

# Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Mata Katarak Dengan Metode Certainty Factor Berbasis Web

Rame R Girsang, Hasanul Fahmi

**Abstract**—Cataract is a major cause of vision and blindness in Indonesia. Currently, blindness in Indonesia causes cataracts to reach 30% when they are approved for 50 years, so this is something that deserves to be examined. With the advancement of advanced technology and saving experts in the field of eye needed an expert system is needed with the experts in the hope of helping the public to know more about cataracts before using cataracts. The method used to diagnose cataract is using the Certainty Factor method while the CF method shows the certainty of an uncertain fact and obtains a percentage rate of 95% according to the method of improvement. .

**Keywords:** *cataract, expert system, Certainty Factor method*

**Abstrak**— Katarak merupakan penyebab utama gangguan penglihatan dan kebutaan di Indonesia. Saat ini kebutaan di Indonesia yang disebabkan mata katarak mencapai 30% pada umumnya berusia 50 tahun, sehingga hal ini menjadi hal yang layak untuk di teliti. Dengan kemajuan teknologi yang semakin canggih dan kurangnya tenaga ahli dibidang mata sehingga dibutuhkan sebuah sistem pakar yang mampu menyamai dengan ahli pakar dengan harapan dapat membantu masyarakat agar lebih awal mengetahui tentang penyakit mata katarak sebelum menderita penyakit mata katarak. Adapun metode yang digunakan untuk mendiagnosa penyakit katarak yaitu dengan menggunakan metode *Certainty Factor* dimana metode CF menunjukkan nilai kepastian dari suatu fakta yang belum pasti dan memperoleh tingkat persentase dengan nilai 95% sehingga dengan adanya metode *Certainty Factor* dapat digunakan untuk mengetahui masing- masing pada setiap gejala.

**Kata Kunci**— katarak, sistem pakar, metode *Certainty Factor*

Manuscript received January 22, 2019. This work was supported in part by Informatics Engineering Department of Maulana Malik Ibrahim Islamic State University.

Rame R Girsang Author is with the Informatic Engineering Departement of STMIK Pelita Nusantara, Medan, Indonesia. email [reginagirsang@yahoo.co.id](mailto:reginagirsang@yahoo.co.id)

Hasanul Fahmi Author is is the Informatic Engineering Departement of STMIK Pelita Nusantara, Medan, Indonesia. email [h.fahmizuhri@gmail.com](mailto:h.fahmizuhri@gmail.com)

## I. PENDAHULUAN

Mata adalah panca indra yang berfungsi sebagai indra penglihat khususnya manusia bila mata terdapat iritasi dan tidak ditangani dengan cepat dapat menyebabkan kebutaan[5]. Kasus kebutaan disebabkan oleh katarak dimana katarak adalah kondisi mata yang lensa mata menjadi keruh dan berawan[5]. dan katarak tidak terjadi pada usia dini saja tapi pada semua umur padahal katarak merupakan salah satu jenis kebutaan yang dapat dihindari dan dapat disembuhkan melalui operasi[2]. Secara umum jenis- jenis katarak terdiri dari 4 bagian yaitu : katarak sekunder, *senilis*, katarak komplikata, dan katarak traumatika, hal ini akan menjadi permasalahan jika tidak terdapat sebuah sistem pakar yang mampu mendiagnosa penyakit mata katarak maka supaya tidak terjadi permasalahan, dibangun sistem dengan basis pengetahuan yang dinamis sebagai alat bantu untuk mendiagnosa penyakit katarak.

Sistem pakar merupakan sebuah program komputer yang memiliki pengetahuan dari satu atau lebih pakar manusia dibidang tertentu yang menunjukkan kebijakan layaknya seorang pakar[1]. Kemampuan seorang pakar pada mengatasi permasalahan sistem ini dirancang untuk meniru kepakaran waktu menjawab pertanyaan dan menyelesaikan suatu masalah baik dibidang peran penting. Seorang pakar dapat diganti oleh program komputer yang prinsip kerjanya untuk memberikan solusi seperti yang dilakukan oleh sistem pakar dan sistem ini tidak dapat bekerja sendiri tanpa menggunakan sebuah metode , maka digunakan metode *Certainty Factor (CF)*.

Metode *Certainty Factor (CF)* adalah sebuah metode yang membuktikan suatu fakta apakah pasti atau tidak yang berbentuk metric yang digunakan sistem pakar[7]. Oleh karena itu agar tidak terjadi kesalahan diagnosa maka dibangun sebuah sistem pakar dengan menggunakan metode *Certainty Factor (CF)*[4].

Dari uraian diatas yang menjadi permasalahan adalah belum ada sistem untuk mendiagnosa penyakit mata katarak sehingga dengan adanya sistem pakar mendiagnosa penyakit mata katarak dengan metode *Certainty Factor* dapat memudahkan pasien untuk mengetahui penyakit mata katarak sejak dini.

II. LANDASAN TEORI

2.1 Pengertian sistem pakar

Menurut T. Sutojoyo, Dkk Sistem pakar merupakan cabang dari *Artificial Intelligence* (AI) Yang cukup tua karena sistem ini mulai dikembangkan pada pertengahan 1960. Sistem pakar yang muncul pertama kali adalah *General –purpose problem solver* (GPS) yang dikembangkan oleh Newel dan simon[6]. pada penelitian yang dilakukan oleh B Jensen menyatakan bahwa Sistem pakar adalah program komputer yang mewakili dan menggunakan keterampilan dan pengetahuan satu atau lebih pakar manusia untuk memberikan kinerja berkualitas tinggi dalam domain tertentu. Sistem pakar menawarkan sejumlah manfaat jika dibandingkan dengan pakar manusia[3].

2.2 Certainty Factor

Salah satu teori yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah ketidak pastian.Certainty Factor atau CF merupakan nilai untuk mengukur keyakinan pakar. CF diperkenalkan oleh Shortliffe Buchanan dalam pembuatan sistem pakar MYCIN untuk menunjukkan besarnya kepercayaan . CF menunjukkan ukuran kepastian terhadap suatu fakta atau aturan nilai tertinggi dalam CF adalah + 1.0 (pasti benar atau Definity not) dan nilai terendah dalam CF adalah -1,0 (pasti salah atau Definity not) nilai positif mempersentasikan derajat keyakinan, sedangkan nilai negatif mempersentasikan derajat ketidakyakinan. Certainty Factor didefinisikan sebagai berikut:

$$CF (H,E) = MB (H,E) – MD (H,E).....(1)$$

Dimana:

- CF (H,E) = factor kepastian
- MB (H,E) = ukuran kepercayaan / tingkat keyakinan terhadap hipotesis H, ji ka diberikan / dipengaruhi evidence e (antara 0 dan 1)
- MD (H,E) = ukuran ketidak percayaan / tingkat ketidakyakinan terhadap hipotesis H, jika diberikan / dipengaruhi evidence E (antara 0 dan 1)

Ada dua cara mendapatkan tingkat keyakinan dari sebuah rule yaitu:

- a. Metode *Net Belief* yang diusulkan oleh E.H. Shortliffe dan B.G. Buchanan.

$$CF (Rule) = MB (H,E) .....(2)$$

$$MB(H,E) = \begin{cases} 1 & P(H)= 1 \\ \max[P(H|E), P(H)]- P(H) & \dots\dots(3) \\ \text{Max } [1,0]- P(H) \end{cases}$$

$$MD (H,E) = \begin{cases} 1 & P(H) = 0 \\ \min [P(H|E), P(H)]-P(H) & \dots\dots(4) \end{cases}$$

Dimana:

- CF ( Rule )= factor kepastian
- MB(H,E) = measure of belief (ukuran kepercayaan terhadap hipotesis H , jika diberikan evidence E (antara 0 dan 1).
- MD (H,E) = measure of disbelief (ukuran ketidakpercayaan) terhadap evidence E (antara 0 dan 1).
- P(H) = probalitas kebenaran hipotesis H.

P(H|E) = probalitas bahwa H benar karena fakta E.

- b. Dengan cara mewancarai seorang pakar.:

Tabel 1. nilai Certainty factor

Uncertain term	CF
Pasti tidak	-1.0
Hampir pasti tidak	-0.8
Kemungkinan besar tidak	-0.6
Mungkin tidak	-0.4
Tidak tahu	-0.2 to 0.2
Mungkin	0.4
Kemungkinan besar	0.6
Hampir pasti	0.8
Pasti	1.0

Pada tabel 1 menjelaskan uncertain term dan nilai CF. Tabel 1 didapat dari interpretasi “term” dari pakar, yang sudah diubah menjadi nilai CF tertentu sesuai dengan tabel.

Jika belum ada nilai CF untuk setiap gejala yang menyebabkan penyakit, maka digunakan formula dasar yang digunakan untuk mendiagnosa penyakit.

- 1. Certainty factor untuk kaidah dengan premis / gejala tunggal ( single premis rules):

$$CF_{gejala} = CF [user] * CF [pakar]....(5)$$

- 2. Apabila terdapat kaidah dengan kesimpulan yang serupa (similiary concluded rules) atau lebih dari satu gejala, maka CF selanjutnya dihitung dengan persamaan:

$$CF_{combine} = CF_{old} + CF_{gejala} * (1- CF_{old} (6)$$

- 3. Sedangkan untuk menghitung persentase

Terhadap penyakit, digunakan persamaan :CF

$$persentase = CF_{combine} * 100.....(7)$$

Masing- masing yang memiliki nilai CF diberikan pilihan interpretasi pada sesi penyakit.

- Tidak yakin = 0.0
- (Ya)Kurang yakin= 0.1- 0.3
- (ya) sedikit yakin = 0.4- 0.5
- (ya) cukup yakin = 0.6- 0.7
- (ya) yakin = 0.8- 0.9
- (ya) sangat yakin = 1.0

Yang memiliki gejala tunggal diawali dengan pemecahan kaidah (rule) yang memiliki kaidah majemuk.dan masing –masing rule baru dihitung CF nya menggunakan persamaan 5. Namun apabila diperoleh lebih dari satu gejala, CF penyakit dihitung dengan persamaan 6 dalam perhitungan persentasi keyakinan.

Certainty factor mempunyai kelebihan yaitu sebagai berikut:

- 1. Yang mengandung ketidak pastian, metode ini sangat cocok digunakan dalam sistem pakar.
- 2. Keakuratan data dapat terjaga karena dalam sekali proses perhitungan hanya dapat mengolah 2 data saja.

Selain kelebihan, certainty juga memiliki kekurangan yakni sebagai berikut:

- 1. Masih diperdebatkan pemodelan ketidak pastian yang menggunakan metode *certainty factor*
- 2. Harus dilakukan beberapa kali pengolahan data untuk data lebih dari 2 buah.

### III. METODE PENELITIAN

Dalam penelitian metode yang digunakan penulis adalah:

#### 1. Pengumpulan Data

Pengumpulan data merupakan proses yang membantu peneliti dalam penelitian yang berfungsi untuk menyimpulkan hasil penelitian. Wawancara merupakan metode yang digunakan penulis dalam pengumpulan data yaitu penulis melakukan Tanya jawab melalui tatap muka dengan dokter spesialis dengan tujuan untuk mengetahui permasalahan yang ada di klinik tersebut.

#### 2. Analisis Data

Analisis data adalah yang dilakukan penulis untuk pengumpulan data dari hasil penelitian menjadi informasi yang nantinya bisa dipergunakan dalam mengambil kesimpulan. Data yang dianalisis penulis yakni gejala penyakit mata katarak dan jenis penyakit mata katarak.

#### 3. Pengolahan Data

Pengolahan data merupakan yang bersifat teratur(sistematis) dan terencana dalam proses, cara, mengolah data untuk keperluan penelitian

#### 4. perancangan

Tahap perencanaan ini merupakan tahapan yang merancang sebuah sistem pakar yang dapat digunakan user untuk mempermudah mengetahui jenis mata katarak serta gejala- gejala mata katarak. Aplikasi yang dibuat menggunakan bahasa pemrograman PHP, agar lebih akurat hasilnya dengan metode *certainty Factor*.

#### 5. Implementasi

Pada implementasi peneliti membahas yang diperoleh dari penelitian tentang kesimpulan dari hasil pengolahan data.

### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 2 Gejala mata katarak

Kode gejala	Nama gejala
G01	Penglihatan kabur
G02	Sensitif terhadap cahaya
G03	Pandangan berasap
G04	Nyeri pada mata
G05	Sulit melihat di malam hari
G06	Ukuran lensa kaca mata yang sering berubah
G07	Penglihatan ganda
G08	Ada lingkaran putih disekitar mata
G09	Penglihatan warna memudar atau tidak jelas

Pada tabel 2 menjelaskan kode gejala dan nama gejaladari penyakit mata katarak. Pada saat pengguna melakukan konsultasi gejala mata katarak digunakan untuk pertanyaan- pertanyaan yang akan keluar.

Tabel 3. Jenis mata katarak

Kode jenis mata katarak	Nama penyakit
P01	Sekunder
P02	senilis
P03	komplikata
P04	Traumatika

Pada tabel 3 menjelaskan tentang kode jenis dan nama penyakit mata katarak. Tabel 3 digunakan sebagai hasil dari konsultasi yang sebelumnya menjawab pertanyaan – pertanyaan berupa gejala pada saat berkonsultasi. data jenis penyakit mata katarak diperoleh berdasarkan hasil wawancara dengan pakar.

Tabel 4. Bobot nilai gejala mata katarak

Kode gejala	Nama gejala	CF P01	CF P02	CF P03	CF P04	CF P05
G01	Penglihatan kabur	0.8	0.2	0.6	0.4	1.0
G02	Sensitif terhadap cahaya		1.0	0.4		0.6
G03	Pandangan berasap	0.6		0.8		
G04	Nyeri pada mata			0.2	1.0	
G05	Sulit melihat di malam hari		0.2			
G06	Ukuran lensa kaca mata yang sering berubah		0.6			
G07	Penglihatan ganda	0.2	0.6		0.8	0.4
G08	Ada lingkaran putih disekitar mata		1.0			
G09	Penglihatan warna memudar atau tidak jelas	0.4				0.8

Pada tabel 4 menjelaskan kode gejala, nama gejala, dan nilai CF setiap penyakit dan nilai CF setiap gejala pada penyakit katarak. Tabel 4 digunakan untuk proses perhitungan dalam menentukan nilai *certainty factor*.

Tabel 5. Kaidah aturan/ rule

No	Kaidah Aturan
1	IF penglihatan kabur (G1) AND sensitive terhadap cahaya (G2) AND penglihatan ganda (G7) THEN penglihatan warna memudar atau tidak jelas ( SEKUNDER)
2	IF penglihatan kabur(G1) AND sensitive terhadap cahaya (G2) AND sulit melihat di malam hari (G5) AND penglihatan ganda (G7) AND ada lingkaran putih disekitar mata (G8) THEN ( SENILIS)
3	IF penglihatan kabur (G1) AND sensitive terhadap cahaya (G2) AND pandangan berasap(G3) THEN Nyeri pada mata (KOMPLIKATA)
4	IF penglihatan kabur (G1) AND sensitive terhadap cahaya (G2) AND penglihatan ganda (

G7) THEN penglihatan warna memudar atau tidak jelas ( TRAUMATIKA)
---

Pada tabel 5 menjelaskan tentang aturan pada setiap penyakit dan gejala. Tabel 5 digunakan untuk penelusuran penyakit pada mata katarak berdasarkan setiap gejala yang di input.

Tabel 6. Bobot user

Jawaban user	Bobot
Tidak tahu	0.0
Tidak yakin	0,2
kurang yakin	0,4
Cukup yakin	0,6
Yakin	0,8
Sangat yakin	1

Pada tabel 6 menjelaskan jawaban user dan bobot dari jawaban yang dipilih user saat berkonsultasi. tabel 6 digunakan untuk sebagai jawaban user pada pakar saat berkonsultasi.

Tabel 7 Persentasi kesimpulan

NO	Tingkat persentase	Nilai keyakinan
1	0% - 60%	Sedikit kemungkinan atau kemungkinan kecil
2	61%- 79%	Kemungkinan besar
3	80%- 99%	Hampir pasti
4	100%	pasti

Pada tabel 7 menjelaskan tingkat persentase dan nilai keyakinan. Tabel 7 merupakan jumlah persentasi penyakit sehingga pengguna dapat mengetahui nilai keyakinan dan tingkat persentasi penyakit pada mata penyakit mata katarak.

Sebagai contoh perhitungan mendiagnosa penyakit mata katarak dengan metode *certainty factor* yaitu:  
Untuk penyakit sekunder :

If Penglihatan kabur  
And sensitive terhadap cahaya  
And penglihatan ganda  
Then penglihatan warna memudar atau tidak jelas  
Langkah pertama yang harus dilakukan adalah pakar memberikan nilai CF setiap gejala.  
Penglihatan kabur = 1.0  
Sensitive terhadap cahaya = 0.6  
Penglihatan ganda = 0.4  
Penglihatan warna memudar atau tidak jelas = 0.8  
Jawaban user :  
Yakin = 0.8  
Tidak tahu = 0.2  
Cukup yakin = 0,6  
yakin = 0.8  
Kaidah – kaidah atau rule yang memiliki 4 premis (gejala), dipecah menjadi beberapa premis tunggal sebagai berikut:  
Kaidah 1.1  
If penglihatan kabur  
Then sekunder  
Kaidah 1.2  
If sensitive terhadap cahaya

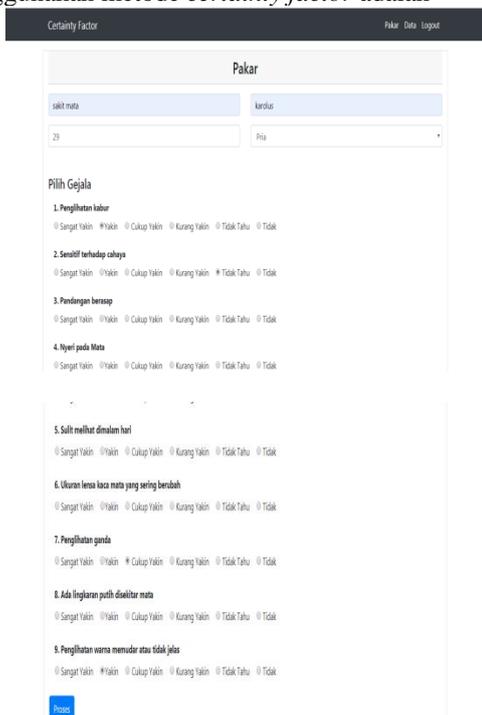
Then sekunder  
Kaidah 1.3  
If penglihatan ganda  
Then sekunder  
Kaidah 1.4  
If penglihatan warna memudar atau tidak jelas  
Then sekunder  
Langkah kedua :  
Kaidah- kaidah atau rule yang baru tersebut kemudian dihitung nilai CF nya dengan mengalikan CF ( pakar) dengan CF ( user) menjadi:  
Kaidah 1.1 = 1.0\* 0.8= 0.8  
Kaidah 1.2 = 0,6\* 0.2 = 0.12  
Kaidah 1.3 = 0,4\* 0.6 = 0.24  
Kaidah 1.4 = 0.8 \* 0.8 = 0.64  
Untuk penyakit selanjutnya karena lebih dari satu gejala digunakan persamaan 3.  
 $CF_{combine1} (CF_{gejala1}, CF_{gejala2}) = CF_{gejala1} + CF_{gejala2} * (1 - CF_{gejala1})$   
 $= 0.8 + 0.12 * (1 - 0.8)$   
 $= 0.8 + 0.12 * (0.2)$   
 $= 0.8 + 0.024$   
 $CF_{old1} = 0.824$   
 $CF_{combine2} (CF_{old1}, CF_{gejala3}) = CF_{old1} + CF_{gejala3} * (1 - CF_{old1})$   
 $= 0.824 + 0.24 * (1 - 0.824)$   
 $= 0.824 + 0.24 * (0.176)$   
 $= 0.824 + 0.042$   
 $CF_{old2} = 0.866$   
 $CF_{combine3} (CF_{old2}, CF_{gejala4}) = CF_{old2} + CF_{gejala4} * (1 - CF_{old2})$   
 $= 0.866 + 0.64 * (1 - 0.866)$   
 $= 0.866 + 0.64 * (0.134)$   
 $= 0.866 + 0.085$   
 $CF_{old3} = 0.951$   
Maka kesimpulan: CF old terakhir CF penyakit, berdasarkan hasil perhitungan CF adalah sebagai berikut:  
Persentase =  $CF_{penyakit} * 100$   
 $= 0.951 * 100$   
 $= 95\%$   
Terhadap senilis  
Penglihatan kabur G01 (Kaidah 1) = CF Pakar \* CF User = 0.2\*0.8 = 0.16  
Sensitif terhadap cahaya G02 (Kaidah 2) = CF Pakar \* CF User = 1\*0.2 = 0.2  
Penglihatan ganda G07 (Kaidah 3) = CF Pakar \* CF User = 0.6\*0.6 = 0.36  
Terhadap Komplikata(P03)  
Penglihatan kabur G01 (Kaidah 1) = CF Pakar \* CF User = 0.6\*0.8 = 0.48  
Sensitif terhadap cahaya G02 (Kaidah 2) = CF Pakar \* CF User = 0.4\*0.2 = 0.08  
Combain1 = 0.48+(0.08\*(1-0.48))= 0.5216  
Terhadap Traumatika(P04)  
Penglihatan kabur G01 (Kaidah 1) = CF Pakar \* CF User = 0.4\*0.8 = 0.32  
Penglihatan ganda G07 (Kaidah 2) = CF Pakar \* CF User = 0.8\*0.6 = 0.48  
Combain 1 = 0.32+(0.48\*(1-0.32))= 0.6464

Dari perhitungan menggunakan metode certainty factor pada masing- masing penyakit , diperoleh nilai maximum CF adalah 0.951 atau 95% dengan penyakit sekunder (P01) .

Dari hasil perhitungan, berdasarkan tabel interpretasi dapat disimpulkan tingkat keyakinan adalah **Hampir Pasti**.

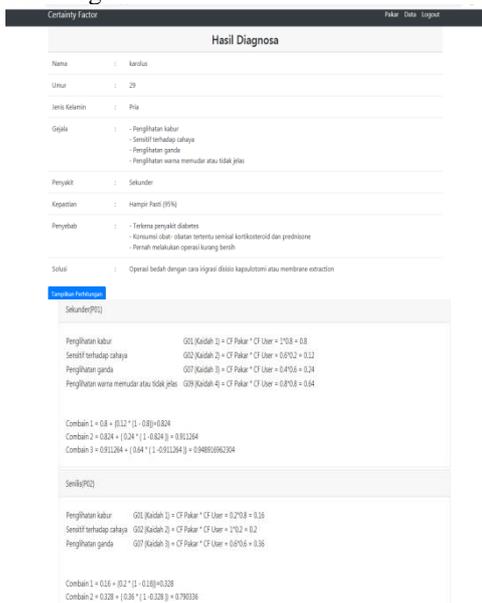
7. Implementasi sitem

Secara garis besar tampilan antar muka perancangan sitem pakar mendiagnosa penyakit mata katarak menggunakan metode *certainty factor* adalah



Gambar 1. Tampilan halaman konsultasi

Pada gambar 1 Pada halaman konsultasi pasien diminta untuk mengisi judul diagnosa, nama pasien , umur, dan jenis kelamin kemudian diproses. Dan jika pasien ingin ingin keluar dari halaman konsultasi maka pasien klik logout.



Gambar 2 Tampilan Hasil Diagnosa

Pada gambar 2 Pada form hasil diagnosa, akan ditampilkan nama pasien, umur, jenis kelamin,gejala, penyakit, kepastian, penyebab dan solusi. Untuk memastikan nilai kepastian dapat diklik tampilkan perhitungan.

V. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dengan membuat aplikasi sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit mata katarak dengan metode *certainty factor* berbasis web menyimpulkan bahwa:

1. Dengan adanya sistem pakar mendiagnosa mata katarak dengan metode certainty factor dapat mempermudah pekerjaan pakar.
2. Dengan adanya sistem pakar certainty factor dapat mempermudah masyarakat untuk pencegahan lebih dini sebelum menderita penyakit katarak.
3. Sistem pakar ini menggunakan metode certainty factor dimana metode mengumpulkan pertanyaan-pertanyaan serta solusi dari sistem tersebut dijawab sesuai dengan aturan rule yang dipakai dan data-data yang didapat selama penelitian.

REFERENCES

[1] Anik Andriani. 2016. *Pemograman sistem pakar*. Yogyakarta: Mediakom.

[2] Hariyanto, R., Basuki, A., & Hasanah, R. N. 2016. *Klasifikasi Penyakit Mata Katarak Berdasarkan Kelainan Patologis dengan Menggunakan Algoritma Learning Vector Quantization*. Jurnal Network Engineering Research Operation [NERO] Vol. 2 No. 3.

[3] Jensen, B. A., Joseph, B., & Lipták, B. G. 2005. *Expert systems. In Instrument Engineers Handbook, Fourth Edition: Process Control and Optimization*.

[4] Kharina eka setyaputri, Abdul Fadlil dan sunardi. 2018. *Analisis Metode Certainty Factor Pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit THT*. Jurnal Teknik Elektro Vol. 10 No. 1.

[5] Permana, Y., Wijaya, I. G. P. S., & Bimantoro, F. 2017. *Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Mata Menggunakan Metode Certainty Factor Berbasis Science Android*. Jurnal J-Cosine Vol. 1 No.1.

[6] T. Sutojoyo, Edy Muliyanto, dan Vincent Suhartono. 2010. *Kecerdasan Buatan*. Andi Yogyakarta, Semarang.

[7] Virginia, G. 2010. *Implementasi sistem pakar untuk mendiagnosis penyakit dengan gejala demam menggunakan metode certainty factor*. Jurnal Informatika, Vol. 6 No. 1.