

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Teori Dasar**

##### **2.1.1 Kecerdasan Buatan**

Kecerdasan buatan juga dikenal sebagai bahasa Inggris, computerized reasoning, atau AI. Kecerdasan buatan adalah kata sifat, artifisial adalah buatan. Kecerdasan Buatan oleh T.Sutojoyo et al., Sistem pakar adalah salah satu bidang dari (AI) tertua, dan dikembangkan pada pertengahan tahun 1960-an dan telah digunakan sejak lama (Fahmi 2019). Kecerdasan buatan adalah mesin yang dapat berpikir seperti manusia, mempertimbangkan tindakan yang harus diambil, dan membuat keputusan.

Berikut beberapa pengertian dari kecerdasan buatan yaitu:

1. Menurut (Devianto and Dwiasnati 2020), daya pikir buatan merupakan Suatu pengembangan teknologi di bidang Elektronika, Matematika dan ilmu Komputer.
2. Menurut (Putra, Yunus, and Sumijan 2021), daya pikir buatan merupakan suatu berperilaku seperti manusia, namun tidak dapat menggantikan pekerjaan profesional.
3. Menurut (Mudjahid et al. 2020), daya pikir buatan merupakan teknologi yang dapat membantu orang di tempat kerja.

### 2.1.2 Fuzzy Logic

Ada dua hal yang sangat mendasar mengenai penelitian-penelitian AI, yaitu *knowledge representation* (representasi pengetahuan) dan *search* (pelacakan). Menurut (Ratanajaya and Wibawa 2018), *logika fuzzy* untuk pertama kalinya diperkenalkan untuk pengembangan game pada tahun 1996. Logika fuzzy adalah teknik sistem kontrol pemecahan masalah yang dapat diterapkan pada sistem sederhana, kecil, sistem tertanam, PC jaringan, multi-channel, atau sistem kontrol akuisisi data berbasis workstation.

Metode dapat diimplementasikan dalam perangkat lunak, perangkat keras, atau kombinasi keduanya. Sistem *logika fuzzy* memiliki sifat menggabungkan ketidakpastian proses akumulasi ke dalam data. Sistem *fuzzy* dapat digunakan dalam pendekatan penalaran, terutama untuk sistem yang memecahkan masalah yang sulit untuk diuraikan dalam bentuk matematika. Sulit untuk mendefinisikan model matematis jika input dan parameter system tidak akurat atau tidak jelas. Logika klasik adalah biner. Artinya, nilai keanggotaan untuk semua nilai adalah 1 atau 0, skala abu-abu, dan hitam. Ini karena hanya ada dua pilihan: Ya atau tidak, baik atau buruk, benar atau salah.

Berikut ini adalah pertimbangan ketika menggunakan logika *fuzzy* :

1. Logika *fuzzy* memiliki desain atau konsep yang mudah dipahami. Desain matematika yang didasari oleh penalaran *fuzzy* lebih sederhana dan lebih mudah dipahami.
2. Logika *fuzzy* dapat memodelkan tugas nonlinier dengan sempurna.

3. Logika *fuzzy* langsung membentuk dan menerapkan keahlian pakar tanpa melalui proses pelatihan.

Beberapa metode yang digunakan dalam berbagai penelitian sebagai berikut:

1. Metode Mandani

Metode Mandani sering disebut metode MIN MAX (Min Max method) karena merupakan metode yang paling sederhana dan paling umum digunakan, serta input dan output dari metode Mandani adalah himpunan *fuzzy* dengan implikasi minimum dan agregasi maksimum (max inferensi) disebut. Ada beberapa cara untuk mendapatkan output:

- a. *Fuzzyfikasi*
- b. Membuat basis pengetahuan *fuzzy* (*IF...THEN* format rules)
- c. Fungsi Implikasi Aplikasi menggunakan fungsi MIN dan Konfigurasi antar aturan menggunakan fungsi MAX (membuat himpunan *fuzzy* baru).
- d. Dengan kata lain, defusi menggunakan metode centroid.

2. Metode Tsukamoto

Oleh karena itu, seprangkat aturan *fuzzy* diwakili oleh fungsi anggota yang monoton. Bentuk umum dari *fuzzy* tsukamoto adalah IF (X IS A) dan (Y IS B) Then (Z IS C). dimana A, B, dan C adalah seleksi *fuzzy*.

### 3. Metode Sugeno

Metode ini untuk pertama kalinya diterbitkan oleh Takagi Sugeno Kang pada tahun 1985. Dibutuhkan himpunan *fuzzy* sebagai input, tetapi outputnya persamaan konstan atau linier. Secara umum, model fuzzy Sugano mengambil bentuk IF ( $x_{(n)}$  is  $A_N$ ) THEN  $_z = (x, y)$ .

#### 2.1.3 JST (Jaringan Syaraf Tiruan)

Menerapkan model dan sistem pakar terintegrasi jaringan syaraf tiruan (JST) untuk mengidentifikasi gangguan saluran cerna yang disebabkan oleh penobatan herbal. Forward chaining adalah metode inferensi untuk sampai pada solusi dari suatu masalah.

Kajian ini merupakan produk ilmu pengetahuan dan teknologi dan lebih bermanfaat sebagai bahan referensi dan perbandingan bagi pengembangan penasehat public atau pendidik, klinik, puskesmas, dokter rumah sakit, dan dokter gawat darurat, serta aplikasi JST. Pakar adalah sistem pengembangan ilmu pengetahuan Ada beberapa model:

##### 1. Hukum Hebbian

Model Hebb merupakan suatu contoh jaringan tertua yang memakai pembelajaran terawasi dan mewakili anggaran pelatihan paling sederhana dan paling primitif. Cara belajar dengan menetapkan nilai bobot dengan cara ini untuk menghubungkan dua neuron dan jika keduanya aktif pada saat yang sama, keduanya meningkat beratnya (Sinurat 2021).

2. *Backpropagation* ialah metode pengurangan gradien demi meminimalkan kesalahan hasil kuadratik serta membutuhkan penanganan dalam

mengerjakan latihan. Pelatihan jaringan melibatkan Beberapa langkah, yaitu fase berat dan distorsi fase propagasi.

### 3. Persetron

Contoh ini diciptakan Rosenblatt (1962) dan Minsky-Papert (1969). Persetron ialah model jaringan *syaraf* tiruan dengan sifat menghasilkan klasifikasi yang lebih akurat dengan nilai bobot yang lebih baik.

### 4. Aturan Delta

Ini adalah model aturan yang memodifikasi bobot untuk meminimalisir kesalahan pada hasil Y dan pencapaian T.

### 5. Memori hetero-asosiatif

Suatu jaringan yang menyimpan kumpulan model cluster dengan menentukan bobot tersebut.

## 2.2 Sistem Pakar

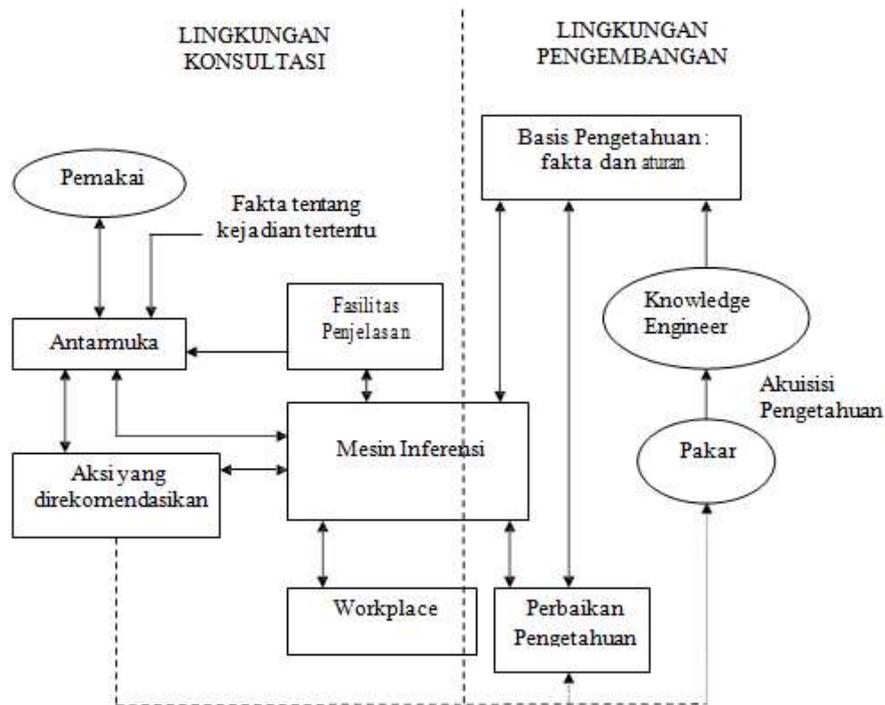
Menurut (Noviardi 2020) sistem pakar menjadi perkembangan teknologi informasi yang ada dan termasuk bagian dari computer. Dengan kata lain, kecerdasan buatanlah yang mewarisi pemikiran manusia dalam proses operasinya. Sistem pakar adalah seperangkat aturan yang dirancang untuk melacak kemampuan seorang pakar untuk memecahkan masalah. Sistem pakar memberikan solusi dari masalah yang ditimbulkan oleh user. Sistem pakar adalah bagian kecerdasan buatan, dan bagian dari ilmu kecerdasan buatan yang mengekstraksi keahlian manusia dari bidang tertentu serta mengintegrasikannya dalam sistem atau program Experten et al. 2021.

Sebagai kecerdasan buatan, sistem pakar menggabungkan pengetahuan, fakta dan teknik pencarian untuk memecahkan masalah yang biasanya membutuhkan keahlian dari seorang pakar. Tujuan utama pengembangan sistem pakar adalah untuk menggantikan keahlian di berbagai bidang seperti bidang pertanian, kelautan, ekonomi, pendidikan, ilmu pengetahuan, telekomunikasi, geologi dan meteorologi, kesehatan dan kedokteran, komunikasi dan transportasi.

Aktivitas yang dilakukan untuk memindahkan kepakaran adalah sebagai berikut Lestari, 2018:

1. *Knowledge Acquisition* (dari pakar atau sumber lainnya)
2. *Knowledge Representation* (kedalam komputer)
3. *Knowledge Inferencing*
4. *Knowledge Transferring*

Sistem pakar memiliki dua bagian utama: lingkup pengembangan dan lingkup konsultasi. Lingkup pengembangan dimanfaatkan sebagai mengintegrasikan pengetahuan pakar dalam lingkup sistem pakar, dan lingkup konsultasi dimanfaatkan oleh pengguna kaum awam untuk memperoleh pengetahuan pakar Lestari,2018. Komponen sistem pakar ditunjukkan Gambar 2.1.



**Gambar 2.1** Komponen Sistem Pakar

Sumber: Lestari, 2018

Secara umum komponen sistem pakar dapat dijelaskan sebagai berikut:

#### 1. Antarmuka Pengguna

Antarmuka pengguna adalah mekanisme yang digunakan oleh pengguna untuk berkomunikasi dengan sistem pakar. Antarmuka mengambil informasi oleh pengguna dan merubah ke dalam format yang diterima sistem. Selain itu, antarmuka memperoleh informasi dari sistem lalu menyajikannya dalam format yang dapat dipahami pengguna. Menurut McLeod (1995), metode ini mencakup interaksi program dan pengguna dan sistem pakar dari pengguna. Instruksi informasi (*input*) dan penyediaan informasi (*output*) pada pengguna.

## 2. Basis Pengetahuan

Basis pengetahuan berisi informasi untuk memahami, merumuskan, serta memecahkan masalah. Komponen sistem pakar terdiri dari fakta dan aturan. Fakta adalah informasi tentang objek domain masalah tertentu dan aturan ialah informasi mencakup cara mendapatkan fakta baru dari fakta yang telah didapat.

## 3. Akuisisi Pengetahuan

Akuisisi pengetahuan adalah akumulasi, transmisi, dan transfer keterampilan pemecahan masalah dari sumber pengetahuan program komputer. Selama fase tersebut, *knowledge engineer* mencoba mengambil pengetahuan untuk mentransfer lebih lanjut dalam basis pengetahuan. Pengetahuan berasal dari para ahli dan dilengkapi dengan buku, database, laporan penelitian, dan pengalaman pengguna.

## 4. Mesin Inferensi

Mesin inferensi merupakan inti dari sistem pakar, juga dikenal dengan *control structure* (struktur kontrol) atau *rule interpreter* (dalam sistem pakar berbasis kaidah). Komponen ini berisi mekanisme berpikir dan penalaran yang digunakan para ahli untuk memecahkan masalah. Mesin inferensi merupakan program komputer sebagai penyedia metodologi untuk menarik kesimpulan dari basis pengetahuan dan *workplace*.

### 5. *Workplace*

*Workplace* adalah ranah memori kerja. *Workplace* digunakan untuk mencatat hasil dan kesimpulan yang dicapai.

### 6. Fasilitas Penjelasan

Fasilitas penjelasan adalah unsur pendukung yang meningkatkan fungsionalitas sistem pakar. Unsur ini menjelaskan inferensi sistem untuk pengguna. Ini dapat menjelaskan pengoperasian sistem pakar dalam menjawab pertanyaan spesifik.

### 7. Perbaikan Pengetahuan

Suatu sistem pakar memiliki kemampuan untuk menganalisis dan meningkatkan kinerja dan belajar dari kinerja tersebut. Keterampilan ini penting dalam pembelajaran berbasis komputer agar dapat menganalisis penyebab keberhasilan dan kegagalan.

Metode-metode yang ada di dalam sistem pakar:

#### a. AHP (Analitical Hierarchial Proses)

Sebuah metode yang memungkinkan sistem pakar untuk membandingkan kriteria yang terdapat dalam beberapa pasangan dan variabel untuk membuat keputusan.

#### b. Breadth Frist Search

Ini adalah algoritma yang dirancang untuk mencari data secara luas atau melebar. Metode ini menerapkan proses antrian data (queue) untuk menyimpan informasi yang telah dianalisis sebelumnya.

c. BFS (Best Frist Search)

Ini hasil dari kombinasi teknik DFS dan breadth frist search yang memungkinkan sistem pakar untuk menyajikan representasi output dari hasil analisis variabel yang sdiproses sebelumnya.

## **2.3 Perangkat Lunak Pendukung**

### **2.3.1 UML (Bahasa Pemodelan Terpadu)**

UML adalah bahasa pemodelan standar yang sangat populer dalam mendefinisikan persyaratan, dapat melakukan analisis, dan menampilkan desain. Pengembangan software dibuat menggunakan teknologi pemrograman mengarah objek.

### **2.3.2 Pemodelan UML (Unified Modeling Language)**

Menurut Ariani (Taufik and Ermawati 2017) UML Pemodelan merupakan bahasa visual untuk pemodelan dan komunikasi mengenai sebuah sistem dengan menggunakan diagram teks-teks pendukung.

Tujuan dari UML modeling Unified Modeling Language adalah:

1. Bahasa pemodelan optis yang ekstrem dan tersedia digunakan dalam mengembangkan sistem yang menyediakan model yang kompatibel dan dapat dimengerti.
2. Menyediakan bahasa pemodelan yang independen dari berbagai bahasa pemrograman dan proses rekayasa.
3. Mengintegrasikan praktik terunggul dalam pemodelan. Bentuk bisa menggunakan gaya dan rupa dunia nyata. Misalnya, ketika memodelkan sebuah bangunan yang dibangun oleh seorang arsitek, arsitek tersebut

memodelkan sebuah bangunan buatan atau model bangunan. Buat model sedekat mungkin dengan desain bangunan yang sedang dibangun sehingga Anda dapat melihat arsitektur bangunan yang dimaksud. UML atau Unified Modeling Language terdiri dari beberapa jenis diagram:

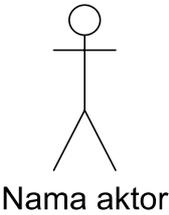
a. Use Case Diagram

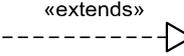
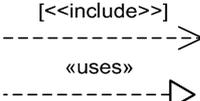
Adalah model yang membantu menjelaskan perilaku sistem informasi.

Use case diagram merumuskan ataupun menggambarkan hubungan antara satu dengan beberapa aktor dan membangun sistem informasi.

Simbol use case ditunjukkan Tabel 2.1 di bawah ini:

**Tabel 2.1** Use Case Diagram

No.	Simbol	Nama Simbol	Keterangan
1.		<i>Use case</i>	Kata kerja sering digunakan pada awal frase nama kasus penggunaan dalam fungsionalitas yang disediakan oleh sistem sebagai entitas atau entitas untuk bertukar pesan antar aktor.
2.		Aktor	Seseorang, proses, ataupun sistem lain yang berkorelasi dengan sistem informasi yang dihasilkan. Di luar sistem informasi yang dihasilkan sendiri, simbol aktor adalah citra seseorang.

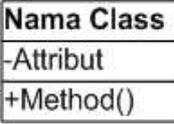
No.	Simbol	Nama Simbol	Keterangan
3.		Asosiasi	Komunikasi antar aktor dan <i>use case</i> yang terlibat dalam <i>use case</i> yang berkorelasi dengan actor.
4.		Ekstensi	Relasi <i>use case</i> imbuhan dengan <i>use case</i> dimana <i>use case</i> imbuhan dapat berdiri sendiri tanpa <i>use case</i> .
5.		Generalisasi	Relasi antar generalisasi dan spesialisasi (generic spesifik). Antar dua <i>use case</i> , salah satu fungsi lebih umum daripada yang lain.
6.		Menggunakan	Relasi <i>use case</i> tambahan ke sebuah <i>use case</i> di mana <i>use case</i> membutuhkan <i>use case</i> ini agar dapat menjalankan fungsinya atau sebagai syarat eksekusi dari <i>use case</i> tersebut.

Sumber: Roki Aditama, 2017:24-25

b. *Class Diagram* (Diagram kelas)

Diagram kelas atau *class diagram* menggambarkan struktur suatu metode dalam hal mendefinisikan kelas yang akan dibangun dalam membangun skema. Sebuah kelas mempunyai suatu atribut, pola atau aplikasi. Simbol *class diagram* dapat ditunjukkan pada dibawah ini:

Tabel 2.2 Simbol Class Diagram

No.	Simbol	Nama Simbol	Keterangan
1.		Class	Class struktur sistem.
2.		Asosiasi / association	Relasi dan asosiasi antar kelas yang memiliki arti umum biasanya juga disertai dengan multiplicity.
3.		Asosiasi berarah/ directed association	Hubungan antar kelas dengan makna umum, asosiasi biasanya juga melibatkan multiplicity.
4.		Generalisasi / generalization	Hubungan antar kelas dalam hal generalisasi, spesialisasi, atau generalisasi.
5.		Agregasi/ aggregation	Hubungan antarkelas yang memiliki arti semua bagian (whole-part).

Sumber: Roki Aditama, 2017:26-27

c. Diagram aktivitas

Menggambarkan serta menampilkan alur aktivitas dari suatu skema program, proses sistem atau menu yang berada pada perangkat lunak.

Diagram aktivitas menampilkan kegiatan sistem, bukan aktivitas pelaku. Simbol diagram ditunjukkan Tabel 2.3 dibawah ini:

**Tabel 2.3** Simbol Activity Diagram

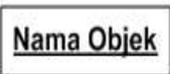
No.	Simbol	Nama Simbol	Keterangan		
1.		Aktivitas	Aktivitas yang dilakukan oleh sistem, aktivitas biasanya dimulai dengan kata kerja.		
2.		Keputusan/ <i>decision</i>	Asosiasi percabangan dengan beberapa opsi aktivitas.		
3.		Percabangan	Menjelaskan aktivitas yang bercabang menjadi beberapa aktivitas paralel.		
4.		Penggabungan	Penggabungan yang mengintegrasikan beberapa aktivitas menjadi satu.		
5.		status awal	Kondisi awal dan kegiatan.		
6.		status akhir	Kondisi akhir aktivitas.		
7.	<table border="1" data-bbox="363 1599 549 1765"> <tr> <td>Nama Swimlane</td> </tr> <tr> <td> </td> </tr> </table>	Nama Swimlane		Swimlane	Pisahkan organisasi bisnis yang bertanggung jawab dari aktivitas terkait.
Nama Swimlane					

**Sumber:** Roki Aditama, 2017:27-28

d. Diagram urutan

Diagram urutan menggambarkan kelakuan bagaimana objek berperilaku dalam kasus penggunaan, berapa lama mereka bertahan, dan pesan yang dikirim dan diterima diantara mereka, untuk menggambar diagram urutan. Anda perlu mengetahui objek mana yang terdapat dalam *use case* dan metode mana yang terdapat dalam kelas yang dibuat dengan objek tersebut. Simbol-simbol dalam diagram urutan ditunjukkan pada tabel 2.4 dibawah ini:

**Tabel 2.4** Simbol Diagram Urutan

No.	Simbol	Nama Simbol	Keterangan
1.	 Nama aktor	Aktor	Proses atau sistem lain yang berinteraksi dengan sistem informasi yang dihasilkan berada di luar sistem informasi yang dihasilkan.
2.	 Nama Objek	Objek	Mendeklarasikan objek yang berinteraksi dengan objek/pesan
3.		Garis hidup	Menyatakan umur dari objek garis hidup
4.		Waktu aktif	Menyatakan objek yang aktif dan berinteraksi segala sesuatu yang terkait dengan waktu aktif itu adalah langkah yang dilakukan di dalam objek.
5.		Pesan tipe	Menunjukkan bahwa jenis pesan mengirim objek adalah saat

No.	Simbol	Nama Simbol	Keterangan
			mengirim data/input/informasi keobjek lain arah panah menunjuk ke objek yang dikirim.
6.	--- →	Pesan tipe	Menyatakan bahwa suatu objek yang telah menjalankan suatu operasi atau metode menghasilkan suatu kembalian ke objek tertentu, arah panah mengarah pada objek yang menerima kembalian

**Sumber:** Roki Aditama, 2017:25-26

#### 2.4 Penyakit Mata Glaukoma

Glaukoma adalah kelainan bidang visual yang disebabkan oleh kerusakan saraf optik mata manusia akibat peningkatan tekanan intraokular (tekanan intraokuler). Glaukoma dalah salah satu penyebab kebutaan permanen pada penderitanya jika tidak segera diobati.

Glaukoma berasal dari kata Yunani “glaukos” yang berarti hijau kebiruan yang memberi kesan warna tersebut pada pupil penderita glaukoma. Kelainan mata glaukoma ditandai dengan peningkatan tekanan intraokular, atrofi saraf optik, dan penyempitan bidang visual. Glaukoma adalah suatu kondisi peningkatan tekanan intraocular yang merusak saraf optic dan menyebabkan hilangnya fungsi penglihatan.

Glaukoma merupakan suatu kondisi di mana seseorang memiliki tekanan mata yang terlalu tinggi atau tidak normal. Ini merusak saraf optik dan menyebabkan hilangnya sebagian atau seluruh penglihatan atau kebutaan.

Tekanan intraokular normal, dinyatakan dengan tekanan air raksa yaitu antara 15-20 mmHg. Di dalam mata terdapat cairan mata yang terdiri dari 99,9% air murni (akuos humor) bening yang mengalir terus. Pengaliran cairan ini didalam bola mata seperti air yang berada di dalam kolam tertutup yang bertukar dan mengalir terus. Bila terjadi gangguan pengeluaran cairan maka air akan terbencong di dalam kolam. Jika cairan mata tidak bisa keluar, maka tekanan di dalam mata akan meningkat dan merusak saraf optik. Jenis-jenis penyakit mata Glaukoma adalah :

1. Glaukoma Primer Sudut Terbuka

Biasanya terjadi pada pasien yang lebih tua. Jaringan trabekula sebagai saluran keluar akan tersumbat dan secara perlahan menyebabkan peningkatan tekanan dalam bola mata. Peningkatan tekanan secara bertahap ini menyebabkan merusak saraf optik. Oleh karena itu, pasien dengan penyakit ini disebut Glaukoma Primer Sudut Terbuka. Jenis glaukoma ini secara perlahan dan tanpa rasa sakit merusak penglihatan, menyebabkan pasien tidak menyadari kondisi mata, yang akhirnya menyebabkan kebutaan dan kerusakan saraf optik.

2. Glaukoma Primer Sudut Tertutup

Jenis glaukoma ini merupakan jenis yang paling umum di Indonesia. Sudut bilik mata depan tiba-tiba menutup, menghalangi aliran cairan dari bola mata. Akibatnya, tekanan pada bola mata meningkat tajam sehingga menimbulkan berbagai gejala klinis. Jika tidak segera diobati, glaukoma ini dapat menyebabkan kebutaan.

### 3. Glaukoma Sudut-Tertutup Akut

Glaukoma Sudut-Tertutup Akut (Acute Angle-Closure Glaucoma) terjadi ketika saluran tempat mengalirnya humor aquesus terhalang oleh iris. Ini ditandai dengan adanya cahaya redup. Pelebaran pupil menyebabkan penyumbatan aliran cairan karena terhalang oleh iris. Iris bisa menggeser ke depan dan secara tiba-tiba menutup saluran humor aqueus, sehingga terjadi peningkatan tekanan di dalam mata secara mendadak. Glaukoma jenis ini didiagnosis lebih cepat karena gejalanya yang mengganggu. Gejala klinis termasuk nyeri parah atau tiba-tiba di dalam dan di sekitar mata, kehilangan penglihatan tiba-tiba, tampak pelangi saat melihat cahaya, mata merah, dan sakit kepala. Beberapa pasien bahkan mungkin merasa sakit sampai muntah. Glaukoma Sudut-Tertutup Akut sangat serius dan dapat menyebabkan kebutaan dalam waktu yang singkat. Bila Anda merasakan gejala-gejala tersebut segera hubungi dokter spesialis mata.

### 4. Glaukoma Bertekanan Normal

Glaukoma bertekanan normal adalah suatu kondisi dimana terjadi kerusakan progresif pada syaraf optik dan hilangnya bidang visual meskipun tekanan di dalam bola mata tetap normal. Jenis glaukoma ini, meskipun kecil, dianggap terkait dengan kurangnya aliran darah ke saraf optik, yang mengakibatkan kematian sel yang membawa impuls/ ransang dari retina ke otak. Kerusakan terkait tekanan pada mata dapat terjadi bahkan pada orang yang masih dalam kisaran normal tinggi (high normal). Oleh karena itu, tekanan yang lebih sedikit dari biasanya sering

diperlukan untuk mencegah kehilangan penglihatan lebih lanjut. Glaukoma bertekanan normal paling sering terjadi pada orang dengan riwayat penyakit pembuluh darah dan lebih sering terjadi pada wanita.

#### 5. Pigmentary Glaukoma

Pigmentary glaukoma adalah suatu bentuk turunan dari glaukoma sudut terbuka yang lebih sering terjadi pada wanita. Orang yang rabun jauh (berkaca mata minus) biasanya paling terpengaruh. Anatomi mata merupakan faktor penting dalam perkembangan glaukoma jenis ini.

#### 6. Congenital Glaukoma

Congenital glaukoma adalah jenis glaukoma yang disebabkan oleh sistem pengaliran cairan mata yang abnormal. Ini dapat terjadi pada waktu lahir atau dikemudian hari. Orang tua dapat mengetahui apakah anak mengalami gangguan ini dengan memperhatikan apakah anak sensitif terhadap cahaya, mata yang besar dan berawan/ kusam atau mata berlebihan.

#### 7. Secondary Glaukoma

Secondary Glaukoma adalah suatu bentuk yang disebabkan oleh kelainan mata seperti trauma, katarak, atau radang mata. Penggunaan obat-obat golongan steroid (kortison) juga mempunyai kecenderungan meningkatkan tekanan didalam bola mata.

### **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 (Miranda et al. 2016)

$$P(H|E) = \frac{P(E|H).P(H)}{P(E)} \quad (2.1)$$

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 di bidang medis, tetapi teori ini lebih luas dalam logika medis modern. Teori ini berlaku terutama untuk pertanyaan yang berkaitan dengan kemungkinan penyakit dan gejala terkait (Arhami, 2005). Secara umum, Teorema Bayes dengan Menggunakan event  $E$  dan hipotesis  $H$  dapat ditulis dalam bentuk berikut:

$$P(H_i|E) = \frac{P(E \cap H_i)}{\sum P(E \cap H_i)} = \frac{P(E|H_i)P(H_i)}{\sum P(E|H_i)P(H_i)} = \frac{P(E|H_i)P(H_i)}{P(E)} \quad (2.2)$$

## 2.6 Software/Bahasa Pemograman yang digunakan

Bahasa pemograman yang digunakan dalam pembuatan sistem pakar ini antara lain adalah dan Berikut penjelasannya:

### 1. HTML

HTML (*Hypertext Markup Language*) adalah bahasa pemrograman yang digunakan pada dokumen web sebagai bahasa untuk pertukaran dokumen

web. Struktur dokumen HTML terdiri tag pembuka dan tag penutup. HTML merupakan sebuah standar yang digunakan secara luas untuk menampilkan informasi dalam bentuk teks, grafik, serta multimedia dan juga untuk menghubungkan antar tampilan web page atau yang lebih dikenal dengan Hyperlink. HTML saat ini merupakan standar Internet yang didefinisikan dan dikendalikan penggunaannya oleh *World Wide Wibe Consortium* (W3C). HTML versi 1.0 yang dibangun oleh W3C, dan terus mengalami perkembangan. Struktur dokumen HTML dapat dilihat berikut ini :

```
<html>  
  <head>  
    <title></title>  
  </head>  
  <body></body>  
  
</html>
```

## 2. PHP

PHP (*Hypertext Processor*) adalah *interpreter* pemrograman, program yang mengubah baris kode sumber menjadi kode mesin yang dapat langsung dipahami komputer ketika baris kode dieksekusi. PHP dikenal sebagai pemrograman *Server Side Programming*, karena seluruh prosesnya berajlan di server. PHP adalah bahasa hak cipta terbuka, juga disebut *Open Source*, yang memungkinkan pengguna untuk mengembangkan kode fungsi PHP sesuai dengan kebutuhan mereka. PHP bertujuan untuk

membuat aplikasi-aplikasi yang dijalankan di atas teknologi web. Dalam hal ini, aplikasi pada umumnya akan memberikan hasil pada web browser, tetapi prosesnya secara keseluruhan dijalankan dan dikerjakan di *web server* (Herdiyan Saputra et al. 2021)

### 3. XAMPP

Perangkat lunak bebas yang mendukung beberapa sistem operasi adalah kumpulan dari beberapa program. XAMPP merupakan server yang berdiri sendiri (*localhost*) yang terdiri dari beberapa program seperti *Apache HTTP* server, database MySQL, dan penerjemah bahasa yang ditulis dengan bahasa pemrograman PHP dan Perl. Program ini dilisensikan dibawah GNU General Publik License dan merupakan server web yang mudah digunakan untuk memungkinkan anda melihat halaman web dinamis secara gratis dan mendukung instalasi di Linux dan Windows.

### 4. NOTPAD

Notepad adalah sebuah text editor yang sangat berguna dalam membuat program. Notepad menggunakan komponen Scintilla untuk menampilkan teks dan berkas kode sumber berbagai bahasa pemrograman yang berjalan diatas sistem operasi windows.

### 5. MySQL

MySQL adalah salah satu RDBMS (*Relation Database Management System*) yaitu aplikasi sistem yang menjalankan fungsi pengolahan data. MySQL pertama kali dikembangkan oleh MySQL AB kemudian diakuisisi Sun Microsystem dan terakhir dikelola oleh Oracle Corporation. MySQL

sangat populer dikalangan banyak programmer. Alasan popularitas ini adalah bahwa *performance query* basis data jarang menjadi masalah. MySQL adalah *server* database yang memungkinkan pengguna untuk mengelola database dengan baik. MySQL merupakan database yang paling banyak digunakan. Selain database bersifat *shareware* seperti Ms Access, penggunaan kedua program tersebut telah terbukti handal untuk mengolah query data, sehingga penggunaan MySQL biasanya digunakan bersamaan dengan program aplikasi PHP.

## 2.7 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu digunakan sebagai referensi untuk meneliti dalam melakukan penelitian untuk menentukan tata letak menggunakan sistem pakar. Ada beberapa jurnal yang peneliti jadikan sebagai referensi sebagai berikut :

1. Penelitian oleh (Ariyawan 2018) .ISS/Vol/ No: 2301-5373/7/2 dengan judul **“Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Mata Pada Manusia Berbasis Web “**

Latar Belakang : Tentu setiap orang akan merasakan sakit, setiap orang menderita penyakit yang berbeda-beda. Nyeri adalah suatu keadaan dimana tubuh tidak berfungsi secara normal karena berbagai faktor internal dan eksternal, kesehatan sangat penting bagi manusia untuk menjalani kehidupan sehari-hari. Sistem pakar adalah sistem informasi yang menyimpan keahlian dan membuatnya tersedia untuk saran.

Tujuannya adalah untuk mengidentifikasi penyakit berdasarkan gejala yang dialami pengguna. Metode yang digunakan adalah berbasis web.

Kelebihan dari sistem ini adalah dapat diidentifikasi lebih muda dan cepat berdasarkan gejala yang dialami pengguna. Oleh karena itu, bahkan jika anda melihat sesuatu yang salah, anda dapat menggunakan aplikasi ini untuk mengetahui penyakit anda segera tanpa mengunjungi banyak instansi medis .

2. Penelitian oleh (Putra et al. 2021) ISSN/VOL/NO: 2714-9730/3/3. Dengan judul **“Sistem Pakar Dalam Mendiagnosa penyakit Mata dengan Menggunakan Metode Forward Chaining”**. Latar Belakang : Mata merupakan salah satu organ tubuh yang memegang peranan penting dalam kehidupan manusia, karena mata merupakan salah satu organ yang memiliki fungsi melihat dalam melakukan segala aktivitas. Kesehatan mata sangat perlu dijaga melalui konsultasi intensif dengan dokter atau pemeriksaan mata agar penglihatan kita tetap terjaga dengan jelas saat melihat benda-benda di sekitar kita dan mata kita tidak terganggu. Namun, kesehatan mata sering diabaikan, dan banyak penyakit dapat mempengaruhi mata. Tanpa perawatan yang tepat, penyakit yang menyerang mata dapat menyebabkan kehilangan penglihatan dan kebutaan. Oleh karena itu, mata merupakan organ tubuh manusia yang sangat penting dan harus dijaga kesehatan dan kebersihan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membantu masyarakat mendiagnosa penyakit mata berdasarkan gejala yang dialami. Sistem spesialis ini merupakan, dan masyarakat tidak kesulitan mendapatkan pemeriksaan kesehatan. Semua data dan fakta yang akan diolah diperoleh dari para ahli, metode diagnosa

penyakit mata ini merupakan metode rantai lanjutan yang menggunakan kaidah 19 gejala dan 7 aturan penyakit yang dijelaskan oleh para ahli. Hasil diagnosa dengan direct sequencing sangat akurat dalam mengidentifikasi penyakit mata yang dialami masyarakat dan dapat memberikan pencegahan dini kepada pengguna sistem pakar ini.

3. Penelitian oleh (Rachman 2020) E-ISSN :2528-2247, dengan judul “**Sistem Pakar Deteksi Penyakit Refraksi Mata Dengan Metode Teorema Bayes Berbasis Web**” dengan tujuan memudahkan manusia untuk mengakses informasi tanpa batasan ruang dan waktu dan memberikan saran tentang penyakit mata refraksi daripada menggunakan sistem pakar untuk mendiagnosis penyakit mata refraktif. Penyebab utama kebutaan di Indonesia adalah katarak, dan penyebab utama gangguan penglihatan adalah kelainan refraksi. Survey dilakukan pada orang yang berusia di atas 50 tahun. Teknologi memudahkan manusia untuk mengakses informasi tanpa terbatas ruang dan waktu, dan metode teorema bayes ini menerapkan aturan yang terkait dengan probabilitas atau kemungkinan untuk menghasilkan keputusan dan informasi yang tepat berdasarkan penyebab yang terjadi.
4. Penelitian oleh (Lunak n.d.)Tahun2020/ISSN/VOL/NO: 2654-8399/2/2. Dengan judul “**Dampak Pemakaian Lensa Kontak Lunak yang Tidak Sesuai Standar Bagi Kesehatan Mata Pasien Remaja Di Aceh Optical Banda Aceh**”

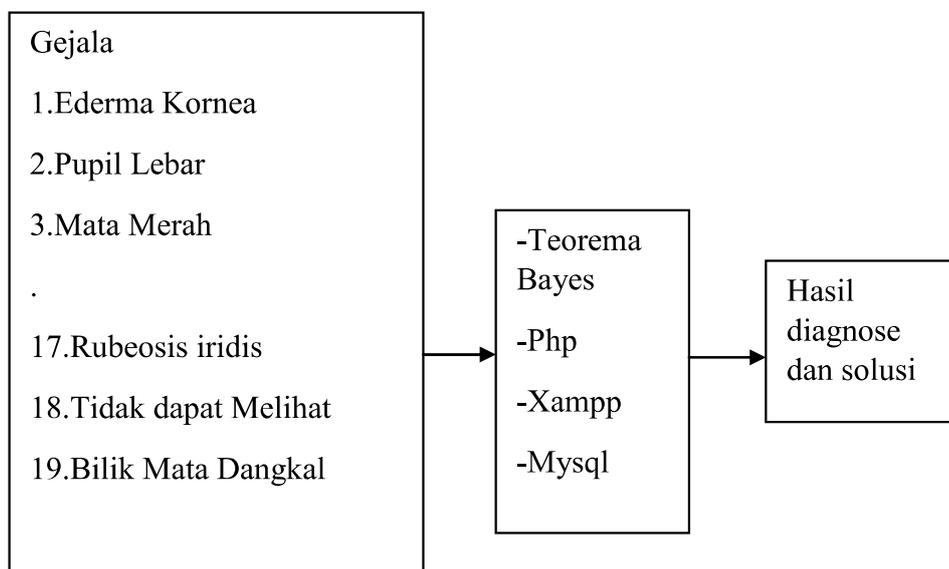
Latar Belakang : Dampak penggunaan lensa kontak lunak nonstandar terhadap kesehatan mata pada pasien remaja di Optik Aceh Banda Aceh. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dampak pemakaian lensa kontak lunak kurang lancar terhadap kesehatan mata pada pasien remaja. Hal ini juga tercermin dari skor kumulatif yang menunjukkan bahwa sebagian besar dari 19 responden (53,3%) tidak memahami lensa kontak dan cara penggunaan yang benar. Hanya 14 responden (46,7%) yang menyatakan memiliki pengetahuan dan informasi yang cukup tentang informasi penggunaan lensa kontak lunak. Sebagian besar pasien remaja (66,7%) tidak memperhatikan perawatan lensa kontak, dan 18 orang (60%) merasakan efek samping penggunaan lensa kontak fleksibel dan tidak memenuhi kriteria, 12 Responden (40%) merasakan efek tidak memakai lensa kontak.

6. Penelitian oleh (Mudjahid et al. 2020), E-ISSN ISSN/VOL/NO/:2721-561X/12/1 dengan judul **“Web-Based Expert System For Diagnosing Human Eye Disease Using the Naïve Bayes Method”** Latar Belakang: Mata merupakan salah satu organ terpenting dalam tubuh manusia, sehingga sangat diperlukan untuk menjaga kesehatan, namun karena usia dan gaya hidup yang tidak sehat. Banyak orang di Indonesia menderita berbagai penyakit. Penelitian ini menggunakan metode naïve Bayesian, tujuan penelitian ini adalah untuk membantu anda merespons berdasarkan gejala yang anda alami. Hasil dari sistem ini akan dibandingkan dengan profesional menggunakan data dari pasien dengan penyakit mata.

## 2.8 Kerangka Pemikiran

Kerangka pemikiran didasarkan pada pertanyaan penelitian dan memperkenalkan banyak konsep dan hubungan antara konsep-konsep ini. Kerangka pemikiran adalah diagram yang menguraikan alur logis dari sebuah studi penelitian. Penelitian ini dilakukan melalui tahapan kegiatan menurut kerangka pemikiran melalui metode pengumpulan data, analisis data dan pengembangan sistem.

Pada Gambar 2.2 input yang masuk ke sistem pakar merupakan gejala penyakit mata glaukoma sama atau diproses dengan metode teorema bayes ini yang diaplikasikan dalam berbasis web dan menghasilkan hasil diagnosa disertai dengan solusi.



**Gambar 2.2** Kerangka Pemikiran

**Sumber:** Data Penelitian, 2022