

## Penerapan Metode *Certainty Factor* Untuk Mendiagnosa Penyakit Gangguan Mental Pada Manusia

Alvrina Pinem<sup>1</sup>, Ishak<sup>2</sup>, Rico Imanta Ginting<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

<sup>2</sup>Sistem Komputer STMIK Triguna Dharma

<sup>3</sup>Teknik Komputer STMIK Triguna Dharma

Email: <sup>1</sup> pinemalvrina@gmail.com, <sup>2</sup>ishakmkom@gmail.com, <sup>3</sup>icoversi90@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: pinemalvrina@gmail.com

### Abstrak

Gangguan mental adalah penyakit yang mempengaruhi emosi, pola pikir, dan perilaku penderitanya. Ada banyak faktor yang bisa mempengaruhi terjadinya gangguan mental pada remaja salah-satunya mulai dari menderita penyakit tertentu sampai mengalami stress akibat peristiwa traumatis. penyebab gangguan mental pada remaja bermacam-macam dari berhubungan dengan orang lain yang tidak memuaskan seperti diperlakukan tidak adil, diperlakukan semena-mena, cinta tidak terbatas, kehilangan orang yang dicintai, kehilangan pekerjaan, dan lain-lain. Terjadinya gangguan mental pada remaja dikarenakan orang tidak memuaskan macam-macam kebutuhan jiwa mereka. Beberapa contoh dari kebutuhan tersebut diantaranya adalah pertama kebutuhan untuk afiliasi dan adapun permasalahan masyarakat memiliki rasa malu untuk berkonsultasi dengan penyakit yang dialaminya, besarnya biaya yang dibutuhkan. Permasalahan tersebut dibutuhkan bidang keilmuan yang dapat membantu dalam mendiagnosa dengan bidang keilmuan Sistem Pakar dengan metode *Certainty factor* yang mendefinisikan ukuran kepastian dan fakta atau aturan untuk menggambarkan keyakinan seorang pakar terhadap masalah yang dihadapi. Hasil penelitian ini bermanfaat bagi masyarakat dalam berkonsultasi dengan gangguan mental dan dapat mempermudah diagnosa akurat, cepat dan akuntabel.

**Kata Kunci:** Gangguan Mental, Remaja, *Certainty Factor*, Sistem Pakar, Mendiagnosa Penyakit

### Abstract

*Mental disorders are illnesses that affect the sufferer's emotions, thought patterns and behavior. There are many factors that can influence the occurrence of mental disorders in teenagers, one of which is from suffering from certain illnesses to experiencing stress due to traumatic events. The causes of mental disorders in teenagers vary from having unsatisfactory relationships with other people, such as being treated unfairly, being treated arbitrarily, having unlimited love, losing a loved one, losing a job, etc. The occurrence of mental disorders in teenagers is because people do not satisfy the various needs of their souls. Some examples of these needs include first the need for affiliation and the problem of people being embarrassed to consult about the illness they are experiencing, the large costs required. This problem requires a scientific field that can help in diagnosing it using the Expert System scientific field using the Certainty factor method which defines measures of certainty and facts or rules to describe an expert's belief in the problem at hand. The results of this research are useful for the public in consulting with mental disorders and can facilitate accurate, fast and accountable diagnosis.*

**Keywords:** Mental Disorders, Adolescents, Certainty Factor, Expert Systems, Diagnosing Disease

## 1. PENDAHULUAN

Gangguan mental adalah penyakit yang mempengaruhi emosi, pola pikir, dan perilaku penderitanya [1]. Ada banyak faktor yang bisa mempengaruhi terjadinya gangguan mental pada remaja salah-satunya mulai dari menderita penyakit tertentu sampai mengalami stress akibat peristiwa traumatis. penyebab gangguan mental pada remaja bermacam-macam ada yang bersumber dari berhubungan dengan orang lain yang tidak memuaskan seperti diperlakukan tidak adil, diperlakukan semena-mena, cinta tidak terbatas, kehilangan orang yang dicintai, kehilangan pekerjaan, dan lain-lain. Terdapat dua faktor yang membentuk penyakit gangguan mental pada remaja yaitu faktor biologis dan faktor psikologis. Faktor biologis yang mempengaruhi gangguan pada fungsi sel saraf di otak. Sedangkan, faktor psikologis mempengaruhi peristiwa kekerasan dan pelecehan seksual [2].

Dunia remaja adalah dunia yang penuh warna dan unik. Dari sekian pertumbuhan dan perkembangan remaja, masa yang paling sering menjadi perhatian tentu saja adalah ketika masa pubertas itu datang.. Jenjang pertumbuhan secara jasmani tersebut dapat dipakai sebagai ciri pertumbuhan remaja di tingkat awal yang selanjutnya akan dilanjutkan dengan masa ketika remaja mengalami fase penyesuaian diri antar-pribadi dan lingkungan sosial yang lebih luas [3].

Remaja adalah kelompok individu yang paling rentan mengalami gangguan mental. Karena, banyak faktor resiko yang dihadapi remaja yang berpotensi mempengaruhi kesehatan mental mereka. Faktor- faktor yang dapat menyebabkan stress selama masa remaja antara lain keinginan besar untuk lebih mandiri, tekanan saat menyesuaikan diri dengan teman sebaya, serta peningkatan akses dan penggunaan teknologi. Terdapat empat jenis penyakit gangguan mental pada remaja yang paling sering dialami oleh remaja yaitu, Depresi, *Skizofrenia*, Gangguan Kecemasan, dan Gangguan *Bipolar*. Depresi merupakan gangguan suasana hati yang menyebabkan penderitanya terus menerus merasa sedih. Gejala yang di dialami selalu merasa cemas dan khawatir yang berlebihan. *Skizofrenia* adalah gangguan mental yang menimbulkan keluhan halusinasi serta kekacauan berpikir dan berperilaku. *Skizofrenia* membuat penderitanya tidak bisa membedakan antara kenyataan dengan pikirannya sendiri. Gangguan Kecemasan merupakan gangguan mental yang membuat penderitanya merasa cemas dan takut secara berlebihan dan terus menerus dalam menjalani aktivitas sehari-hari. Gejala

yang dialami adalah susah tidur. Dan yang terakhir gangguan bipolar adalah jenis gangguan mental yang ditandai dengan masalah yang dihadapi oleh masyarakat dengan penyakit gangguan mental. Dalam hal ini remaja sangat konsultasi dalam berkonsultasi dengan penyakit yang dialaminya, besarnya biaya yang dibutuhkan, maka dibuatlah sistem yang berbasis web. Supaya memudahkan masyarakat untuk berkonsultasi tanpa berjumpa langsung dengan pihak psikologi. Oleh sebab itu bidang keilmuan yang digunakan adalah Sistem Pakar.

Sistem pakar (*Expert System*) adalah salah satu bidang ilmu komputer yang mendayagunakan komputer sehingga dapat berperilaku cerdas seperti manusia. Sistem ini berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli. Sistem pakar akan memberi daftar gejala-gejala sampai bisa mengidentifikasi suatu kemungkinan diagnosa akan sebuah penyakit [4].

Penggunaan metode *Certainty Factor* (CF) pada penelitian ini karena metode ini berorientasi terhadap tingkat kepastian *rule* dan *evidence*, tidak seperti metode *Dempster Shafer* yang dapat memberikan kesimpulan hasil diagnosa dengan lebih dari satu kemungkinan karena berorientasi terhadap tingkat kepastian tiap gejala. Sementara menurut penelitian yang berjudul “Analisis Perbandingan Metode CF *Dempster Shafer* dan Teorema Bayes Untuk Mendiagnosa Penyakit Inflamasi Dermatitis Imun Pada Anak” pada tahun 2018 menyimpulkan bahwa CF dan *Teorema Bayes* memiliki kesamaan pola yaitu jika gejala semakin banyak maka nilai probabilitas jenis penyakit akan semakin tinggi, namun untuk metode *Teorema Bayes* nilai probabilitas yang diperoleh lebih kecil dibandingkan dengan metode CF [5].

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

### 2.1 Tahapan Penelitian

Metodologi penelitian adalah suatu proses dalam memperoleh data dan pengumpulan data dari berbagai informasi, baik melalui studi literatur (penelitian kepustakaan) maupun melalui studi lapangan, serta melakukan pengolahan data untuk menarik suatu kesimpulan dari masalah yang diteliti. Dalam metode penelitian terkait mendiagnosa gangguan mental pada remaja terdapat beberapa bagian penting, yaitu sebagai berikut :

- a. Teknik Pengumpulan Data (Data Collecting)  
*Data Collecting* adalah suatu teknik pengumpulan data yang digunakan untuk mencari informasi yang dibutuhkan dalam penelitian.
  1. Pengamatan Langsung (Observasi)
  2. Wawancara (Interview)
- b. Studi Kepustakaan (Study of *Literature*)
- c. Penerapan Metode *Certainty Factor* dalam pengolahan data menjadi sebuah hasil diagnosa

### 2.2 Sistem Pakar

Sistem pakar adalah suatu program kecerdasan buatan atau yang sering disebut AI dengan menggabungkan pangkalan knowledge (pengetahuan) base dengan sistem yang inferensinya untuk menjadikan sebuah sistem yang bertindak layaknya seorang pakar [6] Sistem pakar merupakan sebuah sistem yang menginterfensi pengetahuan manusia ke dalam sebuah sistem komputer, diharapkan agar komputer dengan sistem yang dibuat menyerupai manusia dapat bekerja sesuai kemampuan yang dimiliki layaknya seorang pakar [7]. Sistem pakar yang muncul pertama kali adalah *General Purpose Problem Solver* (GPS) yang dikembangkan Newel Simon. Istilah sistem pakar berasal dari istilah *knowledge-based Expert System*. Istilah ini muncul karena untuk memecahkan masalah. Sistem pakar juga memiliki arti sebagai program komputer yang merepresentasikan dan melakukan penalaran dengan pengetahuan beberapa pakar untuk memecahkan masalah atau memberikan saran [8].

### 2.4 Metode *Certainty Factor*

Teori *Certainty Factor* (CF) merupakan teori untuk menginpresentasikan ketidakpastian seorang pakar yang diusulkan oleh Shortliffe dan Buchanan pada tahun 1975 [9]. Seorang pakar sering menganalisis informasi atau ungkapan dengan ketidakpastian, untuk mengakomodasikan hal ini digunakan *Certainty Factor* (CF) untuk menggambarkan atau menilai keyakinan pakar terhadap suatu hal yang dihadapi [10]. *Certainty Factor* (Faktor Ketidak pastian) menyatakan kepercayaan dalam sebuah kejadian (fakta atau hipotesa) berdasarkan bukti atau penilaian pakar. *Certainty Factor* menggunakan suatu nilai untuk mengansumsikan derajat keyakinan seorang pakar terhadap suatu data. *Certainty Factor* memperkenalkan konsep keyakinan dan ketidakyakinan Saat ini ada dua model yang sering digunakan untuk mendapatkan tingkat keyakinan (CF) [11], yaitu sebagai berikut [12]:

1. Metode ‘*Net Belief*’ yang diusulkan oleh E.H. *Shortliffe* dan B. G. *Buchanan*. Seperti yang ditunjukkan pada persamaan seperti dibawah ini :

$$CF(Rule) = MB(H,E) - MD(H,E) \dots\dots\dots (1)$$

$$\dots\dots\dots (2)$$

$$\begin{aligned}
 & \text{Jika } P(H) = 1 \\
 MB(H,E) &= \begin{cases} 1 \\ \frac{\max[P(H|E), P(H)] - P(H)}{\max[1,0] - P(H)} \end{cases} \text{lainnya} \\
 & \text{Jika } P(H) = 0 \\
 MD(H,E) &= \begin{cases} 1 \\ \frac{\min[P(H|E), P(H)] - P(H)}{\min[1,0] - P(H)} \end{cases} \text{lainnya}
 \end{aligned}$$

2. Menggunakan hasil wawancara dengan pakar, yaitu nilai CF (*rule*) diperoleh dari interpretasi *term* dari pakar, yang diubah menjadi CF atau biasa disebut menghitung nilai *CFcombine* seperti pada tabel dibawah ini :

Tabel 1. Nilai Kepercayaan

Uncertain Term	CF
<i>Defenitely Not</i> ( Pasti Tidak)	-1.0
<i>Almost Certainly Not</i> (Hampir Pasti Tidak)	-0.8
<i>Probably Not</i> ( Kemungkinan Besar Tidak)	-0.6
<i>Maybe Not</i> ( Mungkin Tidak)	-0.4
<i>Unknown</i> (Tidak Tahu)	-0.2 to 0.2
<i>Maybe</i> (Mungkin)	0.4
<i>Probably</i> (Kemungkinan Besar)	0.6
<i>Almost Certainly</i> ( Hampir Pasti)	0.8
<i>Definitely</i> (Pasti)	1.0

- a. Perhitungan *Certainty Factor* gabungan secara umum, *rule* direpresentasikan dalam bentuk sebagai berikut:  
IF E1 AND E2..... AND En THEN H (CF Rule)  
Atau IF E1 OR E2.....OR En THEN H (CF Rule)  
*Rule* dengan *Evidence* E ganda dan Hipotesis H Tunggal  
IF E1 AND E2..... AND En THEN H (CF Rule)  
 $CF(H,E) = \min[CF(E1), CF(E2), \dots, CF(En)] \times CF(rule)$   
IF E1 OR E2..... OR En THEN H (CF Rule)  
 $CF(H,E) = \max[CF(E1), CF(E2), \dots, CF(En)] \times CF(rule)$   
Atau  
Rumus dari kombinasi dua buah *rule* dengan *evidence* berbeda (E1 dan E2), tetapi hipotesis sama.

$$CF_{combine}(CF_1, CF_2) = \begin{cases} CF_1 + CF_2(1 - CF_1) & \text{kedua - duanya} > 0 \\ CF_1 + CF_2 & \text{Salah satu} < 0 \\ \frac{1 - \min(|CF_1|, |CF_2|)}{CF_1 + CF_2(1 - CF_1)} & \text{kedua - duanya} < 0 \end{cases} \dots\dots\dots(3)$$

Sebagai contoh rumus perhitungan *CF combine*:

Keterangan :

CF (h,e) = Faktor Kepastian

MB(h,e) = Ukuran kepercayaan/tingkat keyakinan terhadap hipotesis h, jika diberikan/dipengaruhi *evidence* e (antara 0 dan 1).

MD(h,e) = Ukuran ketidakpercayaan keyakinan terhadap hipotesis h, jika diberikan/dipengaruhi *evidence* e (antara 0 dan 1).

P(H) = Ukuran ketidakpercayaan keyakinan terhadap hipotesis h, jika diberikan/dipengaruhi *evidence* e (antara 0 dan 1).

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Penerapan Metode Certainty Factor

Penerapan Metode *Certainty Factor* merupakan langkah penyelesaian dengan menggunakan metode *Certainty Factor* dalam mendiagnosa gangguan mental pada remaja. Berikut ini merupakan data gejala, penyakit dan basis aturan yang akan diolah:

Tabel 2. Data Primer

No	Kode Gejala	Gejala	Nama Penyakit	Kode Penyakit
1.	G1	Kehilangan energi	Depresi	P1
2.	G2	Perubahan nafsu makan		
3.	G3	Menurunnya kemampuan berkonsentrasi		
4.	G4	Mudah merasa tersinggung		
5.	G5	Gangguan tidur		
6.	G6	Suka berhalusinasi	Skizofrenia	P2
7.	G2	Perubahan nafsu makan		
8.	G3	Menurunnya kemampuan berkonsentrasi		
9.	G7	Respon emosional		
10.	G8	Miuncul halusinasi	Gangguan Kecemasan	P3
11.	G9	Munculnya rasa cemas yang berlebihan		
12.	G4	Mudah merasa tersinggung		
13.	G10	Ketidakmampuan bersosialisasi		
14.	G11	Sulit untuk berkonsentrasi		
15.	G12	Kegelisahan	Gangguan Bipolar	P4
16.	G13	Merasa paling hebat		
17.	G14	Melakukan suatu kegiatan yang cukup berbahaya tanpa memikirkan akibatnya		
18.	G15	Muncul halusinasi		
19.	G16	Dari percaya diri menjadi pesimis		
20.	G17	Dari sangat Bahagia menjadi sangat sedih		

Tabel 3. Data Basis Aturan

NO	ID Gejala	Gejala	Jenis Penyakit			
			Depresi	Skizofrenia	Gangguan Kecemasan	Gangguan Bipolar
1.	G1	Kehilangan energi	✓			
2.	G2	Perubahan nafsu makan	✓	✓		
3.	G3	Menurunnya kemampuan berkonsentrasi	✓	✓		
4.	G4	Mudah merasa tersinggung	✓		✓	
5.	G5	Gangguan tidur	✓			
6.	G6	Suka berhalusinasi		✓		
7.	G7	Respon emosional		✓		
8.	G8	Miuncul halusinasi		✓		
9.	G9	Munculnya rasa cemas yang berlebihan			✓	
10.	G10	Ketidakmampuan bersosialisasi			✓	
11.	G11	Sulit untuk berkonsentrasi			✓	
12.	G12	Kegelisahan			✓	
13.	G13	Merasa paling hebat				✓
14.	G14	Melakukan suatu kegiatan yang cukup berbahaya tanpa memikirkan akibatnya				✓

15.	G15	Muncul halusinasi				✓
16.	G16	Dari percaya diri menjadi pesimis				✓
17.	G17	Dari sangat Bahagia menjadi sangat sedih				✓

Tabel 4. Data Nilai Setiap Penyakit

No	Gejala	Bobot	Nama Penyakit	Solusi
1.	Kehilangan energi	0,17	Depresi	Jadilah lebih aktif dan lakukan hal-hal yang baru dan menyenangkan dengan orang-orang terdekat.
2.	Perubahan nafsu makan	0,18		
3.	Menurunnya kemampuan berkonsentrasi	0,19		
4.	Mudah merasa tersinggung	0,20		
5.	Gangguan tidur	0,25		
6.	Munculnya cemas dan khawatir yang berlebihan	0,21	Skizofrenia	Mendeteksi dan mengobatinya sejak dini sehingga perburukan dan kekambuhan penyakit ini dapat dicegah. Dengan begitu, kualitas hidup penderita akan membaik
7.	Mudah merasa tersinggung	0,22		
8.	Ketidakkampuan bersosialisasi	0,19		
9.	Sulit untuk berkonsentrasi	0,20		
10..	Kegelisahan	0,19	Gangguan Kecemasan	Menyediakan waktu untuk diri sendiri, makan teratur dan minum cukup air
11.	Munculnya cemas dan khawatir yang berlebihan	0,21		
12.	Mudah merasa tersinggung	0,22		
13.	Ketidakkampuan bersosialisasi	0,19		
14.	Sulit untuk berkonsentrasi	0,20		
15.	Kegelisahan	0,19	Gangguan Bipolar	Mengubah kebiasaan gaya hidup dan terapi obat-obatan
16.	Merasa paling hebat	0,20		
17.	Mudah merasa tersinggung	0,21		
18.	Melakukan suatu kegiatan yang cukup berbahaya tanpa memikirkan akibatnya	0,21		
19.	Sulit untuk berkonsentrasi	0,19		
20.	Muncul halusinasi	0,19		

Berikut ini merupakan contoh perhitungan hasil diagnosa penyakit apabila seorang pasien mengalami gejala seperti berikut ini:

Tabel 5. Contoh Gejala Yang Dialami

No	Nama Konsultasi	Kode Gejala Yang Dipilih													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Dodi	✓	✓	✓					✓			✓		✓	

- a. Penyakit Depresi  
Menghitung Nilai CF  
 $CF(h, g1 \wedge g2) = CF(h, g1) + CF(h, g2) * (1 - CF[h, g1])$   
 $= 0,17 + (0,18 * (1 - 0,17))$   
 $= 0,319$   
 $CF(h, g1; h, g2 \wedge g3) = CF(h, g1, 2) + CF(h, g3) * (1 - CF[h, g1, 2])$   
 $= 0,319 + (0,19 * (1 - 0,319))$   
 $= 0,448$   
Nilai CF Akhir  
 $= 0,448 (44,8\%)$
- b. Gangguan Skizofrenia  
Menghitung Nilai CF  
 $CF(h, g8) = CF(h, g8) + CF(h, g0) * (1 - CF[h, g8])$   
 $= 0,19 + (0 * (1 - 0,19))$   
 $= 0,19 (19\%)$

- c. Gangguan Kecemasan  
 Menghitung Nilai CF  
 $CF(h,g8) = CF(h,g8) + CF(h,g0) * (1 - CF[h,g8])$   
 $= 0,23 + (0 * (1 - 0,23))$   
 $= 0,23 (23\%)$
- d. Gangguan Bipolar  
 Menghitung Nilai CF  
 $CF(h,g13) = CF(h,g13) + CF(h,g0) * (1 - CF[h,g13])$   
 $= 0,2 + (0 * (1 - 0,2))$   
 $= 0,2$   
 Nilai CF Akhir  $= 0,2 (20\%)$

Dari Hasil perhitungan bahwasannya konsultasi pada jenis gangguan Depresi pada dengan nilai 0,448 atau sekitar 44,8%

### 3.2 Implementasi Sistem

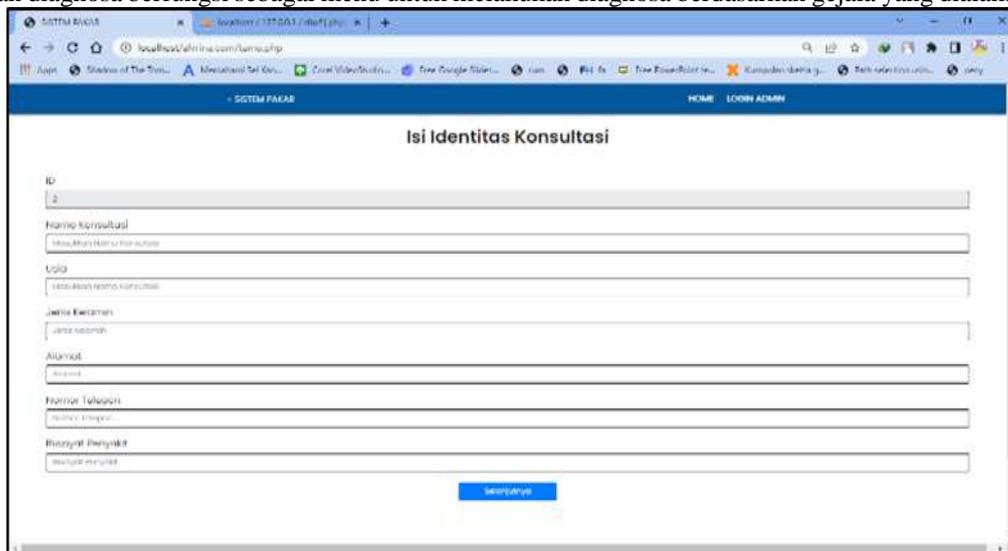
Berikut ini merupakan hasil implementasi sistem yang telah dibangun dengan berbasis *Web Based Application*.

- a. Halaman Menu Utama  
 Halaman ini berfungsi sebagai halaman utama pada sistem yang telah dibangun yang berguna untuk menjadi menu navigasi sistem .



Gambar 1. Tampilan Menu Utama

- b. Halaman Diagnosa  
 Halaman diagnosa berfungsi sebagai menu untuk melakukan diagnosa berdasarkan gejala yang dialami sebelumnya.



Gambar 2. Tampilan Halaman Diagnosa

c. Halaman Login Admin

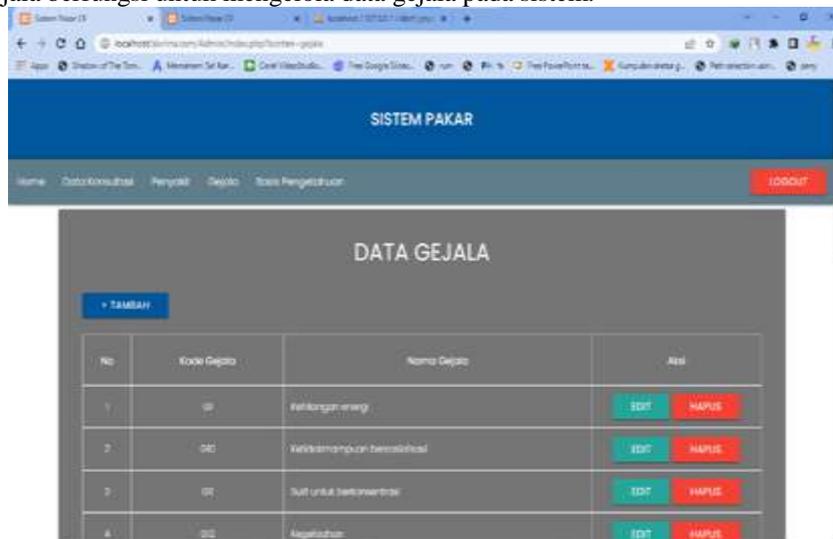
Halaman *login admin* berfungsi sebagai halaman masuk bagi seorang admin untuk dapat masuk kedalam sistem.



Gambar 3. Tampilan Halaman *Login Admin*

d. Halaman Data Gejala

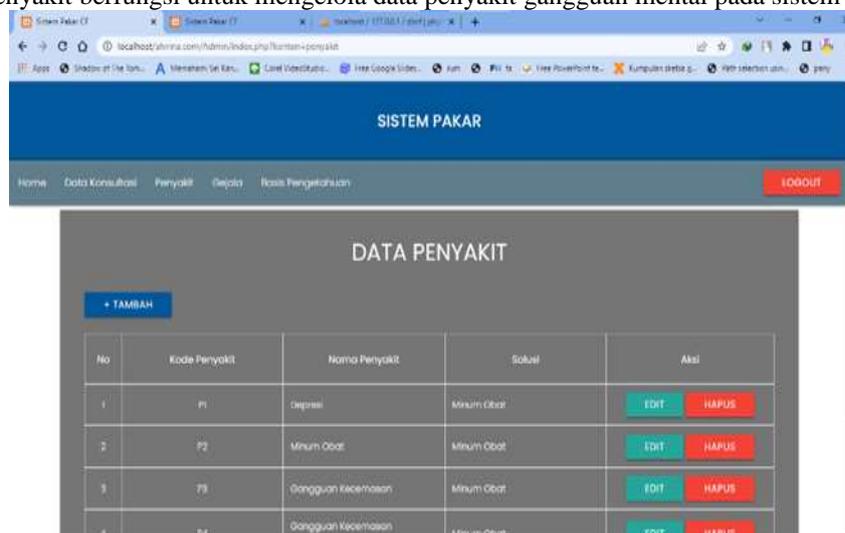
Halaman Data Gejala berfungsi untuk mengelola data gejala pada sistem.



Gambar 4. Tampilan Halaman Data Gejala

e. Halaman Data Penyakit Gangguan Mental

Halaman Data Penyakit berfungsi untuk mengelola data penyakit gangguan mental pada sistem pakar.



Gambar 5. Tampilan Halaman Data Penyakit Gangguan Mental

f. Halaman Basis Pengetahuan

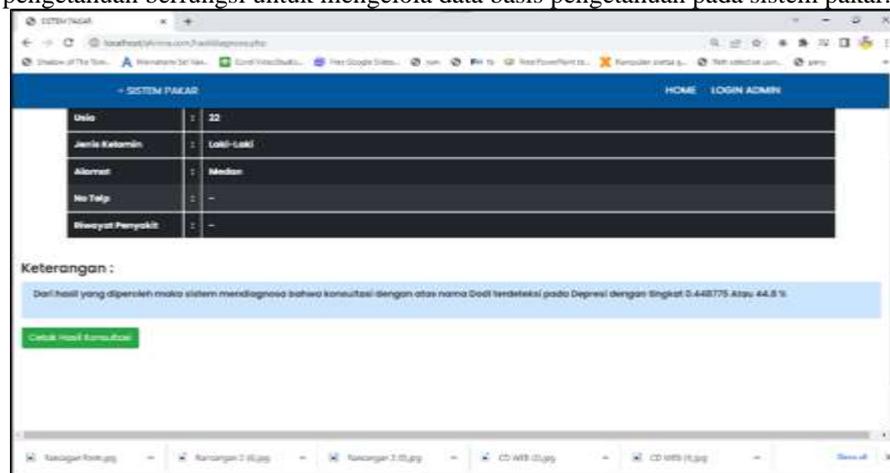
Halaman basis pengetahuan berfungsi untuk mengelola data basis pengetahuan pada sistem pakar.



Gambar 6. Tampilan Halaman Basis Pengetahuan

g. Halaman Hasil Diagnosa

Halaman basis pengetahuan berfungsi untuk mengelola data basis pengetahuan pada sistem pakar.



Gambar 7. Tampilan Halaman Hasil Diagnosa

#### 4. KESIMPULAN

Dalam proses melakukan diagnosa gangguan mental pada remaja menggunakan metode *certainty factor* (CF) terlebih dahulu menentukan nilai CF pada setiap gejala, data penyakit dan solusi penyakit kemudian menentukan basis aturan setiap penyakit. Untuk merancang dan membangun sistem pakar untuk mendiagnosa gangguan mental pada remaja menggunakan metode *certainty factor* menggunakan bahasa pemrograman PHP,HTML dan CSS serta menggunakan *database* MySQL. Dari hasil perhitungan menggunakan metode *Certainty Factor*, hasil pada sistem sama dengan hasil perhitungan secara manual dengan menggunakan metode *Certainty Factor* yaitu jenis gangguan mental Depresi dengan nilai dan tingkat persentase tertinggi sebesar 0.448 atau 44,8 %.

#### UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih diucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang memberikan rahmat dan karunia sehingga mampu menyelesaikan jurnal ini. Kemudian kepada Bapak Ishak dan Bapak Rico Imanta Ginting atas segala waktu dan ilmunya yang telah memberikan bimbingan selama masa pengerjaan hingga menyelesaikan jurnal ini dan kepada seluruh dosen serta pegawai kampus STMIK Triguna Dharma yang telah banyak membantu baik dari segi informasi ataupun dukungan lainnya.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Rachman, "Penerapan Sistem Pakar Untuk Diagnosa Autis Dengan Metode Forward Chaining," *J. Inform.*, vol. 6, no. 2, pp. 218–225, 2019, doi: 10.31311/ji.v6i2.5522.
- [2] R. Annisa, "Sistem Pakar Metode Certainty Factor Untuk Mendiagnosa Tipe Skizofrenia," *IJCIT (Indonesian J. Comput. Inf. Technol.)*, vol. 3, no. 1, pp. 40–46, 2018.
- [3] W. Yulianti, "Aptitude Testing Berbasis Case-Based Reasoning Dalam Sistem Pakar Untuk Menentukan Minat Dan Bakat

- Siswa Sekolah Dasar,” *Rabit J. Teknol. dan Sist. Inf. Univrab*, vol. 1, no. 2, pp. 104–118, 2016, doi: 10.36341/rabit.v1i2.28.
- [4] H. T. SIHOTANG, “Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Pada Tanaman Jagung Dengan Metode Bayes,” vol. 3, no. 1, 2019, doi: 10.31227/osf.io/dguhb.
- [5] K. E. Setyaputri and A. Fadlil, “Analisis Metode Certainty Factor pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit THT,” *J. Tek. Elektro*, vol. 10, no. 1, pp. 30–35, 2018.
- [6] E. Sagala, J. Hutagalung, S. Kusnasari, and Z. Lubis, “Penerapan Sistem Pakar Dalam Mendiagnosis penyakit Tanaman Carica Papaya di UPTD. Perlindungan Tanaman Pangan dan Hortikultura Menggunakan Metode Dempster Shafer,” *J. CyberTech*, vol. 1, no. 1, pp. 95–103, 2021, [Online]. Available: <https://ojs.trigunadharma.ac.id/index.php/jct/index>
- [7] I. Mansyur and W. Kurniawan, “Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Paru-Paru Pada Manusia Berbasis Web,” *Pros. Semin. Nas. Inov. Teknol.*, no. 2580–54950, pp. 28–38, 2017.
- [8] A. W. O. Gama, I. W. Sukadana, and G. H. Prathama, “Sistem Pakar Diagnosa Awal Penyakit Mata (Penelusuran Gejala Dengan Metode Backward Chaining),” *J. Elektron. List. Telekomun. Komputer, Inform. Sist. Kontrol*, vol. 1, no. 2, pp. 71–76, 2019, doi: 10.30649/j-eltrik.v1i2.34.
- [9] M. Hutasuhut, E. F. Ginting, and D. Nofriansyah, “Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Osteochondroma dengan Metode Certainty Factor,” *J. Ris. Komputer*, vol. 9, no. 5, pp. 2407–389, 2022, doi: 10.30865/jurikom.v9i5.4959.
- [10] H. Fahmi, “Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Mata Katarak Dengan Metode Certainty Factor Berbasis Web,” *Matics*, vol. 11, no. 1, p. 27, 2019, doi: 10.18860/mat.v11i1.7673.
- [11] M. Arhami, *Konsep Dasar Sistem Pakar*. Yogyakarta: Penerbit Andi, 2004.
- [12] S. K. M. K. Zulfian Azmi, S.T, M.KOM & Verdi Yasin, *Pengantar Sistem Pakar Dan Metode*. Mitra Wacana Media, 2017.