

---

## SISTEM PAKAR MENDIAGNOSA PENYAKIT REFRAKSI DENGAN MENGGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR

Didi Khodriansyah\*, Muhammad Zunaidi\*\*, Ita Mariami\*\*

\* Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

\*\* Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

---

### Article Info

#### Article history:

Received Jun 12<sup>th</sup>, 2020

Revised Aug 20<sup>th</sup>, 2020

Accepted Aug 26<sup>th</sup>, 2020

---

#### Keyword:

Sistem Pakar

Refraksi

Certainty Factor

---

### ABSTRACT

Refraksi merupakan ketidak seimbangan pada optik mata, sehingga menyebabkan gangguan penglihatan yang hasilnya menjadi kabur maupun buram. Secara umum penyakit refraksi merujuk pada gangguan yang sangat umum, kondisi ini terjadi saat mata tidak dapat terfokus dengan jelas pada gambar disekitar, serta kurangnya perhatian dan pengetahuan masyarakat yang tidak tercukupi oleh tenaga ahli medis mengakibatkan penanganan kepada pasien yang menderita penyakit refraksi. Melihat situasi yang terjadi maka dirancang sebuah sistem refraksi yang mampu menerapkan metode Certainty Factor untuk mendiagnosa jenis penyakit refraksi berdasarkan gejala-gejala yang terjadi, proses penerapannya dengan terlebih dahulu mengumpulkan basis pengetahuan, kemudian melakukan penelusuran inferensi Forward Chaining terhadap rule-rule yang ada dan selanjutnya melakukan proses perhitungan metode Certainty Factor untuk mengetahui probabilitas dan jenis penyakit refraksi. Dengan adanya sistem refraksi ini diharapkan dapat memberikan kemudahan kepada masyarakat dalam pengambilan kesimpulan penyakit refraksi untuk dijadikan diagnosa awal.

Copyright © 2020 STMIK Triguna Dharma.  
All rights reserved.

---

### Corresponding Author: \*First Author

Nama : Didi Khodriansyah

Program Studi Sistem Informasi

STMIK Triguna Dharma

Email: [dkhodriansyah@gmail.com](mailto:dkhodriansyah@gmail.com)

---

## 1. PENDAHULUAN

Di dalam Anatomi Manusia terdapat banyak sekali bagian organ dalam tubuh termasuk salah satu nya ialah mata, mata merupakan organ penglihatan manusia. Meskipun fungsinya bagi kehidupan manusia sangat penting namun tentu saja terdapat beberapa penyakit yang terdapat pada bagian mata salah satu nya adalah *refraksi*. Secara umum penyakit *refraksi* merujuk pada gangguan mata yang sangat umum, kondisi ini terjadi saat mata tidak dapat terfokus dengan jelas pada gambar di sekitar. Gangguan refraksi mengakibatkan ketidak seimbangan pada optik mata, sehingga menyebabkan gangguan penglihatan yang hasilnya ialah menjadi kabur ataupun buram [1].

Kurangnya perhatian masyarakat terhadap kesehatan mata, termasuk enggan datang memeriksa diri ke rumah sakit dikarenakan ketidaktahuan mereka soal pentingnya mata, sehingga mungkin saja angka kejadian yang ada di rumah sakit tidak mewakili jumlah angka kelainan *refraksi* yang ada di rumah sakit. Proses mendiagnosa penyakit *refraksi* masih belum dipahami oleh orang banyak termasuk dari jenis penyakit bagian *refraksi* apa yang sedang dihadapi hal ini menjadi penyebab terjadinya penggunaan lensa kacamata yang salah, serta edukasi minim soal penyakit umum ini maka tentu perlu adanya suatu pengetahuan yang diperoleh melalui penginputan dari kemampuan pakar di bidang mata untuk menciptakan sebuah sistem untuk membantu proses diagnosa dengan kecerdasan buatan yaitu Sistem Pakar. Sistem Pakar merupakan bidang *Artificial Intelligence* (Kecerdasan Buatan) yang dirancang untuk menirukan hasil penalaran seorang pakar untuk membuat suatu keputusan atau kesimpulan untuk menyelesaikan permasalahan [2].

---

Namun dalam banyak kasus, aplikasi tidak hanya dikembangkan untuk sistem operasi tunggal seperti Android atau iOS saja, saat ini telah hadir *Framework Cross-Platform*, dimana hal ini memudahkan dalam pengembangan aplikasi Android dan iOS secara bersamaan dengan berbasis *single code-base*, diantaranya ialah *React Native* yang dikembangkan oleh Facebook, *Ionic*, *Cordova*, *Xamarin* dan *Flutter* yang dikembangkan oleh *Google* [3].

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, maka peneliti melakukan penelitian dengan judul “**Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Refraksi Menggunakan Metode Certainty Factor**”.

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1 Sistem Pakar

Sistem Pakar adalah sistem computer yang menggunakan representasi keahlian manusia dalam spesialis tertentu untuk melakukan fungsi yang mirip dengan yang biasanya dilakukan oleh pakar manusia dalam spesialis masing – masing. Secara umum, sistem pakar adalah program komputer yang mensimulasikan proses pemikiran seorang pakar manusia untuk menyelesaikan keputusan kompleks dalam bidang tertentu. Ini beroperasi sebagai sistem interaktif yang menjawab pertanyaan, klarifikasi, membuat rekomendasi dan saran, dan umumnya membantu proses pengambilan keputusan [6].

Sistem Pakar menurut Arhami Muhammad merupakan salah satu cabang ilmu dari *Artificial Intelligence* (AI) atau kecerdasan buatan yang biasa dilakukan oleh seorang pakar untuk mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer agar computer dapat menyelesaikan masalah. Sistem pakar adalah suatu sistem yang dirancang dan diimplementasikan dengan bantuan Bahasa pemrograman computer tertentu guna dapat menyelesaikan masalah sama halnya dilakukan oleh seorang pakar atau para ahli yang mempunyai pengetahuan atau kemampuan khusus dalam bidang yang dimilikinya [7]. Dalam penelitian selanjutnya yang dikemukakan (Divya & Sreekumar, 2014) dalam [7] menyebutkan bahwa sistem pakar berguna untuk pengambilan kesimpulan atau keputusan dengan dasar pengetahuan pakar yang diimplementasikan dalam melakukan pemecahan masalah.

Sistem Pakar adalah perangkat lunak yang dirancang khusus berdasarkan *Artificial Intelligence*, tempat sistem tersebut berusaha untuk mengadopsi pengetahuan manusia ke computer sehingga computer dapat memecahkan masalah tertentu dengan meniru karya para ahli. Pengembangan sistem pakar membutuhkan akuisisi pengetahuan orang-orang, yang melibatkan insinyur pengetahuan dan pakar bidang dalam spesialis interaksi dengan sistem komputasi [8].

### 2.2 Metode Certainty Factor

Menurut (Kusrini, dkk) dalam [12] *Certainty Factor* (Faktor Kepastian) diperkenalkan oleh Shortliffe Buchanan dalam pembuatan. MYCIN. *Certainty Factor* merupakan nilai parameter klinis yang diberikan MYCIN untuk menunjukkan besarnya kepercayaan dan ketidakpercayaan dalam sebuah bilangan certainty theory tunggal. Dalam data-data kualitatif disajikan sebagai derajat keyakinan (*degree of belief*). Terdapat dua langkah dalam mempresentasikan data- data kualitatif. Langkah yang pertama adalah kemampuan untuk mengekspresikan derajat keyakinan sesuai dengan metode yang dibahas sebelumnya, langkah kedua adalah kemampuan menempatkan dan mengkombinasikan derajat keyakinan yang dimiliki dalam sistem pakar.

Pada definisi yang lain [10] *Certainty Factor* diusulkan oleh Shortliffe dan Buchanan pada 1975 untuk mengadopsi permasalahan ketidak pastian oleh seorang pakar. Metode *Certainty Factor* dipilih ketika menghadapi suatu permasalahan atau kejadian yang tidak pasti dalam Jawaban (Ramadhan et., 2018).

### 2.3 Penyakit Refraksi

*Refraksi* merupakan suatu penyakit mata yang sering terjadi pada seseorang. Gangguan ini terjadi ketika mata tidak dapat melihat/fokus dengan jelas pada suatu area terbuka sehingga pandangan menjadi kabur dan untuk kasus yang parah, gangguan ini dapat menjadikan lemahnya penglihatan. Gangguan refraksi dapat disebabkan oleh beberapa faktor genetik dan faktor lingkungan, riwayat penggunaan kacamata pada orang tua ataupun saudara kandung menjadi faktor terjadinya gejala tersebut [4]. Kelainan *refraksi* yang umum terjadi antara *miopia*, *presbiopia*, *hipermetropia* dan *astigmatiopia*.

1. *Miopia* adalah gangguan yang ditandai dengan kesulitan untuk melihat benda yang letaknya jauh dimana sinar sejajar yang datang dibiaskan di belakang retina.

2. *Hipermetropia* adalah gangguan yang ditandai dengan kesulitan untuk melihat benda yang letaknya dekat dimana sinar sejajar yang datang dibiaskan di belakang retina.
3. *Astigmatiopia* merupakan gangguan karena korena yang tidak teratur sehingga penderita tidak mampu membedakan garis lengkung dan lurus.
4. *Presbiopia* merupakan gangguan penglihatan yang disebabkan faktor penuaan[5].

### 3. ANALISA DAN HASIL

Metode penelitian umumnya menggunakan konsep metodologi penelitian jenis Research and Development. Penelitian merupakan pencarian terencana atau penyelidikan kritis yang bertujuan untuk menemukan pengetahuan. Dalam teknik pengumpulan data terdapat beberapa cara yang dilakukan diantaranya yaitu dengan melakukan observasi, maka dilakukan pengamatan dengan datang langsung ke tempat studi kasus dalam mencari data yaitu di Fakultas Kedokteran USU Program Studi Doktorat (S2) untuk mendapatkan informasi tentang data gejala terkait dengan penyakit *Refraksi* yang akan digunakan untuk proses diagnosa penyakit tersebut. Dengan melakukan wawancara, maka dilakukan percakapan dengan seorang pakar yaitu Dr.dr. Rodiah Rahmawaty Lubis M.Ked(Oph)SpM(K) yang merupakan seorang dokter spesialis mata dan ketua program studi doktorat (S2) Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara. Untuk mendapatkan informasi yang tepat dan lengkap tentang data gejala penyakit *Refraksi*, selain itu juga peneliti mencoba mencari data sekunder dengan melakukan surfing di mesin pencarian terkait hal-hal penting yang menyangkut penyakit *Refraksi*.

Tabel 3.1 Data Gejala Penyakit *Refraksi*

No	Kode Gejala	Daftar Gejala
1	G001	Penglihatan buram
2	G002	Benda terlihat kabur jika jarak dekat, tetapi benda terlihat jelas jika jarak jauh
3	G003	Kesulitan membaca tulisan dengan cetakan huruf yang halus/kecil
4	G004	Sudah berusia lebih dari 40 tahun
5	G005	Benda terlihat kabur jika jarak jauh, tetapi benda terlihat jelas jika jarak dekat
6	G006	Menyipitkan mata untuk melihat objek jauh
7	G007	Rabun pada malam hari
8	G008	Menyipitkan mata untuk melihat obyek dekat
9	G009	Masalah dalam membaca
10	G010	Suka memiringkan kepala saat melihat objek
11	G011	Penglihatan dekat dan jauh kabur
12	G012	Tidak bisa melihat obyek jarak jauh maupun dekat

Tabel 3.2 Data Jenis Penyakit *Refraksi*

No	Kode Penyakit	Jenis Penyakit
1	P01	Miopia
2	P02	Hipermetropi
3	P03	Asigmatisme
4	P04	Presbiopi

### 3.1 Menentukan Basis Pengetahuan

Rule penyakit merupakan ketentuan jenis gejala yang mengarah kepada kesimpulan jenis penyakit yang diderita pasien. berikut ini merupakan Rule penyakit *Refraksi* yang telah dianalisa dan dijadikan rule pada sistem pakar ini.

1. Pembentukan Kaidah Basis Aturan (*rule*)

Berdasarkan data kepakaran penyakit *laringitis*, dapat dibentuk basis aturan (*rule*) menggunakan teknik inferensi *forward chaining*, adapun daftar aturan (*rule*) yang dibentuk adalah sebagai berikut :

1. **Rule 1** : IF Penglihatan buram

AND Mata mudah tegang dan lelah  
 AND Sakit kepala  
 AND Benda terlihat kabur jika jarak jauh, tetapi benda terlihat jelas jika jarak dekat  
 AND Menyipitkan mata untuk melihat objek jauh  
 AND Rabun pada malam hari

THEN *Miopia / Rabun Jauh*

2. **Rule 2** : IF Penglihatan buram

AND Mata mudah tegang dan lelah  
 AND Sakit kepala  
 AND Benda terlihat kabur jika jarak dekat, tetapi benda terlihat jelas jika jarak jauh  
 AND Menyipitkan mata untuk melihat objek dekat  
 AND Masalah dalam membaca

THEN *Hipermetropi / Rabun Dekat*

3. **Rule 3** : IF Penglihatan buram

AND Mata mudah tegang dan lelah  
 AND Sakit kepala  
 AND Kesulitan membaca tulisan dengan cetakan huruf yang halus/kecil  
 AND Suka memiringkan kepala saat melihat obyek  
 AND Penglihatan dekat dan jauh kabur

THEN *Astigmatisme / Mata Silindris*

4. **Rule 4** : IF Penglihatan buram

AND Mata mudah tegang dan lelah  
 AND Benda terlihat kabur jika jarak dekat, tetapi benda terlihat jelas jika jarak jauh  
 AND Kesulitan membaca tulisan dengan cetakan huruf yang halus/kecil  
 AND Sudah berusia lebih dari 40 tahun  
 AND Tidak bisa melihat obyek jarak jauh maupun dekat

THEN *Presbiopi / Mata Tua*

5. Menentukan Nilai Probabilitas

Dibawah ini merupakan nilai dari gejala-gejala penyakit *Refraksi* yang didapat dari pakar. Adapun nilai bobot gejala penyakit *Refraksi* dapat dilihat dari tabel.

Tabel 3.3 Nilai Probabilitas

No	Penyakit	Gejala	Bobot
1.	<i>Miopia</i>	Penglihatan buram	0.6
		Benda terlihat kabur jika jarak jauh, tetapi benda terlihat jelas jika jarak dekat	0.6
		Menyipitkan mata untuk melihat obyek jauh	0.4
		Rabun pada malam hari	0.4
2.	<i>Hipermetropi</i>	Penglihatan buram	0.6
		Benda terlihat kabur jika jarak dekat, tetapi benda terlihat jelas jika jarak jauh	0.6
		Menyipitkan mata untuk melihat obyek dekat	0.2
		Masalah dalam membaca	0.2
3.	Astigmatisme	Penglihatan buram	0.6
		Kesulitan membaca tulisan dengan cetakan huruf yang halus/kecil	0.6
		Suka memiringkan kepala saat melihat obyek	0.2
		Penglihatan dekat dan jauh kabur	0.4
4.	<i>Presbiopi</i>	Penglihatan buram	0.6
		Kesulitan membaca tulisan dengan cetakan huruf yang halus/kecil	0.6
		Sudah berusia lebih dari 40 tahun	0.4
		Tidak bisa melihat obyek jauh maupun dekat	0.4

4. Menjumlahkan Nilai Probabilitas

Sebagai contoh kasus penerapan metode *certainty factor* yang digunakan untuk mengukur tingkat kepastian dalam proses diagnosa penyakit *retina mata* berdasarkan gejala yang di alami pada penderita yang disesuaikan dengan kepakaran dari seorang dokter maka, berikut perhitungan *certainty factor* untuk kombinasi dua buah *rule* dengan *evidence* berbeda ( $E_1$  dan  $E_2$ ) tetapi hipotesisnya sama:

IF  $E_1$  THEN H      *Rule 1*     $CF(H,E) = CF_1 = C(E_1) \times CF(Rule1)$   
 IF  $E_2$  THEN H      *Rule 2*     $CF(H,E) = CF_2 = C(E_2) \times CF(Rule2)$

$$CF(CF_1, CF_2) = \begin{cases} CF_1 + CF_2(1 - CF_1) & \text{Jika } CF_1 > 0 \text{ dan } CF_2 > 0 \\ \frac{CF_1 + CF_2}{1 - [|CF_1|, |CF_2|]} & \text{Jika } CF_1 < 0 \text{ atau } CF_2 < 0 \\ CF_1 + CF_2 \times (1 + CF_1) & \text{Jika } CF_1 < 0 \text{ dan } CF_2 < 0 \end{cases}$$

Tabel 3.4 Contoh Data Kasus

Kode Gejala	Nama Gejala
G001	Pandangan Kabur
G005	Benda terlihat kabur jika jarak jauh, tetapi benda terlihat jelas jika jarak dekat
G006	Menyipitkan mata untuk melihat objek jauh
G009	Masalah dalam membaca
G011	Penglihatan dekat dan jauh kabur
G012	Tidak bisa melihat obyek jauh maupun dekat

Berikut perhitungan CF nya :

1. Perhitungan untuk Penyakit *Miopia*

Gejala yang memenuhi G001, G005 dan G006

$$\begin{aligned} CF(h, G1^{\wedge}G5) &= CF(h,e1) + CF(h,e2) * (1 - CF[h,e1]) \\ &= 0.6 + 0.6 * (1 - 0.6) \\ &= 0.84 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF(CF\ Combine^{\wedge}G6) &= CF(h,e1) + CF(h,e2) * (1 - CF[h,e1]) \\ &= 0.84 + 0.4 * (1 - 0.84) \\ &= 0.904 \end{aligned}$$

2. Perhitungan untuk Penyakit *Hipermetropi*

Gejala yang memenuhi G001 dan G009

$$\begin{aligned} CF(h, G1^{\wedge}G9) &= CF(h,e1) + CF(h,e2) * (1 - CF[h,e1]) \\ &= 0.6 + 0.2 * (1 - 0.6) \\ &= 0.68 \end{aligned}$$

3. Perhitungan untuk Penyakit *Astigmatisme*

Gejala yang memenuhi G001 dan G011

$$\begin{aligned} CF(h, G1^{\wedge}G11) &= CF(h,e1) + CF(h,e2) * (1 - CF[h,e1]) \\ &= 0.6 + 0.4 * (1 - 0.6) \\ &= 0.76 \end{aligned}$$

4. Perhitungan untuk Penyakit *Presbiopi*

Gejala yang memenuhi G001 dan G012

$$\begin{aligned} CF(h, G1^{\wedge}G12) &= CF(h,e1) + CF(h,e2) * (1 - CF[h,e1]) \\ &= 0.6 + 0.4 * (1 - 0.6) \\ &= 0.76 \end{aligned}$$

**Kesimpulan :**

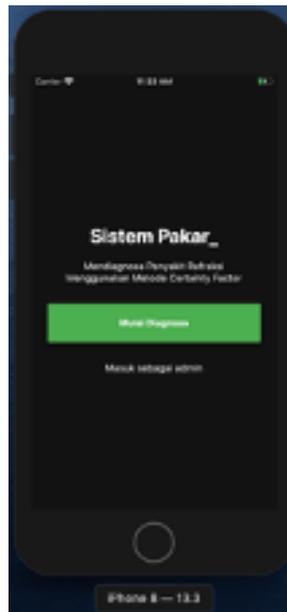
Berdasarkan proses perhitungan yang telah dilakukan dengan metode *Certainty Factor* dapat disimpulkan bahwa penderita mengalami penyakit *Miopia* dengan nilai CF 0.904 atau 90.4%.

**4. IMPELEMENTASI SISTEM**

Implementasi merupakan langkah yang digunakan untuk mengoperasikan sistem yang telah dibangun. Pada bab ini akan dijelaskan bagaimana menjalankan sistem yang telah dibangun tersebut. Di bawah ini merupakan tampilan dari implementasi Sistem pakar metode *Certainty Factor* dalam mendiagnosa penyakit *Refraksi*.. Implementasi sistem adalah suatu prosedur yang dilakukan untuk menyelesaikan sistem yang ada dalam dokumen rancangan yang telah disesuaikan.

1. Tampilan Halaman Utama Pengguna

Halaman ini adalah halaman yang pertama kali muncul ketika sistem dijalankan atau diakses oleh pengguna.



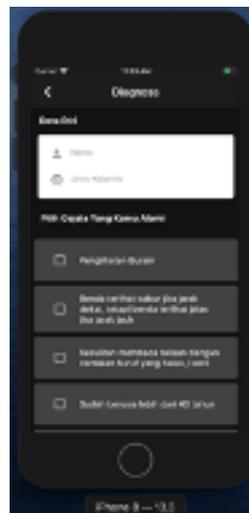
Gambar 4.1 Tampilan Halaman Utama Pengguna

Pada halaman ini pengguna dapat melakukan aktifitas seperti:

- a. Melakukan diagnosa penyakit dengan memilih Menu Mulai Diagnosa
- b. Melihat tampilan hasil proses diagnosa.

## 2. Tampilan Halaman Diagnosa Pengguna

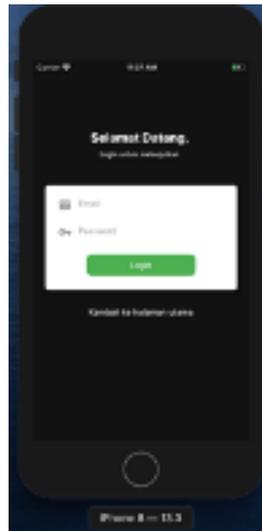
Pada halaman ini, pengujung dapat memulai melakukan diagnosa penyakit *refraksi*. Langkah pertama yang harus dilakukan adalah dengan mengisi data diagnosa tamu lalu mengisi daftar gejala yang di alami kemudian klik tombol diagnosa:



Gambar 4.2 Tampilan Halaman Diagnosa Pengguna

## 3. Tampilan Halaman Login Admin

Halaman login admin merupakan halaman pertama yang muncul ketika sistem di akses. Dari halaman inilah sistem menentukan pengguna untuk melanjut ke halaman pengolahan data Sistem Pakar penyakit *refraksi*.

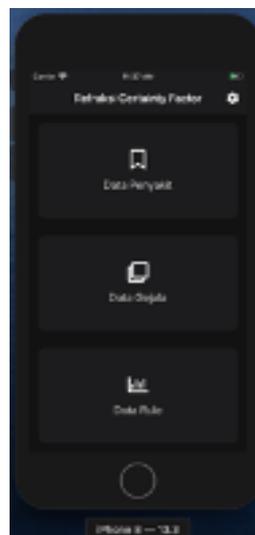


Gambar 4.3 Tampilan Halaman Login Admin

4. Tampilan Halaman Utama Admin

Jika admin melakukan login dengan benar, maka sistem akan memberikan akses pengolahan data. Pada halaman ini terdapat beberapa aktivitas yang dapat dilakukan oleh admin, seperti:

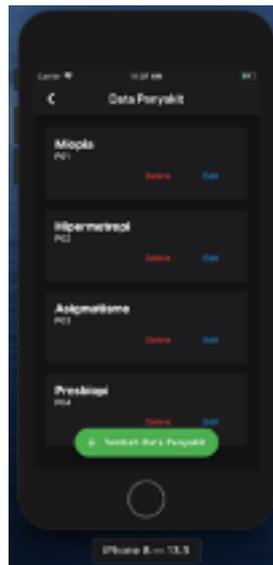
- a. Mengolah data penyakit dengan memilih Menu Data Penyakit
- b. Mengolah data gejala dengan memilih Menu Data Gejala
- c. Mengolah data *rule* dan juga bobot tiap gejala dengan memilih Menu Data *Rule*



Gambar 4.4 Tampilan Halaman Utama Admin

5. Tampilan Halaman Data Penyakit

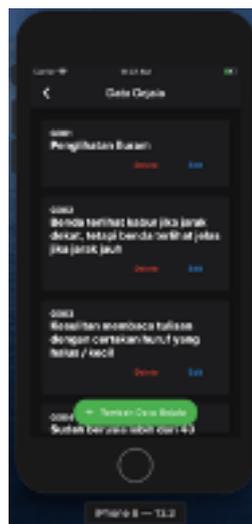
Pada halaman ini, admin dapat menambah data penyakit *refraksi*, mengubah data serta menghapus data penyakit.



Gambar 4.5 Tampilan Halaman Data Penyakit

6. Tampilan Halaman Data Gejala

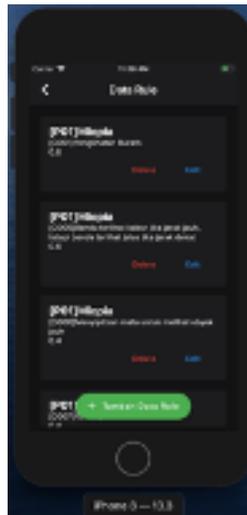
Pada halaman ini, admin dapat menambah data penyakit *refraksi*, mengubah data serta menghapus data gejala.



Gambar 4.6 Tampilan Halaman Data Gejala

7. Tampilan Halaman Data Rule

Halaman data *rule* menampilkan data jenis penyakit, gejala dan juga input bobot tiap gejala di masing masing penyakit



Gambar 4.7 Tampilan Halaman Data Rule

#### 8. Tampilan Pengujian Pada Gejala

Jika pengujung sudah selesai menginput data pengunjung dan memilih gejala yang di alami, maka sistem akan menampilkan hasil diagnosa menggunakan metode *certainty factor*. Hasil akhir ini berupa jenis penyakit, nilai *certainty factor* serta persentase tingkat kepercayaan terhadap hasil diagnosa tersebut.



Gambar 4.8 Tampilan Pengujian Pada Gejala

## 5. KESIMPULAN

Berdasarkan analisa pada permasalahan yang terjadi dalam kasus yang diangkat tentang proses diagnosa penyakit *refraksi*, dengan menggunakan metode *Certainty Factor* maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Berdasarkan pengujian dan implementasi pengaruh Sistem Pakar terhadap penyelesaian masalah yang terjadi terkait dengan penyakit *refraksi*, hal ini ditandai dengan semakin mudahnya proses diagnosa dan keakuratan dalam penentuan penyakit *refraksi* dengan memanfaatkan sistem tersebut.
2. Berdasarkan hasil analisa, metode *Certainty Factor* dapat diterapkan dalam pemecahan masalah terkait dengan proses diagnosa penyakit *refraksi*.
3. Berdasarkan penelitian, dalam upaya memodelkan Sistem Pakar yang dirancang dapat dilakukan yang diawali dengan analisis masalah kebutuhan kemudian dilakukan pemodelan.

4. Berdasarkan hasil penelitian, dalam merancang Sistem Pakar yang mengadopsi metode *Certainty Factor* dapat digunakan dalam penyelesaian masalah terkait dengan proses diagnosa penyakit *refraksi*.
5. Berdasarkan proses perhitungan dengan nilai CF 0.904 atau 90.4% terdiagnosa penyakit *refraksi*.

## 6. SARAN

Untuk lebih mengembangkan dan meningkatkan Sistem Pakar dalam mendiagnosa penyakit *refraksi* ada beberapa saran yang dapat dijadikan pertimbangan, yaitu :

1. Peneliti berikutnya dapat mengadopsi metode lain di dalam bidang Sistem Pakar sebagai studi komparasi dalam penelitian.
2. Sistem yang dibangun kedepannya sebaiknya menggunakan *hosting* dan *domain* sehingga dapat dengan mudah diakses oleh masyarakat maupun pakar dengan media *smartphone*.
3. Program yang dibuat ini masih dapat dikembangkan lebih lanjut supaya menjadi sistem yang lebih lengkap berdasarkan dengan kepentingan yang lebih luas.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang telah membantu menyelesaikan artikel ilmiah ini, khususnya bapak Muhammad Zunaidi, S.E.,M.Kom selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak memberikan bimbingan serta arahan, dan juga kepada ibu Ita Mariami S.E.,M.Si selaku Dosen Pembimbing II yang senantiasa membimbing dan memberi masukan, serta tak lupa kedua orangtua tercinta yang selalu memberikan dukungan penuh dan juga buat teman-teman saya yang telah membantu dan mensupport saya selalu.

## REFERENSI

- [1] Y. Wardany, H. N. Arfiza, and Arfianti, "Pengaruh Kelainan Refraksi terhadap Prestasi Belajar Murid Sekolah Dasar X Pekanbaru," vol. 1, no. 2, pp. 81–87, 2018.
- [2] N. I. Kurniati, H. Mubarak, and D. Fauziah, "Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Hewan Peliharaan Menggunakan Metode *Certainty Factor*," *J. Tek. Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 4, no. 1, pp. 1–16, 2018, doi: 10.28932/jutisi.v4i1.708.
- [3] J. Walter, "Functional Programming for Web and Mobile – A Review of the Current State of the Art," pp. 1–20, 2019.
- [4] N. N. Geriputri, I. Primayanti, E. Triani, R. H. Setyorini, and I. L. Harahap, "Skrining Kelainan Mata Pada Siswa SDIT Abata Mataram," *J. Pengabd. Magister Pendidik. IPA*, vol. 1, no. 2, pp. 1–3, 2019, doi: 10.29303/jpmipi.v1i2.243.
- [5] L. Fauzi, L. Anggorowati, and C. Heriana, "SKRINING KELAINAN REFRAKSI MATA PADA SISWA SEKOLAH DASAR MENURUT TANDA DAN GEJALA," *Verh. Dtsch. Ges. Inn. Med.*, vol. 95, no. 1, pp. 78–84, 2016, doi: 10.1007/978-3-642-83864-4\_104.
- [6] M. O. A. Abdulkadir Ahmed, Tahir Aduragba, Ayodeji Akeem Ajani, Bilkis Jimada-Ojuolape, "Expert System in Rural Medical Care," *Int. J. Eng. Sci. Res. Technol.*, vol. 6, no. 9, pp. 440–450, 2017.
- [7] D. Nofriansyah, P. S. Ramadhan, and B. Andika, "Perancangan Aplikasi Sistem Pakar untuk Mendeteksi Jenis Racun dan Spesies Ular pada Pasien yang Terkena Racun Bisa Ular Menggunakan Metode *Certainty Factor*," pp. 93–104, 2015.
- [8] C. P. C. Munaiseche, D. R. Kaparang, and P. T. D. Rompas, "An Expert System for Diagnosing Eye Diseases using Forward Chaining Method," *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 306, no. 1, 2018, doi: 10.1088/1757-899X/306/1/012023.
- [9] P. Puji, S. Ramadhan, and M. Kom, *Judul : Mengenal Metode Sistem Pakar ISBN : 978-602-5891-78-6 Usti Fatimah S. Pane , M . Kom Editor : Funky Design Cover : Haqi Cetakan Pertama , November 2018 Diterbitkan Oleh : Uwais Inspirasi Indonesia Ds . Sidoarjo , Kec . Pulung , Kab . Ponorogo Em. 2018.*
- [10] S. K. M. K. Zulfian Azmi, S.T, M.Kom & Verdi Yasin, *Pengantar Sistem Pakar Dan Metode*. Jakarta: Mitra Wacana Media, 2017.
- [11] R. Hamidi, H. Anra, and H. S. Pratiwi, "Analisis Perbandingan Sistem Pakar dengan Metode *Certainty Factor* dan Metode Dempster-Shafer pada Penyakit Kelinci," vol. 5, no. 2, pp. 3–8, 2017.
- [12] N. A. Hasibuan, H. Sunandar, S. Alas, and S. Suginam, "Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Kaki Gajah Menggunakan Metode *Certainty Factor*," *Jurasik (Jurnal Ris. Sist. Inf. dan Tek. Inform.*, vol.

- 2, no. 1, p. 29, 2017, doi: 10.30645/jurasik.v2i1.16.
- [13] R. A. S. & M. Shalahuddin, *REKAYASA PERANGKAT LUNAK TERSTRUKTUR DAN BERORIENTASI OBJEK*, April 2018. Bandung: INFORMATIKA, 2018.
- [14] Tobias Kahlert and Kay Giza, *Visual Studio Code Tips & Tricks Vol. 1*, 1st Editio., vol. 1, no. March. Microsoft Deutschland GmbH · Konrad-Zuse-Str. 1 · D-85716 Unterschleißheim, 2016.
- [15] A. ST., *Panduan menguasai PHP & MYSQL secara otodidak*, Cetakan Pe. Jakarta Selatan: mediakita, 2010.
- [16] N. Bunafit, *PHP & mySQL dengan editor Dreamweaver MX*. Yogyakarta, 2004.
- [17] R. Syaputra and Y. Wiraganda Putra, *Happy Flutter: Membuat Aplikasi Android dan iOS dengan Mudah Menggunakan Flutter*. Udacoding, 2019.
- [18] E. International, *The JSON Data Interchange Format*, 1st Editio. Geneva, 2013.
- [19] M. Ichwan, *Pemrograman Basis data delphi 7 dan Mysql*. Bandung: Informatika, 2011.
- [20] A. Khan, *Objective-C and iOS Programming A SIMPLIFIED APPROACH TO DEVELOPING APPS FOR THE APPLE IPHONE & IPAD*. United States: Cengage Learning, 2015.
- [21] A. Wibowo *et al.*, “Perancangan aplikasi konsultasi ibu hamil berbasis cloud computing,” 2016.
- [22] N. Ukpanah, “Let’s Talk About Figma,” *usejournal.com*, 2017. [Online]. Available: <https://blog.usejournal.com/https-medium-com-marshalukpanah-designing-with-figma-9a002f9ee04a>.

#### BIBLIOGRAFI PENULIS

	<p><b>Didi Khodriansyah</b>, Laki-laki kelahiran Medan 08 Februari 1998, anak ketiga dari tiga bersaudara ini merupakan mahasiswa STMIK Triguna Dharma yang sedang dalam proses menyelesaikan skripsi.</p>
	<p><b>Muhammad Zunaidi, S.E., M.Kom</b>, Beliau Merupakan Dosen Tetap STMIK Triguna Dharma Medan Dan Aktif Sebagai Pengajar Pada Bidang Ilmu Sistem Informasi.</p>
	<p><b>Ita Mariami, S.E., M.Si</b>, Beliau Merupakan Dosen Tetap STMIK Triguna Dharma Medan Dan Aktif Sebagai Pengajar Pada Bidang Ilmu Sistem Informasi.</p>