitungan terhadap kombinasi dua gejala tersebut dengan gejala ketiga yaitu mata merah. Sama seperti sebelumnya sistem akan mengidentifikasi nilai CF dari kombinasi kedua gejala tersebut dengan gejala ketiga apakah keduanya bernilai positif, salah satunya bernilai negatif atau keduanya bernilai negatif. Karena CF keduanya bernilai negatif maka rumus yang dipakai untuk menentukan nilai  $CF_{kombinasi2}$  adalah:

$$CF_{combine2} = CF_{kombinasi1} + CF_3 / (1 - \min(CF_{kombinasi1} | CF_3))$$

dengan perhitungan sebagai berikut:

$$CF_{kombinasi2} = CF_{kombinasi1} + CF_3(P1, GJ2) / (1 - CF_3(P1, GJ2))$$

$$= 0,999 + (-0,46) / (1 - (-0,46))$$

$$= 0,539 / 1,46$$

$$= 0,369$$

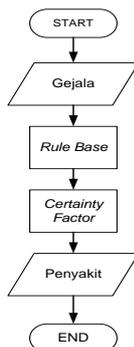
Hasil akhirnya adalah nilai perhitungan tingkat kepastian bahwa *user* menderita Konjungtivitis dengan gejala mata gatal, belekan dan mata merah adalah **0,369**.

Dengan cara yang sama sistem menghitung nilai kepastian (CF) kombinasi gejala jumlah penyakit dan gejala yang ada pada sistem kemudian mengambil nilai CF tertinggi dari hasil tersebut. Selanjutnya sistem akan berulang untuk menentukan hasil akhir dari perhitungan tingkat kepastian penyakit yang diderita user. Maka akan dibandingkan dengan nilai CF tertinggi manakah diantara penyakit-penyakit yang ada pada sistem pakar tersebut.

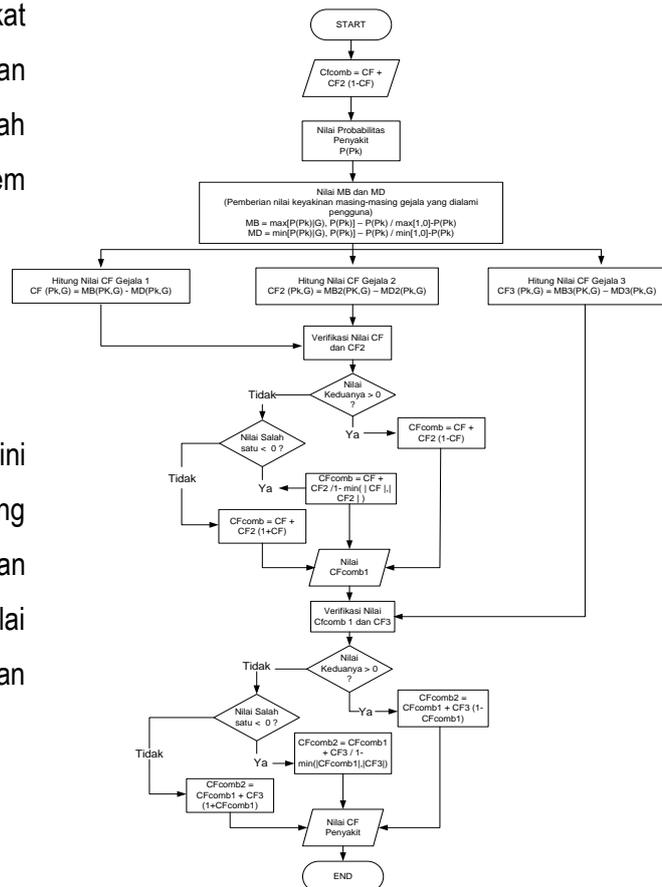
#### 4. Hasil dan Pembahasan

##### 4.1. Algoritma Sistem Pakar

Aplikasi sistem pakar diagnosa penyakit mata ini menggunakan metode Certainty Factor (CF) yang memiliki beberapa alur proses bagian-bagian yang berhubungan dengan perhitungan nilai kepastian dari aplikasi tersebut. Digambarkan melalui kedua flowchart berikut.



**Gambar 1. Flowchart Proses Diagnosis**  
Proses diagnosis dimulai ketika pengguna memasukkan gejala-gejala penyakit yang akan diproses melalui basis pengetahuan atau rule base. Rule base merupakan representasi penafsiran analisa pakar dinyatakan dalam bentuk aturan untuk mengetahui kemungkinan penyakit yang diderita pasien. Dimana aturan tersebut dituangkan ke dalam aplikasi yang dibangun sebagai tempat menyimpan pengetahuan dan analisa dari dokter.



**Gambar 2. Flowchart Perhitungan Nilai**  
Nilai perhitungan Certainty Factor (CF) ditentukan untuk setiap gejala yang berkorespondensi dengan penyakit tertentu dalam range nilai 0

sampai dengan 1. Nilai ini mewakili keyakinan pakar terhadap suatu gejala yang mempengaruhi terjadinya suatu penyakit mata tertentu. Dengan metode CF perhitungan tingkat kepastian terhadap kesimpulan yang diperoleh dihitung berdasarkan nilai probabilitas penyakit karena adanya gejala / evident[1].

Proses yang dilakukan pada Metode Certainty Factor dibagi beberapa tahap yang direlasikan dengan data training yaitu data rekam medik yang diinputkan oleh admin. Langkah pertama adalah perhitungan probabilitas penyakit dihitung berdasarkan data rekam medik.

#### 4.2. Basis Pengetahuan

Berdasarkan pengetahuan yang diperoleh dari pakar maka dibangun tabel keputusan sebagai dasar pembuatan mesin inferensi. Hasil dari wawancara dengan ketiga pakar, yaitu dokter spesialis mata, didapatkan data penyakit yang paling banyak diderita pasien. Berikut dirincikan jenis-jenis penyakit beserta gejala-gejala dan tabel keputusan pendiagnosa penyakit mata pada manusia menggunakan *certainty factor* sebagai berikut.

Tabel 2. Penyakit Mata

Kode Penyakit	Nama Penyakit
P1	Konjungtivitis
P2	Kelainan Refraksi
P3	Katarak
P4	Glaukoma

P5	Blefaritis
----	------------

Berdasarkan Tabel 2 dijabarkan penyakit yang ada pada mata, dari penyakit tersebut didapatkan gejala-gejala yang terjadi. Kemudian dari gejala-gejala ini untuk menentukan penyakit mata, gejala-gejala yang biasanya terjadi sebagai berikut.

Tabel 3. Gejala Penyakit Mata

Kode Gejala	Nama Gejala
GJ1	Penglihatan kabur
GJ2	Mata merah
GJ3	Silau (fotofobia)
GJ4	Mata terasa Lelah
GJ5	Mata berair
GJ6	Mata bengkak
GJ7	Nyeri pada bagian mata / Sakit
GJ8	Sakit kepala / Pusing
GJ9	Penglihatan berbayang
GJ10	Kelopak mata bengkak
GJ11	Penglihatan seperti tertutup kabut
GJ12	Riwayat penyakit diabetes melitus
GJ13	Mata terasa mengganjal / seperti ada benda asing
GJ14	Mata gatal
GJ15	Belekan
GJ16	Kelopak mata merah
GJ17	Terlihat bentuk tak beraturan melayang-layang /seperti cahaya
GJ18	Mengalami mual dan muntah
GJ19	Mata kalau pagi lengket
GJ20	Mata panas
GJ21	Kesulitan melihat pada malam hari
GJ22	Penurunan ketajaman penglihatan (bahkan siang hari)

Tabel 4. Tabel Keputusan Diagnosis Penyakit Mata

Kode Gejala	Kode Penyakit					
	P1	P2	P3	P4	P5	P6
GJ1		√	√	√		√
GJ2	√			√	√	
GJ3	√		√	√	√	
GJ4	√					
GJ5	√			√	√	
GJ6	√				√	
GJ7	√		√	√	√	
GJ8		√		√		
GJ9		√				
GJ10				√	√	
GJ11			√			
GJ12						√
GJ13	√					
GJ14	√				√	
GJ15	√				√	
GJ16					√	
GJ17						√
GJ18				√		
GJ19					√	
GJ20	√				√	
G21			√			
G22			√			

#### 4.3. Rule Pakar

Dalam sistem pakar untuk mendiagnosis penyakit mata manusia dapat direpresentasikan dengan menggunakan kaidah produksi. Berikut ini adalah aturan-aturan untuk penarikan kesimpulan yang didapat dari tabel keputusan:

Rule 1:

IF Mata merah  
AND Silau (fotofobia)  
AND Mata terasa Lelah  
AND Mata berair  
AND Mata bengkak  
AND Nyeri pada bagian mata / Sakit

AND Mata terasa mengganjal / seperti ada benda asing  
AND Mata gatal  
AND Belekan  
AND Mata panas  
THEN Konjungtivitis

Rule 2:

IF Penglihatan kabur  
AND Sakit kepala / Pusing  
AND Penglihatan berbayang  
THEN Kelainan Refraksi

Rule 3:

IF Penglihatan kabur  
AND Silau (fotofobia)  
AND Nyeri pada bagian mata / Sakit  
AND Penglihatan seperti tertutup kabut  
AND Kesulitan melihat pada malam hari  
AND Penurunan ketajaman penglihatan (bahkan siang hari)  
THEN Katarak

Rule 4:

IF Penglihatan kabur  
AND Mata merah  
AND Silau (fotofobia)  
AND Mata berair  
AND Nyeri pada bagian mata / Sakit  
AND Sakit kepala / Pusing  
AND Kelopak mata bengkak  
AND Mengalami mual dan muntah  
THEN Glaukoma

Rule 5:

IF Mata merah  
AND Silau (fotofobia)  
AND Mata berair  
AND Mata bengkak  
AND Nyeri pada bagian mata / Sakit  
AND Kelopak mata bengkak  
AND Mata gatal  
AND Belekan  
AND Kelopak mata merah  
AND Mata kalau pagi lengket  
AND Mata panas  
THEN Blefaritis

Rule 6:

IF Penglihatan kabur  
AND Riwayat penyakit diabetes melitus

AND Terlihat bentuk tak beraturan  
melayang-layang /seperti cahaya  
THEN Retinopati Diabetikum

#### 4.4. Rancangan Tampilan Web

Berikut rancangan tampilan web sistem pakar.



Gambar 3. Menu Utama

Aplikasi ini juga dirancang untuk tiga level akses yaitu admin, pakar, dan pasien.



Gambar 4. Tampilan Diagnosa Penyakit  
Pengguna memilih gejala/keluhan yang dialami  
kemudian klik **Hasil Diagnosa**. Maka akan  
muncul hasil diagnosa seperti di bawah ini.

Gejala-gejala yang anda alami :	
G01	Mata Bengkak
G03	Belekan
G04	Fotofobia (Silau)
G05	Mata Gatal
G06	Mengalami Mual dan Muntah
G08	Mata berair

Data Analisa :		
KODE	NAMA PENYAKIT	NILAI CF
P1	Konjungtivitis	0.4259332
Kemungkinan Terbesar Terkena Penyakit : <b>Konjungtivitis</b>		
Dengan CF : <b>42.59332%</b>		
Solusi Pengobatan		
Operasi		
Pilih Gejala/Kembali		

Gambar 5. Tampilan Hasil Diagnosa Penyakit

#### 5. Kesimpulan

Dari hasil pembahasan penelitian tentang Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Mata Pada Manusia Berbasis *Web* Menggunakan *Certainty Factor*, maka metode sistem pakar yang dibuat dapat membantu mendiagnosa penyakit mata manusia. Pendiagnosaan penyakit dapat diambil dari gejala-gejala yang dialami pasien sehingga dapat memberikan hasil diagnosa penyakit. Kemudian, hasil diagnosa dapat menampilkan beberapa kemungkinan jenis penyakit mata pada manusia dengan menggunakan perhitungan metode *Certainty Factor* (CF). Dengan adanya sistem ini dapat membantu pakar menangani permasalahan yang ada dan mempermudah masyarakat umum mendapatkan informasi tentang penyakit mata dengan berkonsultasi melalui sistem tanpa harus periksa ke dokter mata terlebih dahulu. Didapatkan akurasi yang tinggi dengan metode CF.

#### 6. Daftar Pustaka

[1] Muafi, A. Wijaya, and V. A. Aziz, "Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Mata Pada Manusia Menggunakan Metode Forward Chaining," *Core-IT J. Komputasi dan Teknol. Inf.*, vol. 1, no. 1, pp. 43–49, 2020.

[2] A. Yusuf, P. Studi, T. Informatika, F. Teknik, and U. M. Ponorogo, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Mata Dengan Metode Forward Chaining," vol. 2, no. 1, p. 15, 2016.

[3] Y. Permana, I. G. P. S. Wijaya, and F. Bimantoro, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Mata Menggunakan Metode Certainty Factor Berbasis Android (Android Based Expert System for Eye Diseases Diagnosis using

- Certainty Factor),” *J. Comput. Sci. Informatics Eng.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–10, 2017.
- [4] L. A. Hafiz and D. Andreswari, “Tulang Berbasis Web Menggunakan,” vol. 6, no. 1, pp. 105–114, 2018.
- [5] Anna, “Aplikasi Kamus Bahasa Indonesia-Bugis Berbasis Web Dengan Metode Sequential Search,” *Informatika*, vol. 3, no. September, p. 248, 2016.
- [6] Hamdani, “Sistem Pakar Untuk Diagnosa Penyakit Mata Pada Manusia,” *Jurnal Informatika Mulawarman*, vol. 5, no.2 Juli, pp. 13-21, 2016.
- [7] *et al.*, “Penerapan Sistem Pakar Untuk Diagnosa Penyakit Kucing Pada Aplikasi Berbasis Android Dengan Metode Forward Chaining,” *Infotek J. Inform. dan Teknol.*, vol. 5, no. 1, pp. 93–98, 2022, doi: 10.29408/jit.v5i1.4444.
- [8] Y. Istiqomah, J. Maulindar, and D. Hartanti, “Rancang Bangun Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Dispepsia Dengan Metode Forward Chaining,” *Infotek J. Inform. dan Teknol.*, vol. 6, no. 2, pp. 390–399, 2023, doi: 10.29408/jit.v6i2.17438.
- [9] A. Amalia Mortara and A. Desiani, “Implementasi Metode Certainty Factor dalam Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Katarak A BSTRAK,” *J. Amplif. Mei*, vol. 13, no. 1, pp. 25–32, 2023.
- [10] S.Chandra, Y. Yunus, and Sumijan, “Sistem Pakar Menggunakan Metode Certainty Factor untuk Estetika Kulit Wanita dalam Menjaga Kesehatan”,*Jurnal Informasi dan Teknologi*, vol.2 No.4, pp. 105-111, 2020.
- [11] N. Nuralmasari, A. Anna, and F. Ilmi, “Sistem Informasi Kas Masuk Dan Kas Keluar Berbasis Web Pada Pt Rakha Rekananta Pontianak,” *Swabumi*, vol. 8, no. 1, pp. 59–70, 2020, doi: 10.31294/swabumi.v8i1.7433.
- [12] A. Anna, R. Sabaruddin, and F. Fitri, “Perancangan Sistem Informasi E-Learning Berbasis Web Studi Kasus SMK Mandiri,” *J. Sist. Inf. Akunt.*, vol. 2, no. 2, pp. 1–11, 2021, doi: 10.31294/justian.v2i02.994.
- [13] J. B. L. Sie, Izmy Alwiah Musdar, and Syamsul Bahri, “Penguujian White Box Testing Terhadap Website Room Menggunakan Teknik Basis Path,” *KHARISMA Tech*, vol. 17, no. 2, pp. 45–57, 2022, doi: 10.55645/kharismatech.v17i2.235.
- [14] P. L. Jatika, “Aplikasi Supervisi Dosen Berbasis Web Di Universitas XYZ,” vol. 4, no. September, pp. 270–283, 2023.
- [15] J. Kanggeraldo, R. P. Sari, and M. I. Zul, “Sistem Pakar Untuk Mendiagnosis Penyakit Stroke Hemoragik dan Iskemik Menggunakan Metode Dempster Shafer,” *J. RESTI (Rekayasa Sist. dan Teknol. Informasi)*, vol. 2, no. 2, pp. 498–505, 2018, doi: 10.29207/resti.v2i2.268