

# SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT MATA GLAUKOMA DENGAN METODE TEOREMA BAYES

Endang Niati<sup>1</sup>,  
Sunarsan Sitohang<sup>2</sup>

1Mahasiswa Teknik informatika, Universitas putera Batam

2Dosen Program Studi Teknik Informatika, Universitas Putera Batam

Email: [pb180210095@upbatam.ac.id](mailto:pb180210095@upbatam.ac.id)

## ABSTRACT

*Glaukoma is a disease in which eye pressure are abnormal or higher than normal causes damage to the opticnerve causing blindness that generally occurs in old age.but in the midst of the complexity, the lack of concern many people will eye health, prefer lifestyle and eating patterns that are instantaneous make eye disease glaukoma is currently sufferd by many yaoung people in the productive period.so increase the high eye diseases of glaukoma patients. Increased number of people with glaukoma eye dideases is dueto lack of knowledge about the symptoms of glaukoma eye disease, delay in handling and lack of experts or experts.so it takes the existence of an expert system to perform yhe diagnosis of glaukoma eye diases.user are asked to enter what symptoms are felt by the patient, then the system wil calculate the probalaty value of a disease and compare each probalaty of symptoms. Furthermore, the system will provide diagnostic result in the form of percentage, descriptions and treatment. This system is built on the web and implemented on the webserver . the percentage of system success I*

**Keywords:** *Glaukoma, Expert System, Bayes Theorema*

## PENDAHULUAN

Perkembangan dan kemajuan Teknologi telah membuka mata dunia ke dunia baru. Hampir semua sektor terkena dampak pembangunan ini, salah satunya di bidang kesehatan yang telah ditemukan beberapa penyakit baru khususnya penyakit mata glaukoma. Penyakit mata glaukoma secara umum dapat dikatakan sebagai proses penurunan fungsi penglihatan mata yang umumnya terjadi pada usia tua.

Saat ini penyakit mata telah banyak diderita oleh kalangan usia produktif (usia muda) terutama yang tinggal di zaman modern saat ini. Walaupun

demikian, kalangan usia muda masih menganggap penyakit mata glaukoma hanya diderita oleh kalangan usia tua.

Penyebab utamanya penyakit mata glaukoma yaitu kurang nya menjaga kebersihan mata, pola makan yang kurang sehat, dan gaya hidup yang tidak seimbang. Oleh karena itu diperlukan suatu sistem sebagai alat bantu (analisa yang akurat) dalam menentukan seberapa besar persentasi seseorang terdiagnosa penyakit mata glaukoma.

Dengan adanya kemajuan teknologi yang sangat pesat, pengetahuan mengenai penyakit-penyakit mata glaukoma yang dimiliki oleh dokter atau konsultan sebagai pakarnya ini dapat digunakan dengan menggunakan teknik

kecerdasan buatan, terutama sistem pakar.

Dengan dibuatnya sebuah sistem pakar ini diharapkan dapat dengan mudah membantu dokter dan dipekerjakan sebagai asisten yang berpengalaman untuk mengurangi beban kerja berdasarkan gejala yang dirasakan oleh pasien. Dengan demikian, dokter koas ataupun dokter junior dapat melihat kondisi pasien berdasarkan gejala yang dimiliki apakah sesuai dengan analisis dokter spesialis. Akan tetapi sistem ini tidak langsung ini sepenuhnya menggantikan pekerjaan para profesional. Sistem ini bekerja paling baik untuk kasus ringan yang tidak memerlukan interaksi langsung dokter ke pasien.

Hasil akhir dari penelitian ini adalah memudahkan proses diagnose penentuan penyakit pada pasien dan sebagai sarana alat bantu kepada dokter junior dalam menyamakan hasil diagnose pasien.

## **KAJIAN TEORI**

### **2.1. Kecerdasan Buatan**

Menurut T.Sutojoyo et al., Sistem pakar adalah satu bidang kecerdasan buatan (Aldubentuk sejak lama dan mulai dikembangkan antara 1960-an (Fahmi 2019). Yang dimaksud dengan Kecerdasan Buatan adalah mesin yang dapat berfikir seperti manusia dan menimbang perilaku yang akan diambil untuk mengambil keputusan.

### **2.2. Fuzzy Logic**

Ada dua hal yang sangat mendasar dalam penelitian AI, representasi pengetahuan dan pengambilan, Pendapat (Ratanajaya dan Wibawa, 2018), logika fuzzy yang pertama sekali diperkenalkan sekitar tahun 1996an untuk pemecaran game. Logika Fuzzy, adalah teknologi sistem kontrol pemecahan masalah yang dapat diterapkan pada sistem sederhana, kecil, sistem tertanam, PC jaringan, multi-chanel, atau sistem kontrol

akuisisi data berbasis workstation. Berikut adalah beberapa hal yang perlu diperhatikan ketika menggunakan Logika Fuzzy:.

1. Desain atau gambaran logika fuzzy sangat mudah dipahami. Di desain secara matematis yang mengawali penalaran fuzzy lebih sederhana dan lebih mudah dipahami.
2. Logika Fuzzy dapat memodelkan masalah non-linear sepenuhnya.
3. Logika Fuzzy bisa langsung membentuk dan menerapkan pengetahuan pakar tanpa melalui proses.

### **2.3. JST (Jaringan syaraf tiruan)**

Teknologi diharapkan dapat menjadi konsultan atau pendidik bagi masyarakat umum, klinik, puskesmas, rumah sakit, dan praktisi dokter dan institusi medis darurat. Ada beberapa model yang digunakan dalam syaraf tiruan:

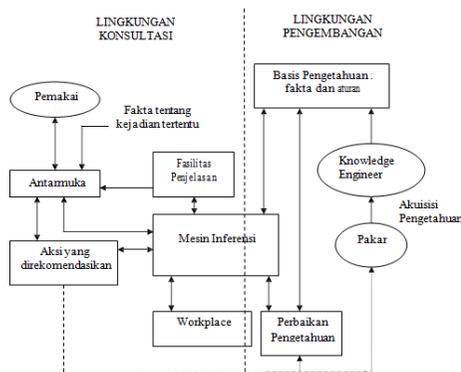
1. Hebb rule merupakan model jaringan tertua
2. Backpropagation yaitu metode pengurangan kemiringan untuk meminimalkan kesalahan keluaran

### **2.4. Sistem Pakar**

Menurut sistem pakar (Refli Noviard, 2020), sistem pakar adalah bagian dari perkembangan teknologi informasi yang ada dan bagian dari komputasi, khususnya kecerdasan buatan yang mendukung pemikiran manusia. Orang dalam aktivitas pakar adalah aturan yang dirancang untuk memantau kemampuan pemecahan masalah pakar. Sistem pakar dapat memberikan solusi atas permasalahan yang ditimbulkan oleh konsumen. Aktivitas yang dilakukan untuk memindahkan kepakaran adalah sebagai berikut (Lestari, 2018):

1. Perolehan pengetahuan (dari seorang ahli atau sumber lain)
2. Representasi pengetahuan (dalam komputer)
3. Penalaran pengetahuan
4. Transfer pengetahuan

Sistem pakar terdiri dari dua bagian utama: lingkungan pengembangan dan lingkungan konsultasi. Lingkungan pengembangan sistem pakar digunakan untuk mengintegrasikan pengetahuan pakar ke dalam lingkungan sistem pakar, dan lingkungan konsultasi digunakan untuk memperoleh pengetahuan pakar bagi pengguna non-ahli (Lestari, 2018). Komponen-komponen sistem pakar ditunjukkan pada diagram berikut.



**Gambar 1** Komponen Sistem Pakar (Sumber: Data Penelitian, 2022)

Metode-metode yang ada didalam sistem pakar:

1. AHP (Analytical Hierarchy Proses)

Suatu metode yang merupakan sistem pakar untuk mengambil keputusan dengan membandingkan beberapa pasangan, serta kriteria dalam suatu variable.

2. Breadth Frist Search

Merupakan algoritma memiliki efek menipiskan data sangat banyak atau ekstensif. Metode ini menerapkan pross antrian data (queue) untuk menyimpan informasi yang telah diurai sebelumnya.

3. BFS (Best Frist Seach)

Ini adalah hasil dari kombinasi teknik DFS dan pencarian luas pertama yang memungkinkan sistem pakar untuk menyiapkan representasi keluaran dari hasil analisa variable yang diproses sebelumnya.

**2.5 Teorema Bayes**

Probabilitas bayes merupakan salah satu cara yang baik untuk mengatasi ketidak pastian data. Dengan menggunakan formula bayes yang dinyatakan dengan rumus sebagai berikut:

$$P(H) = \frac{P(H) \cdot P(E|H)}{P(E)}$$

Keterangan :

$P(H|E)$  : Probabilitas hipotesis H jika diberikan evidence E

$P(E|H)$  : Probabilitas munculnya evidence E, jika diketahui hipotesis H benar.

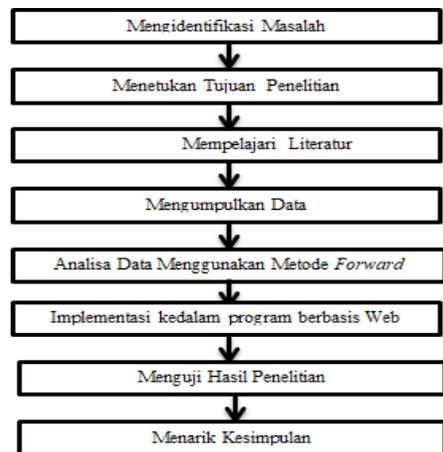
$P(H)$  : Probabilitas hipotesis H tanpa memandang evidence apapun

$P(E)$  : Probabilitas evidence E.

Teorema Bayes terkenal dalam bidang kedokteran, tetapi teori itu lebih meresap logikanya medis modern. Teori ini terutama berkaitan dengan probabilitas serta kemungkinan dari penyakit dan gejala-gejala yang berkaitan (Arhami, 2005).

**METODE PENELITIAN**

Hasil akhir penelitian diperoleh dengan mengambil langkah-langkah dari awal proses penelitian sehingga dapat ditarik kesimpulan dari keseluruhan proses penelitian, seperti terlihat pada Gambar 2.



**Gambar 2** Desain Penelitian

(Sumber: Data Penelitian, 2022)

Hal tersebut dapat dijelaskan dari kerangka berikut:

1. Mengidentifikasi masalah

Penelitian diawali dengan studi pendahuluan untuk mengidentifikasi masalah yang berkaitan dengan tema penelitian sehingga peneliti dapat mengetahui masalah apa yang sebenarnya ingin dipecahkan

2. Tujuan penelitian

Pahami bagaimana sistem pakar mendiagnosis glaukoma menggunakan teorema Bayes berbasis situs web

3. Studi sastra

Untuk mendukung proses penelitian,peneliti menggali berbagai sumber pengetahuan,antara lain buku,jurnal penelitian,dan sumber literature terkait penelitian nyata lainnya seperti kecerdasan buatan,sistem pakar,PHP,MySQL,dan UML.

4. Pengumpulan data

Setelah penelitian dari buku dan jurnal serta wawancara dengan dokter spesialis mata telah mendapatkan data yang benar untuk mengidentifikasi diagnosis penyakit mata glaukoma,peneliti mengumpulkan data yang diperlukan dengan sistem pakar dan mengolah data tersebut.

5. Implementasi dengan program sistem pakar

Penelitian mengembangkan tampilan sistem yang tampilan program,tampilan antarmuka,desain database kemudian saya menggunakan bahasa pemrograman untuk menulis program dan mengubah desain yang dibuat menjadi aplikasi.pengkodean dilakukan dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP,MYSQL,HTML,CSS,Javascript dan editor teks Notepad..

6.Hasil Tes

Tujuan dari fase ini adalah untuk meminimalkan cacat dan memverifikasi hasil keluaran yang diharapkan.sistem kemudian diuji bandingkan diagnostic ahli dengan diagnostik sistem untuk melihat apakah program berjalan dengan benar seperti yang diharapkan dalam survey.

### 3.1 Operasional Variabel

Variabel operasional yang digunakan dalam penelitian ini adalah penyakit mata glaukoma. Terdapat 7 jenis penyakit mata glaukoma, yaitu: glaukoma sudut terbuka primer, glaukoma sudut tertutup primer, glaukoma sudut tertutup, glaukoma bertekan normal, pigmentary glaukoma, congenital glaukoma, secondary glaukoma.

**Tabel 1** Variabel Beserta Indikator

Variabel	Indikator
Penyakit Mata Glaukoma	Glaukoma primer sudut terbuka
	Glaukoma primer sudut tertutup
	Glaukoma sudut tertutup
	Glaukoma bertekan normal
	Pigmentary Glaukoma
	Congenital Galukoma
	Secondary Glaukoma

(Sumber : Data Penelitian. 2022)

### 3.2 Metode Perancangan Sistem

Sistem adalah kumpulan elemen berupa data,jaringan proses yang saling berhubungan,sumber daya manusia,teknologi,baik perngkat keras maupun perangkat lunak,yang berinteraksi sebagai satu kesatuan untuk mencapai tujuan tertentu yang sama. (Maniah dan Dini Hamidini, 2017:1).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

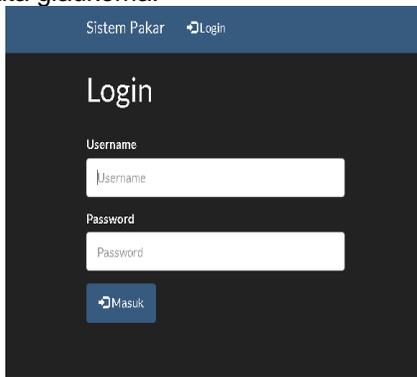
### 4.1 Analisis Data

Sistem pakar diagnosa penyakit mata glaukoma ini dibangun dan dirancang berdasarkan peran pengguna yaitu pakar/doker seseorang yang memiliki wewenang untuk mengelola basis pengetahuan (halaman penyakit,halaman gejala ,halaman konsultasi ), serta perawat siapa yang akan menggunakan sistem ini untuk mengidentifikasi penyakit mata glaukoma

pada pasien. Dari perancangan ini dapat dihasilkan yaitu Diagnostik sistem pakar mengidentifikasi efek penyakit mata glaukoma berbasis lokasi. Sistem pakar yang dioperasikan oleh seorang administrator. Berikut ini adalah gambaran tampilan halaman perancangan untuk program sistem pakar ini.

1. Halaman Login

Halaman ini berfungsi sebagai gerbang masuk kedalam sistem dan mengatur hak akses pengguna pada aplikasi sistem pakar diagnosa penyakit mata glaukoma.



**Gambar 3** halaman login (sumber: data penelitian, 2022)

2. halaman data penyakit

Halaman data penyakit ini digunakan untuk melakukan pengelolaan data penyakit. Pada halaman data penyakit, user dapat melakukan pengolahan data penyakit seperti edit dan hapus penyakit.

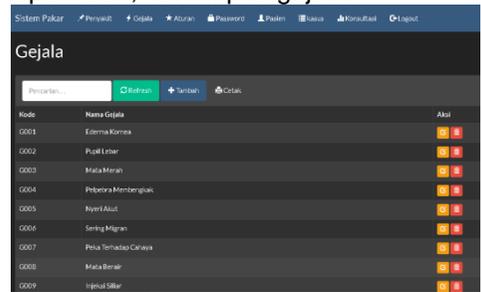


**Gambar 4** halaman data penyakit (sumber: data penelitian, 2022)

3. Halaman data gejala

halaman data gejala ini digunakan untuk mengolah data gejala, pada halaman data gejala, user

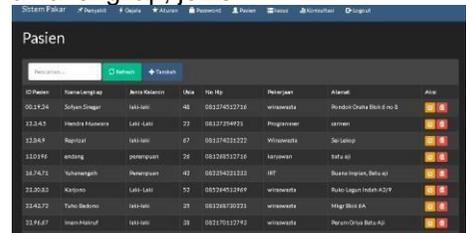
dapat melakukan pengolahan data gejala seperti edit, dan hapus gejala.



**Gambar 5** Halaman data gejala (Sumber: data penelitian, 2022)

4. Halaman Data Pasien

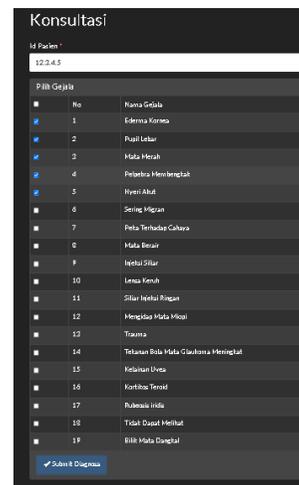
Halaman data pasien itu digunakan untuk menambah pasien yang ingin berobat, pada halaman data pasien user dapat melakukan penambahan dengan menyanyakan identitas pasien seperti nama lengkap, jenis.



**Gambar 6** halaman data pasien (sumber: data penelitian, 2022)

5. Halaman Konsultasi

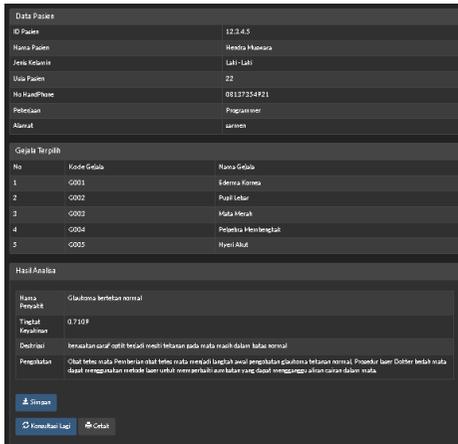
Halaman konsultasi ini digunakan untuk melakukan diagnosa penyakit mata glaukoma pada pasien.



**Gambar 7** halaman konsultasi

(sumber: data penelitian, 2022)

Pada halaman ID pasien terdapat juga halaman pilih gejala. Pada tahapan ini sistem akan meminta untuk memilih gejala yang dirasakan oleh pasien



**Gambar 8** halaman hasil diagnose (sumber: data penelitian, 2022)

Tahap yang selanjutnya adalah sistem akan menampilkan hasil diagnosa kepada user. Kemudian untuk tahap terakhir user akan dapat melakukan cetak pada data hasil diagnosa yang telah ditampilkan oleh sistem.

#### 4.2 Pengujian Menu Sistem

Pengujian pada sistem pakar diagnosa penyakit mata glaukoma dilakukan oleh dokter spesialis penyakit mata yang ada disalah satu rumah sakit di batam. Berikut adalah tabel pengujian menu system

**Tabel 2** tabel hasil analisa sistem pakar

Menu	Yang diinginkan	Hasil Sistem	Akurasi
Penyakit	Halaman penyakit	Halaman penyakit	Sesuai
Gejala	Halaman gejala	Halaman gejala	Sesuai
Aturan	Halaman aturan	Halaman aturan	Sesuai
Password	Halaman password	Halaman password	Sesuai
Pasien	Halaman pasien	Halaman pasien	Sesuai
Kasus	Halaman kasus	Halaman kasus	Sesuai
Konsultasi	Halaman konsultasi	Halaman konsultasi	Sesuai
Logout	Halaman Logout	Halaman Logout	Sesuai

(Sumber: Data Penelitian, 2022)

Dapat disimpulkan bahwa dari perhitungan menu sistem dan perhitungan manual yang telah dibuat perhitungan sistem dengan perhitungan manual sesuai atau akurat sehingga berjalan dengan baik .

#### 4.3 Pengujian Manual

Pengujian pada sistem pakar diagnosa penyakit mata glaukoma

dilakukan oleh dokter spesialis penyakit mata yang ada disalah satu rumah sakit di batam. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui tingkat keberhasilan, keakuratan dan kelayakan hasil diagnosa pada sistem. Pengujian manual ini dilakukan pada 2 jenis penyakit mata glaukoma, yaitu secondary glaukoma dan pigmentery glaukoma

Berikut contoh perhitungan manual teorema bayes menghitung total bayes pada probabilitas penyakit:

1. Penyakit secondary glaukoma  
Gejala:  
G006 : sering miringan  
G014 : tekanan bola mata glaukoma meningkat  
G015 : kelainan uvea
  - a.  $P(K07 | G06)$   
 $= 0,1667$
  - b.  $P(K07 | G014)$   
 $= 0$
  - c.  $P(K07 | G015)$   
 $= 0,3333$Total Bayes =  $0,1667+0+0,3333=0,5$
  
2. Penyakit Pigmentary Glaukoma  
Gejala :  
G006 : sering miringan G008 : mata berair  
G012 : mengidap mata miopi
  - a.  $P(K05 | G006)$   
 $= 0,1667$
  - b.  $P(K05 | G008)$   
 $= 0,5$
  - c.  $P(K05 | G012)$Total bayes =  $0,1667+0,5+0 = 0,6667$

Dari perhitungan diatas diketahui bahwa perhitungan menu sistem dan perhitungan manual yang telah dibuat sesuai atau akurat sehingga berjalan dengan baik .

### SIMPULAN

Kesimpulan penulis berdasarkan hasil perencanaan aplikasi sebagai berikut:

1. Metode Teorema bayes dapat diterapkan untuk mendiagnosa penyakit mata glaukoma pada pasien berdasarkan gejala yang dirasakan oleh Pasien.,
2. Sistem pakar ini sebagai alat untuk membantu dokter atau tenaga medis dalam menentukan kemungkinan penyakit mata glaukoma pada pasien perlu dikembangkan kembali.

Dari penelitian yang dilakukan oleh penulis,ditemukan adanya saran-saran yang penulis sampaikan kepada penulis selanjutnya agar penelitian ini tidak hanya sampai pada tahap ini, tetapi juga dapat berkembang lebih lanjut

misalnya:

1. Mengubah dan memperbarui basis pengetahuan penyakit mata glaukoma berdasarkan pengetahuan ahli untuk memastikan validitas data yang tinggi seiring berkembangnya bidang kedokteran.
2. Penerapan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit kesimpulan ini diambil penulis berdasarkan hasil pembentukan aplikasi tersebut.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] (Ariyawan, 2018)"aplikasi sistem pakar diagnosa penyakit umum pada manusia berbasisweb"
- [2] (Haris Qamaruzzaman & Ani, 2016)"sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit mata pada manusia menggunakan teorema bayes"
- [3] (Rachman, 2020)"sistem pakar deteksi penyakit refraksi mata dengan metode teorema bayes berbasis web"
- [4] (Sagat & Purnomo, 2021)"sistem pakar diagnose penyakit mata menggunakan teorema bayes"
- [5] (Razi, 2022)" Sistem Pakar Menggunakan Metode Bayes untuk Analisis Penyakit Mulut pada Kucing"
- [6] (Fadlisyah et al., 2021)" Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Mata Menggunakan Metode Forward Chaining Dan Certainty Factor"

 A portrait of a young woman with long dark hair, wearing a purple blazer over a white collared shirt. She is looking directly at the camera.	<p><b>Biodata</b></p> <p><b>Penulis pertama, Endang Niati, merupakan mahasiswa Prodi Teknik Informatika Universitas Putera Batam.</b></p>
 A portrait of a man with short dark hair, wearing a dark suit jacket, a light-colored shirt, and a purple tie. He is looking directly at the camera.	<p><b>Biodata</b></p> <p><b>Penulis kedua, Sunarsan Sitohang, S.Kom., M.TI., merupakan Dosen Prodi Teknik Informatika Universitas Putera Batam.</b></p>