

## **Kombinasi Metode *Certainty Factor* dan *Forward Chaining* Dalam Sistem Pakar Diagnosis Mandiri *Mental Illness***

**Dwi Rahmadani Ivan Diana<sup>1\*</sup>, Samsudin<sup>2</sup>, Muhammad Dedi Irawan<sup>3</sup>**

Sistem Informasi, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan, Medan, Indonesia

\*e-mail *Corresponding Author*: dwiivandiana@gmail.com

### **Abstract**

*Mental illness or psychiatric disorders are syndromes that disrupt a person's thinking pattern or psychology, causing dysfunction in daily activities. Data collected in Indonesia's health profile shows a high prevalence of untreated mental disorders. This is in stark contrast to the number of psychologists and psychiatrists available in the country. Society's stigma against mental disorders causes many to consider it mystical and reluctant to get themselves checked. This research uses certainty factor and forward chaining methods to overcome uncertainty in analyzing information from experts. The application is built based on Android which will make it easier for patients to access and diagnose the disease they are suffering from. By calculating mental illness diagnoses involving 62 symptoms and 10 diseases, the combination of certainty factor and forward chaining methods produces the same system and expert accuracy values. This shows the effectiveness of both approaches when combined.*

**Keywords:** *Expert System; Forward Chaining; Certainty Factor; Mental Illness*

### **Abstrak**

*Penyakit mental atau gangguan kejiwaan adalah sindrom yang mengganggu pola pikir atau psikologi seseorang, menyebabkan disfungsi aktivitas sehari-hari. Data yang dikumpulkan dalam profil kesehatan Indonesia menunjukkan tingginya prevalensi gangguan jiwa yang tidak diobati. Ini sangat kontras dengan jumlah psikolog dan psikiater yang tersedia di negara ini. Stigma masyarakat terhadap gangguan jiwa menyebabkan banyak yang menganggapnya sebagai hal mistis dan enggan memeriksakan diri. Penelitian ini menggunakan metode certainty factor dan forward chaining untuk mengatasi ketidakpastian dalam menganalisis informasi dari pakar. Aplikasi yang dibangun berbasis android yang akan memudahkan pasien dalam mengakses dan mendiagnosa penyakit yang diderita. Dengan penghitungan diagnosa mental illness yang melibatkan 62 gejala dan 10 penyakit, kombinasi metode certainty factor dan forward chaining menghasilkan nilai akurasi sistem dan pakar yang sama. Hal ini menunjukkan keefektifan kedua pendekatan tersebut jika digabungkan.*

**Kata kunci:** *Sistem Pakar; Forward Chaining; Certainty Factor; Mental Illness*

### **1. Pendahuluan**

Di era digital saat ini, kemajuan teknologi semakin pesat dan menunjukkan banyak perkembangan, terutama dalam bidang informasi. Salah satu teknologi yang berkembang pesat saat ini adalah sistem pakar atau expert system. Teknologi ini mampu menyerap ilmu, fakta, teknik berpikir, dan keahlian para pakar untuk mengambil keputusan dalam menyelesaikan masalah yang biasanya hanya dapat diselesaikan oleh ahli di bidangnya [1].

Penyakit yang memengaruhi pemikiran atau menyebabkan disfungsi psikologis yang mengganggu tugas sehari-hari dikenal sebagai *Mental Illness* atau gangguan jiwa [2]. Berdasarkan data yang terkumpul dalam [3] jumlah penduduk Indonesia adalah 265 juta jiwa dan sekitar 18 juta jiwa menderita gangguan jiwa, tetapi jumlah psikolog klinis dan psikiater di Indonesia sangat sedikit, dengan hanya 1.211 psikolog klinis dan 773 psikiater [4]. Data tersebut menunjukkan bahwa orang yang menderita gangguan jiwa di Indonesia belum mendapatkan perawatan yang memadai. Sebagian besar masyarakat Indonesia masih memiliki stigmatisasi terhadap gangguan jiwa dan menganggapnya sebagai hal mistis atau aib yang

harus ditutupi. Hal ini menyebabkan kesadaran masyarakat akan pentingnya memeriksakan diri ke psikolog masih rendah.

Untuk mengatasi kurangnya pengetahuan, keterbatasan biaya, minimnya kesadaran diri, dan terbatasnya jumlah psikolog yang tersedia terutama di Biro Psikolog Omah Jiwa, dibuatlah sistem pakar diagnosa mandiri mental illness. Sistem ini dibangun berbasis android sehingga dapat digunakan oleh semua kalangan baik di kota maupun di pedesaan. Sistem ini berfungsi sebagai tahap awal untuk melakukan pemeriksaan dan juga membantu mengurangi beban kerja psikolog terutama pada masa pandemi ini di mana jam praktik tatap muka dibatasi.

Sistem pakar digunakan untuk menggantikan pakar dalam mendiagnosis hal-hal tertentu. Namun, penggantian yang dimaksud bukanlah penggantian pakar secara keseluruhan, melainkan memasukkan kemampuan pakar ke dalam sistem. Dengan memasukkan kemampuan pakar ke dalam sistem, sistem dapat menangani hal-hal sesuai dengan kepakarannya [5]. Sistem pakar adalah cabang ilmu komputer yang memberi komputer kemampuan untuk berpikir dan bertindak seperti manusia. Sistem pakar dapat melakukan tugas yang sering dilakukan oleh pakar dan memberikan hasil yang hampir identik dengan apa yang diyakini orang.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem pakar untuk mendiagnosa *mental illness* dengan mengkombinasikan metode *Certainty factor* dan *Forward Chaining* dalam memberikan sebuah gambaran presentase terhadap jenis *mental illness* yang diderita.

## 2. Tinjauan Pustaka

Pada penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh [6] yang berjudul “Aplikasi Sistem Pakar Untuk Mendiagnosis Gangguan Jiwa Skizofrenia” penelitian ini membahas tentang skizofrenia, termasuk gejalanya dan menghasilkan keluaran berupa presentase jumlah penyakit. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Sudaram dkk, menggunakan metode *Forward chaining* untuk mengeluarkan kecenderungan penyakit berdasarkan gejala.

Dalam penelitian [7] tentang sistem pakar mendiagnosa penyakit mental pada anak menggunakan metode *Certainty factor* dan *Forward chaining*, peneliti hanya mengangkat 6 penyakit yang berkaitan dengan gangguan mental yang sangat jauh dari jumlah penyakit yang tercantum dalam Pedoman Penggolongan dan Diagnosa Gangguan Jiwa III (PPDGJ-III) yang menjadi acuan para psikolog dalam melakukan diagnosa dan memutuskan jenis penyakit.

Penelitian selanjutnya oleh [8] membahas diagnosis kesehatan mental, namun sistem hanya menentukan kondisi yang dialami, tanpa menawarkan temuan tentang derajat kepercayaan terhadap kesimpulan penyakit.

Penelitian ke empat oleh [9] membahas tentang 33 gejala gangguan kejiwaan dengan menggunakan metode *Forward Chaining*. Namun, dalam penelitian ini tidak ada pengimplementasian ke dalam suatu program aplikasi.

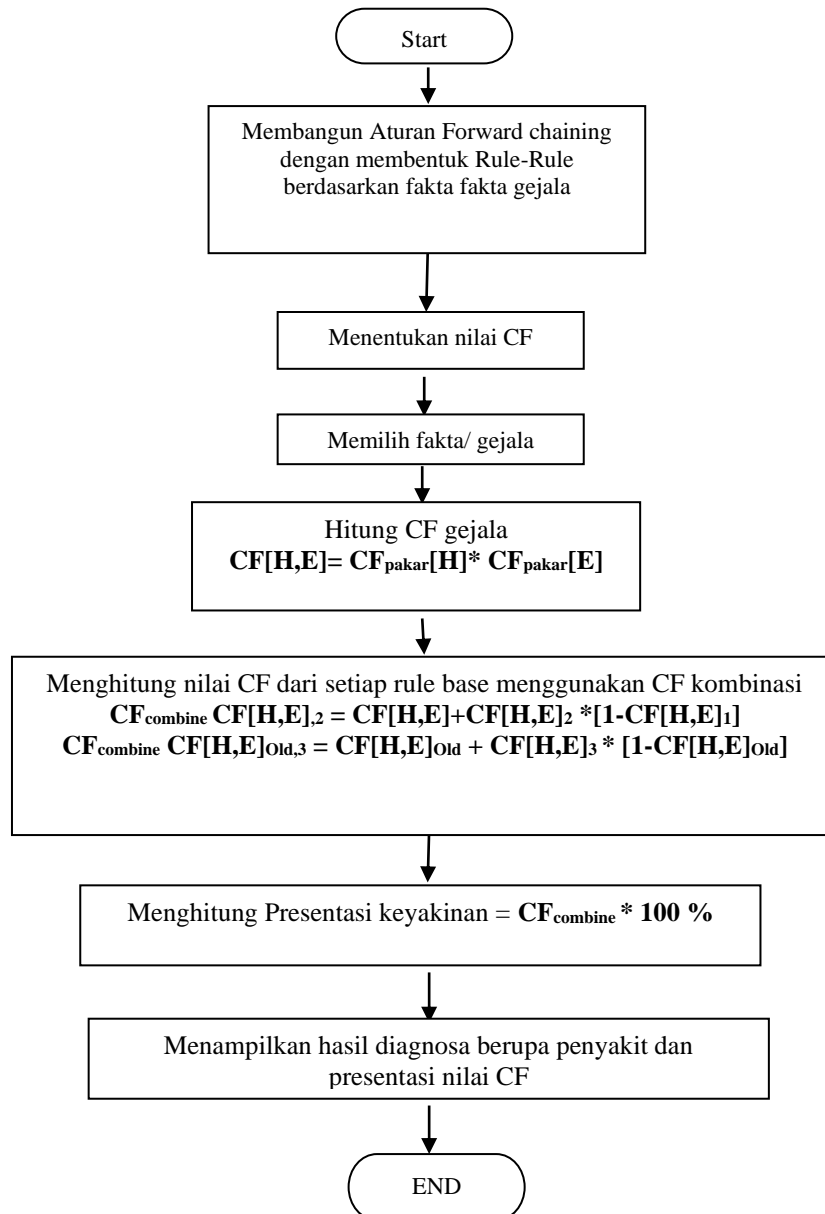
Penelitian ke lima dilakukan oleh [10] membahas tentang sistem pakar untuk berfokus mendiagnosa gangguan jiwa Skizofrenia dengan menggunakan dua metodologi, yaitu *Forward Chaining* dan *Certainty Factor*.

Penelitian yang akan dilakukan penulis menggunakan dua metode yaitu *Certainty Factor* dan *Forward Chaining*. Metode *Certainty Factor* digunakan untuk menampung pernyataan seorang ahli dan menghasilkan tingkat kepercayaan ahli terhadap masalah yang dihadapi. Hal ini berguna untuk mengakomodasi ketidakpastian pemikiran seorang pakar dan menyatakan kepercayaan dalam sebuah kejadian berdasarkan bukti atau penilaian pakar [11]. Penggunaan *Certainty Factor* disini guna menambah nilai keyakinan dan kelayakan persentase nilai keyakinan yang diberikan oleh pakar agar mendapat hasil yang maksimal. Proses *Forward Chaining* dimulai dengan mengumpulkan kumpulan data atau fakta yang meyakinkan dan diperuntukkan untuk mencapai konklusi akhir. Pendekatan ini dimulai dengan mengumpulkan fakta-fakta di lapangan, kemudian diproses untuk mencapai kesimpulan akhir. Metode ini juga dikenal sebagai metode data driven [12]. Penggunaan metode *Forward Chaining* adalah sebagai *rule* untuk mendeteksi penyakit berdasarkan gejala yang dipilih oleh *user*. Pengkombinasian dua metode ini dinilai sangat baik untuk mendapatkan suatu kesimpulan yang akurat dengan nilai persentase keberhasilan yang tinggi.

### 3. Metodologi

#### 3.1 Proses Sistem Diagnosa Mental Illness

Setelah diketahui jenis penyakit dan gejala yang terkait, langkah selanjutnya adalah membuat relasi antara keduanya. Untuk memastikan proses inferensi berjalan dengan lancar, dibutuhkan basis pengetahuan dan basis aturan yang tepat. Basis pengetahuan yang ada kemudian diorganisir menjadi aturan-aturan untuk menghasilkan kesimpulan, dan metode certainty factor digunakan sebagai tolok ukur dari nilai diagnosa suatu penyakit.



Gambar 1. Algoritma Perhitungan Forward Chaining dan Certainty Factor

Diperlukan suatu sistem yang dapat memanfaatkan keahlian para ahli dengan memanfaatkan metode *certainty factor* dan *forward chaining* untuk menyelesaikan permasalahan yang muncul saat mendiagnosis gangguan jiwa pada remaja berdasarkan gejala yang dihadapi. Tabel berikut memberikan informasi beberapa gangguan jiwa sebagai panduan sumber data penyakit sistem.

Tabel 1. Jenis Penyakit Gangguan Mental

Kode Penyakit	Nama penyakit
P1	Gangguan Mental illness Delirium
P2	Gangguan Mental illness Demensia
P3	Gangguan Mental illness Amnestik
P4	Gangguan Mental Illness Cemas Menyeluruh
P5	Gangguan Mental illness Somatoform
P6	Gangguan Mental illness Kepribadian
P7	Gangguan Mental illness Depresif
P8	Gangguan Mental illness Disosiatif
P9	Gangguan Mental illness skizofrenia
P10	Gangguan Mental illness Afektif

Selain itu, sistem pakar ini menggunakan basis pengetahuan yang terdiri dari 46 gejala yang diperoleh dari pakar. Informasi yang diperoleh dari data di PPDGJ III terangkum dalam tabel berikut.

Tabel 2. Data Gejala Mental Illnes

Kode Gejala	Nama Gejala
A	Pasien merasa gelisah atau susah tidur atau pikirannya kacau atau merasa takut
B	Merasa cepat lelah
B.a	Tidak mampu menunjukkan ekspresi
B.b	Kurang dorongan dalam beraktivitas
B.c	Kurang mampu berbicara
B.d	Tidak dapat menikmati kegiatan yang disukai
B1	Suka menyendiri
B2	Berprasangka buruk
B3	Berkeinginan menjauhkan diri dari masyarakat
B4	Selalu merasa salah
S	Dibawah kendali kesadarannya
S1	Merasa tidak berguna
S1.1	Merasa harga dirinya rendah
S1.2	Pernah berfikir mengakhiri hidupnya
S1.3	Mengalami perasaan tidak nyata
S1.4	Sering mengalami sakit kepala
S2	Mudah marah
S2.1	Sulit untuk berteman
S2.2	Curiga terhadap orang lain
S2.3	Selalu merasa sedih
S3	Merasa mual
S3.1	Muntah
S3.2	Kembung
S3.3	Merasa pandangannya ganda
S4	Merasa cemas
S4.2	Merasa sakit/nyeri pada bagian tubuh
S4.3	Persepsinya berlebihan pada suatu bagian tubuh
S4.a	Sering kencing
S4.b	Sulit kencing
S4.c	Sesak nafas
S4.d	Keringat dingin
R	Sulit untuk berbicara
R.a	Mengkonsusmsi obat penenang
R.b	Tidak mampu membayangkan masa depan
R.c	Tidak mampu mengenali hal hal baru
R.d	Mengalami hambatan pada pekerjaan
R1	Tidak ingat dimana ia tinggal sekarang

Kode Gejala	Nama Gejala
R1.1	Percaya terhadap hal hal yang aneh
R1.2	Suka berhalunisasi
R1.3	Mudah tersinggung
R1.4	Susah makan
R1.5	Sulit mandi
R2	Terganggu daya ingatnya
R2.1	Lupa dengan identitasnya
R2.2	Susha berkonsentrasi
R2.3	Sering berilunisasi

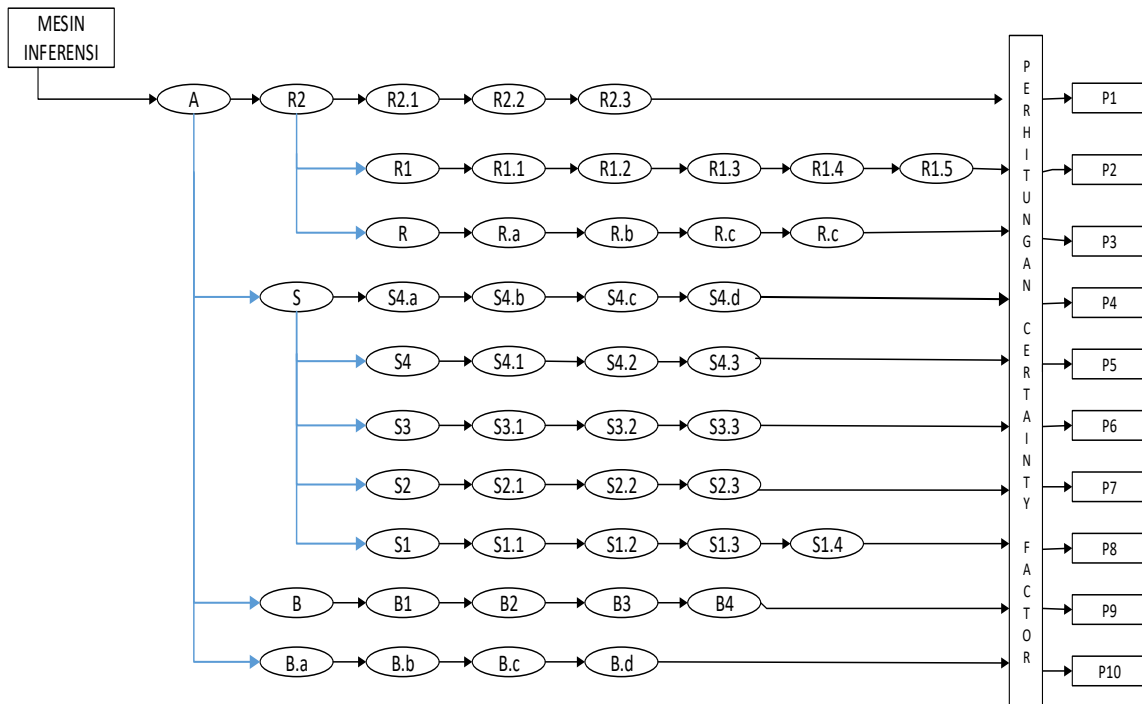
Tabel berikut mencantumkan beberapa hubungan antara berbagai penyakit dan kode gejala.

Tabel 2. Basis Pengetahuan Diagnosa Gangguan Jiwa

Gejala	Nama penyakit
A, R2, R2.1, R2.2, R2.3	Gangguan Mental illness Delirium
A, R1, R2, R1.1, R1.2, R1.3, R1.4, R1.5	Gangguan Mental illness Demensia
A, R, R.a, R2, R.b, R.c, R.d	Gangguan Mental illness Amnestik
A, S, S4.a, S4.b, S4.c, S4.d	Gangguan Mental Illnes Cemas Menyeluruh
A, S, S4, S4.1, S4.2, S4.3	Gangguan Mental illness Somatoform
A,S, S3, S3.1, S3.2, S3.3	Gangguan Mental illness Kepribadian
A, S, S2, S2.1, S2.2, S2.3	Gangguan Mental illness Depresif
A, S, S1, S1.1, S1.2, S1.3, S1.4	Gangguan Mental illness Disosiatif
A, B, B1, B2, B3, B4	Gangguan Mental illness Afektif
A, B.a, B.b, B.c, B.d	Gangguan Mental illness Skizofrenia

### 3.2 Mesin Inferensi

Diagnosis dibuat dengan menggunakan *forward chaining* sebagai teknik inferensi. Pengguna dapat memilih gejala yang mereka alami berdasarkan apa yang mereka rasakan dengan memilih dari kumpulan data gejala yang akan disajikan sistem sebagai hasil akhir. Mesin inferensi biasanya direpresentasikan sebagai pohon keputusan, dan pohon keputusan ini digunakan untuk menemukan fakta dan kesimpulan berikut [13].



Gambar 2. Pohon Inferensi Pada Diagnosa Mental Illness

Setiap gejala pada gambar mesin inferensi untuk diagnosa mental illness memiliki nilai bobot yang tersimpan dalam masing-masing gejala karena penggunaan dua metode yang dikombinasikan, yaitu forward chaining sebagai aturan untuk menentukan penyakit berdasarkan gejala yang ada dan certainty factor untuk menentukan persentase penyakit tersebut.

### 3.3 Teknik Inferensi

Dalam sistem yang dibangun oleh penulis, teknik inference atau teknik penalaran yang digunakan adalah forward chaining atau pelacakan ke depan. Proses ini dimulai dengan memilih fakta-fakta dan pada akhirnya akan menghasilkan suatu kesimpulan atau konklusi [14]. Pendekatan penulis menggunakan data yang diperoleh dari hasil wawancara dan kajian pustaka yang dimuat dalam buku PPDGJ III. Saat membuat diagnosis dengan pasien, ahli akan memberikan nilai keyakinan pada setiap gejala yang dijamin cocok dengan fakta atau kejadian nyata.

Aturan produksi yang diturunkan dari pohon inferensi akan dimasukkan ke dalam representasi yang dibuat berdasarkan pohon inferensi yang telah disediakan sebelumnya.

Tabel 3. Representasi *Mental Illness*

Rule	Kaidah Produksi
R1	IF A AND R2 OR R2.1 OR R2.2 OR R2.2 THEN P1
R2	IF A AND R2 OR R1 OR R1.1 OR R1.2 OR R1.3 OR R1.4 OR R1.5 THEN P2
R3	IF A AND R2 OR R OR R.a OR R.b OR R.c OR R.d THEN P3
R4	IF A AND S OR S4.a OR S4.b OR S4.c OR S4.d THEN P4
R5	IF A AND S OR S4 OR S4.1 OR S4.2 OR S4.3 THEN P5
R6	IF A AND S OR S3 OR S3.1 OR S3.2 OR S3.3 THEN P6
R7	IF A AND S OR S2 OR S2.1 OR S2.2 OR S2.3 THEN P7
R8	IF A AND S OR S1 OR S1.1 OR S1.2 OR S1.3 OR 1.4 THEN P8
R9	IF A AND B OR B1 OR B2 OR B3 OR B4 THEN P9
R10	IF A AND B OR B.a OR B.b OR B.c OR B.d THEN P10

Nilai CF (*Rule*) didapat melalui “*term*” dari pakar menggunakan nilai yang telah ditentukan seperti pada table berikut:

Tabel 4. Interpretasi *Certainty Factor*

No	Nilai CF	<i>Certainty Factor</i>
1.	0,2	Tidak Yakin
2	0,4	Mungkin
3	0,6	Kemungkinan Besar
4	0,8	Hampir Pasti
5	1	Pasti

Nilai aturan CF untuk gejala penyakit disajikan dalam tabel yang menunjukkan pengetahuan yang dikumpulkan dari pakar atau ahli. Dimana nilai CF merupakan nilai yang didasarkan pada asumsi bukti yang diketahui dan memiliki hipotesis. Berikut ini adalah nilai aturan untuk sistem ini yang ditentukan oleh para pakar.

Tabel 5. Bobot Keyakinan Pada Tiap Gejala

Penyakit	Gejala	CF Pakar
P1	A	1
	R2	1
	R2.2	0.8
	R2.3	0.4
	R2.1	0.6
P2	A	0.8
	R2	1
	R1	0.8
	R1.1	0.6
	R1.2	0.6
	R1.3	0.4

Penyakit	Gejala	CF Pakar
P3	R1.4	1
	R1.5	1
	A	0.6
	R2	1
	R	0.8
	R.a	0.8
	R.b	1
	R.c	0.8
P4	R.d	1
	A	1
	S	0.8
	S4.a	0.6
	S4.b	0.6
	S4.c	1
	S4.d	1
	A	0.8
P5	S	0.4
	S4	0.8
	S4.1	0.8
	S4.2	1
	S4.3	1
	A	0.8
	S	0.8
	S3	0.8
P6	S3.1	0.8
	S3.2	0.8
	S3.3	0.8
	A	1
	S	0.8
	S2	0.4
	S2.1	0.6
	S2.2	0.6
P7	S2.3	0.8
	A	1
	S1	1
	S1.1	0.8
	S	0.8
	S1.2	1
	S1.3	0.8
	S1.4	0.6
P8	A	0.6
	B	0.8
	B1	0.8
	B2	1
	B3	0.8
	B4	0.8
	A	1
	B.a	1
P9	B.b	1
	B.c	0.8
	B.d	1

Saat menggunakan pendekatan *certainty factor*, aturan dengan banyak gejala pertama kali dipecahkan dan kemudian diubah menjadi aturan dengan satu gejala. Prosedur ini menghasilkan persentase kepercayaan. Selain itu, setiap aturan menentukan CF-nya dengan menerapkan persamaan berikut [15]:

$$CF(\text{Pararel}) = CF(\text{pakar}) * CF(\text{user}) \dots\dots\dots(1)$$

Pengguna diberikan pilihan dalam diagnosis gangguan jiwa berdasarkan tingkat kepercayaan terhadap gejala yang dialami. Jika diagnosis mencakup beberapa gejala, persamaan berikut dapat digunakan untuk menghitung CF [16]:

$$CF_{\text{combine}1,2} = CF_1 + CF_2 * [1 - CF_1]$$

$$CF_{\text{combine}3} = CF_{\text{old}} + CF_3 * [1 - CF_{\text{old}}] \dots\dots\dots(2)$$

Dimana nilai CF1 dan CF2 mempunyai hipotesis yang sama

CF1 = nilai *certainty factor evidence* 1 terhadap hipotesis

CF2 = nilai *certainty factor evidence* 2 terhadap hipotesis

Keluaran CF<sub>combine</sub> pertama akan diubah menjadi nilai CF<sub>old</sub> kemudian nilai yang diperoleh dari CF<sub>old</sub> sebelum digunakan sebagai input nilai CF<sub>combine</sub> kedua.

Nilai CF<sub>combine</sub> terbaru digunakan untuk menghitung *certainty factor*, yang digunakan sebagai hasil akhir dan dinyatakan sebagai angka persentase [17]:

$$\text{Hasil Akhir} = CF_{\text{combine}} * 100\% \dots\dots\dots (3)$$

#### 4. Hasil dan Pembahasan

##### 4.1 Perhitungan Data Sampel

Berikut ini merupakan sampel data yang akan diproses oleh metode forward chaining.

Tabel 6. Contoh Kasus

Gejala	Nilai CF User	Gejala Beririsan
Dibawah kendali kesadarannya (S)	0.6	P4,P5,P6,P7,P8
Merasa cemas (S4)	1	P5
Merasa gelisah atau susah tidur atau pikirannya kacau atau merasa takut (A)	0.6	P1 – P10
Merasa nyeri dan sakit pada bagian tubuh (S4.2)	1	-
Mudah Tersinggung (S4.1)	0.4	P8
Persepsi berlebihan pada suatu bagian tubuh (S4.3)	1	-

Penyelesaian:

Gangguan Somatoform [P5]

Dibawah kendali kesadarannya [S] = Kemungkinan Besar (0.6)

Merasa cemas [S4] = Pasti (1)

Merasa gelisah atau susah tidur atau pikirannya kacau atau merasa takut [A] = Kemungkinan besar (0,6)

Merasa nyeri dan sakit pada salah satu bagian tubuh[S4.2] = Pasti (1)

Mudah tersinggung [S4.1] = Mungkin (0.4)

Persepsi berlebihan pada salah satu bagian tubuh[S4.3] = Pasti (1)

$$CF(\text{Pararel}) = CF(\text{pakar}) * CF(\text{user})$$

$$CF_1 = 0.4 * 0.6$$

CF<sub>1</sub> = 0.24 Merupakan nilai hipotesa yang dimiliki gejala [S]

$$CF_2 = 0.8 * 1$$

CF<sub>2</sub> = 0.8 Merupakan nilai hipotesa yang dimiliki gejala [S4]

$$CF_3 = 0.8 * 0.6$$

CF<sub>3</sub> = 0.48 Merupakan nilai hipotesa yang dimiliki gejala [A]

$$CF_4 = 1 * 1$$

CF<sub>4</sub> = 1 Merupakan nilai hipotesa yang dimiliki gejala [S4.2]

$$CF_5 = 0.8 * 0.4$$

CF<sub>5</sub> = 0.32 Merupakan nilai hipotesa yang dimiliki gejala [S4.1]

$$CF_6 = 1 * 1$$



$CF_6 = 1$  Merupakan nilai hipotesa yang dimiliki gejala [S4.3]

Dikarenakan jumlah CF Hipotesa dalam diagnosa ini lebih dari 1, maka selanjutnya akan dilakukan perhitungan CF kombinasi.

$$CF_{combine1,2} = CF_1 + CF_2 * [1 - CF_1]$$

$$CF_{combine1,2} = 0.24 + 0.8 * [1 - 0.24]$$

$$CF_{combine1,2} = 0.24 + 0.8 * [0.76]$$

$$CF_{combine1,2} = 0.24 + 0.608$$

$$CF_{combine1,2} = 0.848 \text{ old}$$

$$CF_{combine \text{ old},3} = CF_{old} + CF_3 * [1 - CF_{old}]$$

$$CF_{combine \text{ old},3} = 0.848 + 0.48 * [1 - 0.848]$$

$$CF_{combine \text{ old},3} = 0.848 + 0.48 * [0.152]$$

$$CF_{combine \text{ old},3} = 0.848 + 0.07296$$

$$CF_{combine \text{ old},3} = 0.92096 \text{ old2}$$

$$CF_{combine \text{ old2},4} = CF_{old2} + CF_4 * [1 - CF_{old2}]$$

$$CF_{combine \text{ old2},4} = 0.92096 + 1 * [1 - 0.92096]$$

$$CF_{combine \text{ old2},4} = 0.92096 + 1 * [0.07904]$$

$$CF_{combine \text{ old2},4} = 0.92096 + 0.07904$$

$$CF_{combine \text{ old2},4} = 1 \text{ old3}$$

$$CF_{combine \text{ old3},5} = CF_{old3} + CF_5 * [1 - CF_{old3}]$$

$$CF_{combine \text{ old3},5} = 1 + 0.32 * [1 - 0.32]$$

$$CF_{combine \text{ old3},5} = 1 + 0.32 * [0]$$

$$CF_{combine \text{ old3},5} = 1 \text{ old4}$$

$$CF_{combine \text{ old4},6} = CF_{old4} + CF_6 * [1 - CF_{old4}]$$

$$CF_{combine \text{ old4},6} = 1 + 1 * [1 - 1]$$

$$CF_{combine \text{ old4},6} = 1 + 1 * [0]$$

$$CF_{combine \text{ old4},6} = 1 \text{ old5}$$

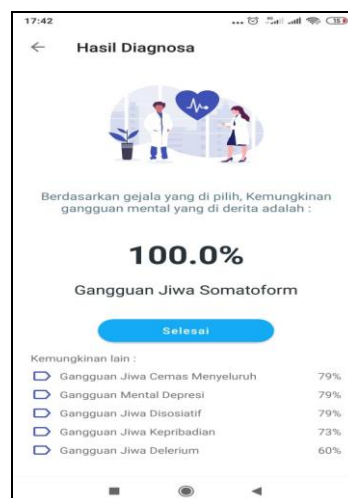
*Certainty factor* untuk hasil persentase diperoleh berdasarkan nilai  $CF_{combine}$  yang paling terakhir, dan kemudian dikalikan menggunakan rumusan berikut:

$$\text{Hasil akhir} = CF_{combine} * 100 \%$$

$$\text{Hasil akhir} = 1 * 100 \%$$

$$\text{Hasil akhir} = 100 \%$$

Gambar dibawah ini merupakan hasil perhitungan dari *Certainty Factor* untuk gangguan somatoform yang telah diimplementasikan dalam aplikasi.



Gambar 3. Hasil Diagnosa Gangguan Somatoform

Berdasarkan gambar di atas dapat disimpulkan bahwa pendekatan Certainty Factor untuk penyakit somatoform adalah VALID karena nilai yang diperoleh melalui perhitungan manual sesuai dengan nilai yang diberikan oleh sistem yaitu 100%.

#### 4.2 Pengujian Hasil Diagnosa

Dengan menilai semua kemungkinan hasil penyakit di dalam sistem, tingkat akurasi temuan diagnostik sistem dinilai, dan akurasi diagnosis sistem kemudian dibandingkan dengan hasil diagnostik pakar.

Tabel 7. Pengujian Hasil Diagnosa

Gejala	CF user	Diagnosa sistem	Pakar	Kesimpulan
1. Terganggu daya ingatnya (R2)	1. Mungkin 2. Mungkin	Gangguan Delerium (88.0%)	Gangguan Delerium	Sesuai
2. Lupa dengan identitasnya (R2.1)	3. Hampir pasti 4. Kemungkinan besar	Gangguan Demensia (40%)		
3. Susah berkonsentrasi (R2.2)		Gangguan Amnestik (40%)		
4. Sering berilunisasi				
1. Tidak ingat dimana ia tinggal sekarang (R1)	1. Tidak yakin 2. Mungkin 3. Kemungkinan besar	Gangguan Demensia (97.0%)	Gangguan Demensia	Sesuai
2. percaya terhadap hal – hal aneh (R1.1)	4. Mungkin 5. Hampir pasti	Gangguan Somatoform (32%)		
3. suka berhalunisasi (R1.2)	6. Kemungkinan besar			
4. Mudah tersinggung (R1.3)				
5. Susah makan (R1.4)				
6. Susah mandi (R1.5)				
1. Sulit untuk bicara (R)	1. Tidak yakin 2. Pasti	Gangguan Amnestik (100%)	Gangguan Amnestik	Sesuai
2. Mengonsumsi obat penenang (R.a)	3. Hampir pasti 4. Mungkin 5. Pasti	Gangguan Delerium (80%)		
3. Terganggu daya ingatnya (R.2)	6. Mungkin	Gangguan Demensia (80%)		
4. Tidak mampu membayangkan masa depan (R.b)				
5. Tidak mampu mengenal hal baru (R.c)				
6. Mengalami hambatan dalam pekerjaan (R.d)				

Tiga temuan yang sesuai dan konsisten dengan pengetahuan ahli diperoleh dari ringkasan Tabel 7 dari tiga penyakit yang digunakan sebagai sampel uji. Berikut ini cara menentukan nilai akurasi untuk pengujian *blackbox* karena semua temuan sampel berhasil.

$$\text{Nilai Akurasi} = \frac{\text{Jumlah uji berhasil}}{\text{Jumlah Pertanyaan}} * 100 \%$$

Nilai akurasi =  $\frac{3}{3} * 100 \% = 100 \%$

Berdasarkan dengan nilai akurasi pengujian sampel yang telah dilakukan diatas sistem ini menghasilkan nilai akurasi sebesar 100%.

## 5. Simpulan

Dapat disimpulkan bahwa sistem pakar yang dirancang untuk mendiagnosa penyakit jiwa bekerja dengan baik dengan pembuktian pada *black box testing* yang menghasilkan nilai akurasi sebesar 100% berdasarkan pembahasan yang telah disampaikan sebelumnya terkait sistem pakar untuk *self-diagnosis* penyakit jiwa (*mental illness*) menggunakan kombinasi metode *certainty factor* dan *forward chaining* untuk remaja berbasis android. Menurut pengujian yang telah dilakukan, nilai akurasi sistem dan pakar adalah sama, menunjukkan keefektifan kedua pendekatan tersebut jika digabungkan.

## Daftar Referensi

- [1] S. Fidyarningsih, F. Agus, and S. Maharani, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kucing Menggunakan Metode Case-Based Reasoning," *Pros. Semin. Ilmu Komput. dan Teknol. Inf.*, vol. 1, no. 1, pp. 113–119, 2016.
- [2] G. V. G. Putri, "Sistem Pakar Diagnosa Mental Illness Psikosis Dengan Menggunakan Metode Certainty Factor," *J. INOVTEK POLBENG - SERI Inform.*, vol. 3, no. 2, pp. 164–168, 2018, doi: 10.35314/isi.v3i2.453.
- [3] L. N. R. K. Dasar, "Laporan\_Nasional\_RKD2018\_FINAL.pdf," *Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan*. p. 198, 2018.
- [4] K. K. R. Indonesia, *Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2015*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2016.
- [5] M. D. Irawan, A. Widarma, Y. H. Siregar, and R. Rudi, "Penerapan Metode Forward-Backward Chaining pada Sistem Pakar Pencegahan dan Pengobatan Penyakit Sapi," *J. Teknol. dan Inf.*, vol. 11, no. 1, pp. 14–25, 2021, doi: 10.34010/jati.v11i1.3286.
- [6] L. Sudarmana *et al.*, "Aplikasi Sistem Pakar Untuk mendiagnosis Gangguan Jiwa Schizophrenia," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput. Univ. Brawijaya*, vol. 2, no. 2, pp. 40–44, 2018, doi: 10.30591/jpit.v3i1.650.
- [7] D. Hastari and F. Bimantoro, "Sistem Pakar Diagnosa Gangguan Mental pada Anak dengan Metode Dempster Shafer," *J. Comput. Sci. Informatics Eng.*, vol. 2, no. 2, pp. 71–79, Dec. 2018, doi: 10.29303/jcosine.v2i2.106.
- [8] W. W. Ariesty, Y. E. Praptiningsih, and M. Kasfi, "Sistem Pakar Diagnosa Kesehatan Mental," *JIKI (Jurnal Ilmu Komput. Informatika)*, vol. 2, no. 1, pp. 80–89, Jul. 2021, doi: 10.24127/jiki.v2i1.1096.
- [9] F. P. Juniawan, "Penggunaan Metode Forward Chaining Dalam Perancangan Sistem Pakar Diagnosa Gangguan Kejiwaan," *J. Inform. Glob.*, vol. 8, no. 1, pp. 29–35, 2017, doi: 10.36982/jiig.v8i1.220.
- [10] Windarsyah, Husnul Khatimi, and Ryan Maulana, "Sistem Pakar Diagnosa Jenis Gangguan Jiwa Skizofrenia Menggunakan Kombinasi Metode Forward Chaining Dan Certainty Factor," *J. Teknol. Inf. Univ. Lambung Mangkurat*, vol. 2, no. 2, pp. 51–58, Dec. 2017, doi: 10.20527/jtiulm.v2i2.20.
- [11] A. R. Fahindra and I. H. Al Amin, "Sistem Pakar Deteksi Awal Covid-19 Menggunakan Metode Certainty Factor," *J. Tekno Kompak*, vol. 15, no. 1, pp. 92–103, Feb. 2021, doi: 10.33365/jtk.v15i1.914.
- [12] P. E. Hananto, P. S. Sasongko, and A. Sugiharto, "Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Tanaman Cengkih Dengan Metode Inferensi Forward Chaining," *J. Informatics Technol.*, vol. 1, no. 3, pp. 1–14, 2014.
- [13] K. Aeni, "Penerapan Metode Forward Chaining Pada Sistem Pakar Untuk Diagnosa Hama Dan Penyakit Padi," *INTENSIF*, vol. 2, no. 1, pp. 79–86, Feb. 2018, doi: 10.29407/intensif.v2i1.11841.
- [14] M. Silmi, E. A. Sarwoko, and Kushartantya, "Sistem Pakar Berbasis Web dan Mobile Web untuk Mendiagnosis Penyakit Darah pada Manusia dengan menggunakan Metode Inferensi Forward Chaining," *J. Informatics Technol.*, vol. 2, no. 3, pp. 42–49, 2013.
- [15] P. Romadiana, A. Septryanti, and L. I. Sari, "Implementasi Algoritma Certainty Factor Dalam Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Kulit Pada Kucing," *Jutisi J. Ilm. Tek.*

- 
- Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 10, no. 3, pp. 545–556, Dec. 2021, doi: 10.35889/jutisi.v10i3.724.
- [16] A. H. Aji, M. T. Furqon, and A. W. Widodo, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ibu Hamil Menggunakan Metode Certainty Factor (CF)," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 2, no. 5, pp. 2127–2134, 2018.
- [17] L. Meniati, N. Y. Lumban Gaol, and I. Santoso, "Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Tanaman Kakao Menggunakan Metode Certainty Factor," *J-SISKO TECH (Jurnal Teknol. Sist. Inf. dan Sist. Komput. TGD)*, vol. 5, no. 1, pp. 83–94, Feb. 2022, doi: 10.53513/jsk.v5i1.4798.