

Penerapan Metode Forward Chaining Dan Dempster-Shafer Pada Sistem Pakar Deteksi Dini Gangguan Kesehatan Mental

Ilka Zurfia¹, Armansyah², Siti Khalizah Pasaribu³

^{1,2,3}Ilmu Komputer, Sains Dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara

[1ilkazurfia@uinsu.ac.id](mailto:ilkazurfia@uinsu.ac.id) , [2armansyah@uinsu.ac.id](mailto:armansyah@uinsu.ac.id) , [3khalizahpasaribu@gmail.com](mailto:khalizahpasaribu@gmail.com)

Abstract

Mental disorder, also known as mental disorder, is defined as the state of a person's soul that is affected by his thoughts, feelings, behavior, mood, or a combination of them. This detection system will identify the level of mental health based on the input of symptoms experienced by the user and then provide conclusions and appropriate treatment solutions based on the diagnosis results. The application of Expert Systems is because these systems work by using knowledge and analysis methods that have been defined in advance by experts who are in accordance with their fields of expertise. The forward chaining method and the Dempster-Shafer theory are two approaches that can be used in the development of expert systems for early detection of mental health disorders. The forward chaining method is used to identify early symptoms that may indicate mental health disturbances, whereas the dampster-ssafer theories are used to manage uncertainty in the conclusion process, while the dampster-shafer theorem is used for managing uncertainties in the diagnosis process. The study combines both approaches in the creation of an expert system for mental health early detection disorders. Furthermore, Dempster-Shafer's theory is used to combine evidence from various symptoms and take into account the uncertainty in diagnosis. This method is implemented in a computer-based expert system that can assist health professionals in the early detection of mental health disorders in patients. The system tests were conducted using information from a number of patients who had been clinically diagnosed, and the results suggested that this approach could provide accurate results in the early detection of mental health disorders. In conclusion, the combination of the forward chaining method and the Dempster-Shafer theory achieved 100% accuracy of the system with an average density of 73,496%.

Keywords: Expert System, Dempster-Shafer, Forward Chaining, Early Detection, Mental Health Problems

Abstrak

Gangguan mental atau *mental disorder* yang dikenal juga dengan gangguan mental atau jiwa diartikan sebagai keadaan jiwa seseorang yang dipengaruhi oleh pikirannya, perasaannya, perilakunya, suasana hatinya, atau kombinasi diantaranya. Sistem deteksi ini akan mengidentifikasi tingkat kesehatan mental berdasarkan inputan gejala yang dialami oleh pengguna kemudian memberikan kesimpulan dan solusi penanganan yang tepat berdasarkan hasil diagnosis. penerapan Sistem Pakar karena Sistem ini bekerja dengan menggunakan pengetahuan dan metode analisis yang telah didefinisikan terlebih dahulu oleh pakar yang sesuai dengan bidang keahliannya. Metode *Forward Chaining* dan teori *Dempster-Shafer* adalah dua pendekatan yang dapat digunakan dalam pembangunan sistem pakar untuk deteksi dini gangguan kesehatan mental. Metode *Forward Chaining* digunakan untuk mengidentifikasi gejala-gejala awal yang mungkin menunjukkan adanya gangguan kesehatan mental, sementara teori *Dempster-Shafer* digunakan untuk mengelola ketidakpastian dalam proses conclusion. sementara teori *Dempster-Shafer* digunakan untuk mengelola ketidakpastian dalam proses diagnosis. Studi ini menggabungkan kedua pendekatan tersebut dalam pengembangan sistem pakar deteksi dini gangguan kesehatan mental. Langkah-langkah *Forward Chaining* digunakan untuk membangun hubungan antara gejala-gejala yang diamati dan kemungkinan gangguan kesehatan mental yang mungkin terjadi. Selanjutnya, teori *Dempster-Shafer* digunakan untuk menggabungkan bukti dari berbagai gejala dan memperhitungkan ketidakpastian dalam diagnosis. Metode ini diimplementasikan dalam sebuah sistem pakar berbasis komputer yang dapat membantu para profesional kesehatan dalam mendeteksi dini gangguan kesehatan mental pada pasien. Pengujian sistem dilakukan menggunakan information dari sejumlah pasien yang telah didiagnosis secara klinis, dan hasilnya menunjukkan Kesimpulannya, penggabungan metode *Forward Chaining* dan teori *Dempster-Shafer* memperoleh tingkat akurasi sistem sebesar 100 % dengan rata-rata nilai *density* sebesar 73,496 %.

Kata kunci: Sistem Pakar, *Dempster-Shafer*, *Forward Chaining*, Deteksi Dini, Gangguan Kesehatan Mental

1. Pendahuluan

Gangguan mental atau *mental disorder* yang dikenal juga dengan gangguan mental atau jiwa diartikan sebagai keadaan jiwa seseorang yang dipengaruhi oleh pikirannya, perasaannya, perilakunya, suasana hatinya, atau kombinasi diantaranya. Gangguan mental adalah terjadinya masalah pada fungsi mental atau kesehatan mental yang disebabkan karena gagalannya melakukan reaksi mekanisme adaptasi fungsi mental terhadap stimulus eksternal dan ketegangan-ketegangan [1].

Pendekatan diagnosis yang didasarkan pada pengenalan gejala-gejala abnormalitas memang merupakan langkah yang penting dalam deteksi dan penanganan gangguan mental. Dengan mengidentifikasi gejala-gejala yang tidak biasa, profesional kesehatan mental dapat melakukan diagnosis yang akurat dan memberikan intervensi yang sesuai untuk mencegah kemungkinan kekalutan yang lebih parah. Hal ini dapat membantu seseorang belajar berpikir, berperasaan, dan berperilaku dengan cara yang baik dan benar, sehingga mereka dapat diterima dan diakui dalam lingkungan sosialnya sebagai orang yang sehat secara sempurna[2]. Penyebab masalah kesehatan mental adalah kurangnya kesadaran masyarakat tentang kesehatan mental, yang menyebabkan mereka memilih untuk tetap diam dan melakukan penanganan sendiri atau percaya pada dukun. Beberapa penyebab kesehatan mental termasuk kurangnya pelatihan kesehatan mental, kurangnya pengetahuan dan informasi tentang kesehatan mental, dan sikap masyarakat yang tidak adil terhadap orang yang menderita kelainan mental.

Karena kesadaran masyarakat Indonesia tentang kesehatan mental sangat rendah dan anggapan bahwa orang yang datang ke psikolog adalah orang yang tidak waras, orang-orang yang sebenarnya mengalami masalah kesehatan mental seringkali tidak mau pergi ke psikolog hanya untuk menunjukkan bahwa mereka tidak memiliki masalah kesehatan mental. Agar permasalahan ini dapat teroptimalkan, maka dari itu digunakanlah penerapan Sistem Pakar karena Sistem ini bekerja dengan menggunakan pengetahuan dan metode analisis yang telah didefinisikan terlebih dahulu oleh pakar yang sesuai dengan bidang keahliannya. Sistem ini disebut sistem pakar karena fungsi dan perannya sama seperti orang ahli yang harus memiliki pengetahuan, pengalaman dalam memecahkan suatu persoalan.[3]

Dengan menggunakan metode Forward Chaining dan Dempster-Shafer. Dalam penelitian ini, metode Forward Chaining menggunakan teknik pencarian atau teknik pelacakan maju berdasarkan informasi yang ada berdasarkan aturan yang telah ditetapkan oleh pakar. Pencarian dilakukan dengan menggunakan rules yang premisnya cocok dengan fakta yang diketahui tersebut untuk memperoleh fakta baru dan melanjutkan proses hingga goal dicapai atau hingga sudah tidak ada rules lagi yang premisnya cocok dengan fakta yang diketahui maupun fakta yang diperoleh. [4] metode Dempster-

Shafer menggunakan nilai keyakinan pakar untuk menentukan akurasi penyakit berdasarkan gejalanya. Secara umum teori *Dempster-Shafer* ditulis dalam suatu interval: [*Belief, Plausibility*]. *Belief (Bel)* adalah ukuran kekuatan *evidence* dalam mendukung suatu himpunan proposisi. Jika bernilai 0 maka mengindikasikan bahwa tidak ada, *evidence* dan jika bernilai 1 menunjukkan adanya kepastian. *Plausibility (Pls)* akan mengurangi tingkat kepastian dari *evidence*. *Plausibility* bernilai 0 sampai 1. [5] Sistem deteksi menentukan tingkat kesehatan mental pengguna berdasarkan input gejala mereka. Kemudian, berdasarkan hasil diagnosis, sistem memberikan kesimpulan dan solusi penanganan yang tepat. [6]

Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Dosis Obat Pada Anak Dengan Metode Forward Chaining (Studi Kasus Di Klinik Dokter Umum Karanggayam—Srengat) Berdasarkan hasil kuisioner, sistem pendukung keputusan ini memiliki prosentase kemudahan penggunaan program sebesar 48,8%. Selain itu kesesuaian program ini juga mendapatkan persentase yang besar juga. Penelitian yang dilakukan oleh [7] Pengembangan Algoritma Dempster-Shafer Theory untuk Mesin Inferensi untuk Diagnosa Gangguan Mental oleh Pakar Nilai akurasi mencapai 83,33% berdasarkan hasil uji akurasi dari hasil perbandingan diagnosa sistem pakar dengan analisis seorang pakar. Nilai akurasi ini dipengaruhi oleh nilai plausabilitas dan kombinasinya.

Karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat aplikasi sistem pakar berbasis mobile yang dapat merekomendasikan apakah seseorang memiliki kecenderungan untuk mengalami masalah kesehatan mental, memberikan informasi tentang kesehatan mental, dan meningkatkan kesadaran akan kemungkinan masalah kesehatan mental yang sebenarnya dialami seseorang namun tidak pernah disadari. Dengan menggunakan input gejala pengguna, sistem deteksi ini akan mengidentifikasi tingkat kesehatan mental. Berdasarkan hasil diagnosis, sistem ini akan membuat kesimpulan dan memberikan solusi penanganan yang tepat.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan suatu aplikasi berbasis android yang menggunakan metode Forward Chaining dan Dempster-Shafer untuk mendeteksi gangguan kesehatan mental sejak dini. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian dan pengembangan (R&D) penelitian ini merupakan penelitian yang bertujuan mengembangkan suatu aplikasi berbasis android yang bisa di manfaatkan untuk melakukan deteksi dini gangguan kesehatan mental menggunakan metode *Forward Chaining* dan *Dempster-Shafer*.



Gambar 1. Langkah-langkah penelitian

2.1. Identifikasi Masalah

Tahapan ini mengacu kepada permasalahan umum yang berasal dari fenomena yang terjadi khususnya pada Yayasan Medan Plus. Adapun fenomena yang diamati selama ini adalah, adanya peningkatan jumlah klien untuk konseling kesehatan mental dan kurangnya kesadaran masyarakat akan pentingnya melakukan deteksi dini pada gangguan kesehatan mental. Hal ini, dipandang sebagai masalah yang perlu diselesaikan dengan segera.

2.2. Pengumpulan Data

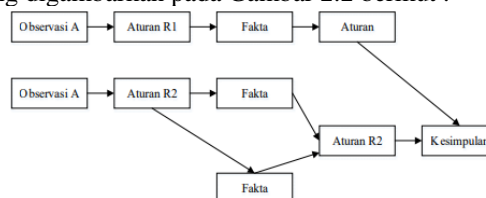
Teknik pengumpulan data digunakan penulis untuk mendapatkan data sebagai bahan kajian dalam penulisan penelitian dengan tujuan membuat suatu perancangan aplikasi sistem pakar deteksi dini gangguan kesehatan mental. Dalam hal ini penulis menggunakan metode pengumpulan data berupa sumber data lapangan (observasi dan wawancara) dan sumber data kepustakaan (dokumentasi). Peneliti melakukan observasi di Biro Psikologi Yayasan Medan Plus. Peneliti mengamati langsung dan mencatat secara sistematis terhadap klien yang melakukan pemeriksaan psikoterapi yang menjadi sasaran pengamatan. Wawancara dilakukan untuk mendapatkan informasi tentang masalah dan komponen penelitian ini. Proses wawancara dilakukan melalui tanya jawab dengan seorang Psikolog Klinis. Yustian Sinaga, S.Psi., M.Psi., Psikolog.

2.3. Forward Chaining dan Dempster Shafer

a. Forward Chaining

Forward chaining, juga disebut sebagai strategi inference yang bermula dari sejumlah fakta yang diketahui, adalah penalaran yang dimulai dari fakta untuk mencapai kesimpulan. Untuk memperoleh fakta baru, pencarian dilakukan dengan menggunakan aturan yang premisnya cocok dengan fakta yang sudah diketahui tersebut dan melanjutkan proses hingga tujuan dicapai atau hingga tidak ada lagi aturan yang premisnya cocok dengan fakta yang diketahui maupun fakta yang diperoleh. [8] Metode pengawasan dimulai

dengan informasi masukan dan mencoba menggambarkan kesimpulan. Pengawasan selanjutnya mencari fakta yang sesuai dengan bagian IF dari aturan IF-THEN.. Dengan metode *Forward Chaining* dari pendekatan dan aturan yang telah dihasilkan dapat ditinjau oleh para ahli untuk diperbaiki atau dimodifikasi untuk memperoleh hasil yang lebih baik. Yang digambarkan pada Gambar 2.2 berikut :



Gambar 2. Proses Forward Chaining

b. Dempster Shafer

Dempster pertama kali mengembangkan metode Dempster-Shafer, yang mencoba model ketidakpastian dengan range probabilitas dari pada sebagai probabilitas tunggal. Teori Dempster-Shafer adalah representasi, kombinasi, dan propogasi ketidakpastian. Meskipun memiliki beberapa fitur yang secara intrinsik sesuai dengan pemikiran pakar, teori ini memiliki dasar matematika yang kuat. [9] Secara umum teori *Dempster-Shafer* ditulis dalam suatu interval: $[Belief, Plausibility]$. *Belief (Bel)* adalah ukuran kekuatan *evidence* dalam mendukung suatu himpunan proposisi. Jika bernilai 0 maka mengindikasikan bahwa tidak ada, *evidence* dan jika bernilai 1 menunjukkan adanya kepastian. *Plausibility (Pls)* akan mengurangi tingkat kepastian dari *evidence*. *Plausibility* bernilai 0 sampai 1. Jika yakin akan X' , maka dapat dikatakan bahwa $Bel(X') = 1$, sehingga rumus di atas nilai dari $Pls(X) = 0$ [10]

Fungsi Belief dapat diformulasikan sebagai berikut :

$$Bel(X) = \sum_{y \in x} m(y) \quad (1)$$

Dan *Plausibility* dinotasikan pada persamaan (2):

$$Pls(X) = 1 - Bel(X') = 1 - \sum_{y \in x'} m(y) \quad (2)$$

Dimana :

$$Bel(X) = Belief(X)$$

$$Pls(X) = Plausibility(X)$$

$$m(X) = \text{mass function dari } (X)$$

$$m(Y) = \text{mass function dari } (Y)$$

Menurut teori Dempster-Shafer, adanya frame of discrement, yang ditunjukkan dengan simbol Θ . Frame of discrement adalah lingkup pembicaraan dari serangkaian hipotesis, sehingga sering disebut sebagai lingkungan yang ditunjukkan pada persamaan. (3):

$$\Theta = \{\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_N\} \quad (3)$$

Dimana :

$$\Theta = \text{frame of discrement atau environment}$$

$$\theta_1, \dots, \theta_N = \text{element/ unsur bagian dalam environment}$$

Environment memiliki komponen yang menunjukkan kemungkinan sebagai jawaban, dan hanya ada satu yang akan memenuhi kebutuhan. Dalam teori Dempster-Shafer, kemungkinan ini dikenal sebagai set

kekuatan, yang digambarkan dengan simbol $P(\Theta)$. Setiap elemen dalam set kekuatan ini memiliki nilai yang berkisar antara 0 dan 1.

$m : P(\Theta) [0,1]$

Sehingga dapat dirumuskan pada persamaan

$$\sum_{X \in P(\Theta)} m(X) = 1 \quad (4)$$

Dengan :

$P(\Theta) = \text{power set}$

$m(X) = \text{mass function}(X)$

Dalam teori Dempster-Shafer, tingkat kepercayaan dari suatu bukti (gejala), yang biasanya disebut sebagai ukuran bukti, adalah fungsi massa (m), yang ditunjukkan dengan (m). Tujuannya adalah untuk menghubungkan ukuran kepercayaan elemen-elemen θ karena tidak semua bukti mendukung setiap elemen secara langsung. Untuk mencapai hal ini, probabilitas fungsi densitas (m) harus ada. Nilai m menunjukkan elemen θ dan semua subsetnya. Jadi, subset θ adalah 2^n , dan jumlah semua m dalam subset θ sama dengan 1, jika tidak ada informasi untuk memilih hipotesis. Jika X adalah subset dari θ dengan fungsi densitas m_1 , dan Y juga adalah subset dari θ dengan fungsi densitas m_2 , maka fungsi kombinasi m_1 dan m_2 dapat dibentuk menjadi m_3 , seperti yang ditunjukkan pada persamaan. (5) :

$$M_3(Z) = \frac{\sum_{X \cap Y = Z} m_1(X) * m_2(Y)}{1 - k} \quad (5)$$

Dimana :

$m_3(Z) = \text{mass function dari evidence}(Z)$

$m_1(X) = \text{mass function dari evidence}(X)$, yang diperoleh dari nilai keyakinan suatu *evidence* dikalikan dengan nilai *disbelief* dari *evidence* tersebut.

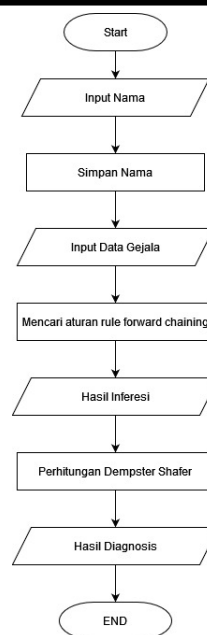
$m_2(Y) = \text{mass function dari evidence}(Y)$, yang diperoleh dari nilai keyakinan suatu *evidence* dikalikan dengan nilai *disbelief* dari *evidence* tersebut.

$\sum_{X \cap Y = Z} m_1(X), m_2(Y) =$ merupakan kekuatan dari *evidence* Z yang diperoleh dari kombinasi nilai keyakinan sekumpulan *evidence*.

$k =$ jumlah *conflict evidence*

2.4. Perancangan Sistem

Flowchart sistem berfungsi untuk memberi gambaran bagaimana sistem aplikasi sistem pakar deteksi dini gangguan kesehatan mental akan dibangun. Adapun *flowchart* sistem dapat dilihat pada gambar 3 Dibawah ini:



Gambar 3. Flowchart Sistem

2.5. Pengujian Sistem

Tahap Tahap ini adalah tahap pengujian terhadap Pengujian black box adalah metode pengujian perangkat lunak yang fokus pada perilaku eksternal sistem tanpa memperhatikan struktur internal atau implementasi sistem tersebut. Dalam konteks sistem pakar diagnosa gangguan mental, pengujian black box akan mengevaluasi fungsi eksternal sistem, yaitu bagaimana sistem menerima input data dari pengguna (psikolog dan klien), melakukan proses inferensi berdasarkan data tersebut, dan menghasilkan output berupa diagnosis.

2.5. Penerapan Sistem

Penerapan sistem yang dibangun dapat memudahkan pengguna untuk mendeteksi dini kesehatan mental berdasarkan gejala yang dirasakan. Mengintegrasikan sistem pakar dengan metode Forward Chaining dan Dempster-Shafer untuk mendeteksi dini gangguan kesehatan mental merupakan langkah yang sangat positif dalam upaya memperluas kesadaran akan pentingnya kesehatan mental. Dan sebagai pengetahuan bagi para pengguna internet tentang pentingnya menjaga kesehatan mental dari segi gejala gangguan Kesehatan mental dan memberikan informasi bagaimana sistem penanganan gangguan Kesehatan mental yang diderita oleh pengguna.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Basis Pengetahuan

Data-data yang di perlukan dalam proses analisis sistem pakar yang mampu untuk melakukan skринing awal atau deteksi dini gangguan kesehatan mental menggunakan metode *Forward Chaining* dan *Dempster-Shafer* ini adalah data murni yang didapatkan dari hasil wawancara dengan seorang

Psikolog Klinis Yustian Sinaga, S.Psi., M.Psi., Psikolog. Adapun jenis gangguan kesehatan mental dapat dilihat pada tabel 1 dibawah ini :

Tabel 1. Data Jenis Penyakit/Gangguan

Kode	Nama Penyakit
P1	Gangguan Depresi
P2	Gangguan Kecemasan
P3	Gangguan Bipolar
P4	Skrizofrenia
P5	Gangguan Kepribadian

Adapun data gejala gangguan kesehatan mental dapat dilihat pada tabel 2 dibawah ini :

Tabel 2. Data Gejala

Kode	Nama Gejala
G01	mengalami perubahan nafsu makan
G02	mengalami gangguan tidur (sulit tidur atau banyak tidur)
G03	bicara/bergerak lebih lambat
G04	mengalami kehilangan kepercayaan diri
G05	merasa bersalah pada diri sendiri
G06	berniat menyakiti diri sendiri
G07	sering merasa sedih
G08	merasakan dada berdebar
G09	sulit bernafas
G10	merasa tercekik
G11	nyeri dan sesak di dada
G12	mual dan gangguan perut
G13	pusing atau sakit kepala
G14	memiliki rasa takut dan khawatir berlebihan
G15	mudah tersinggung/curiga kepada orang lain
G16	sulit konsentrasi dalam melakukan kegiatan
G17	mendengar, melihat, delusi yang tidak ada
G18	kurang bersosialisasi atau tidak mau berinteraksi dengan orang lain
G19	memiliki keyakinan terhadap sesuatu yang tidak nyata (Delusi)
G20	sering membicarakan ide mengambang
G21	memiliki sikap terlalu percaya diri?
G22	bicara dengan cepat dan berganti-ganti topik
G23	sering gelisah dan mudah marah
G24	mengalami penurunan kemampuan berperilaku/tidak dapat beraktivitas
G25	sering diam membisu atau sering dengan ekspresi datar/kosong
G26	sering mengalami senang berlebihan tanpa sebab
G27	merasa seseorang bermaksud mencelakai diri
G28	lebih sering menggunakan alcohol/zat terlarang dari biasanya

G29	mengalami perubahan suasana hati dengan cepat, dari yang sangat bahagia ke sangat sedih
G30	berniat bunuh diri

Tabel keputusan merupakan penyajian penyesuaian antara gejala dan penyakit dalam melakukan identifikasi penyakit. Data yang telah di representasikan, kemudian di satukan ke dalam bentuk tabel sehingga pada tahap implementasi dapat dilakukan. Selanjutnya, pada tabel keputusan antara kode gejala dengan kode penyakit, disatukan kedalam bentuk tabel yang bertujuan untuk memudahkan teknik inferensi atau teknik penalaran yang akan di implementasikan ke dalam sistem. terdapat 30 Gejala dan 5 penyakit dan disesuaikan dengan tabel keputusan untuk menyesuaikan tabel. Tabel keputusan dapat dilihat sebagai berikut.

Tabel 3. Tabel Keputusan

Kode	P1	P2	P3	P4	P5
G01	X				
G02	X	X		X	
G03			X		
G04	X	X	X		
G05	X				
G06			X		X
G07	X				
G08		X			
G09		X			
G10		X			
G11		X			
G12		X	X		
G13	X	X			
G14		X		X	X
G15				X	X
G16	X		X		
G17				X	
G18	X		X		
G19				X	
G20				X	
G21					X
G22				X	X
G23			X		X
G24	X	X	X	X	X
G25				X	
G26			X		
G27				X	
G28	X		X		
G29			X		
G30	X		X		

3.2. Penerapan Metode Forward Chaining dan Dempster Shafer.

a. Metode Forward Chaining

Tabel 4. Aturan (Rule)

Rule	If	Then	Keterangan
1	G01 AND G02 AND G04 AND G05 AND G07 AND G13 AND G16 AND G18 AND G24 AND G28 AND G30	P1	Gangguan Depresi
2	G02 AND G04 AND G08 AND G09 AND G10 AND G11 AND G12 AND G13 AND G14 AND G24	P2	Gangguan Kecemasan
3	G03 AND G04 AND G06 AND G12 AND G16 AND G18 AND G23 AND G24 AND G26 AND G28 AND G29 AND G30	P3	Gangguan Bipolar
4	G02 AND G14 AND G15 AND G17 AND G19 AND G20 AND G22 AND G24 AND G25 AND G27	P4	Skrizofrenia
5	G06 AND G14 AND G15 AND G21 AND G22 AND	P5	Gangguan Kepribadian

G23 AND G24		
----------------	--	--

b. Dempster Shafer

Tabel 5. Tabel Relasi, Belief, dan Plausability

Gejala	Penyakit					Belief	Pls
	P1	P2	P3	P4	P5		
G01	1	0	0	0	0	0.8	0.2
G02	1	1	0	1	0	0.8	0.2
G03	0	0	1	0	0	0.6	0.4
G04	1	1	1	0	0	0.8	0.2
G05	1	0	0	0	0	0.8	0.2
G06	0	0	1	0	1	0.8	0.2
G07	1	0	0	0	0	1.0	0
G08	0	1	0	0	0	1.0	0
G09	0	1	0	0	0	1.0	0
G10	0	1	0	0	0	1.0	0
G11	0	1	0	0	0	1.0	0
G12	0	1	1	0	0	1.0	0
G13	1	1	0	0	0	1.0	0
G14	0	1	0	1	1	0.8	0.2
G15	0	0	0	1	1	1.0	0
G16	1	0	1	0	0	1.0	0
G17	0	0	0	1	0	1.0	0
G18	1	0	1	0	0	0.6	0
G19	0	0	0	1	0	1.0	0
G20	0	0	0	1	0	1.0	0
G21	0	0	0	0	1	1.0	0
G22	0	0	0	1	1	0.8	0.2
G23	0	0	1	0	1	0.8	0.2
G24	1	1	1	1	1	0.8	0.2
G25	0	0	0	1	0	0.8	0.2
G26	0	0	1	0	0	0.8	0.2
G27	0	0	0	1	0	1.0	0
G28	1	0	1	0	0	0.4	0.6
G29	0	0	1	0	0	0.8	0.2
G30	1	0	1	0	0	1.0	0

Tabel 5. Tabel Relasi, Belief, dan Plausability
Berikut ini contoh perhitungan dengan menggunakan metode *dempster-shafer* diterapkan pada rule 5 berikut ini:

Kasus 1:

G06: Apakah klien berniat menyakiti diri sendiri? {P3, P5};

G14: Apakah klien memiliki rasa takut dan khawatir berlebihan? {P2, P4, P5};

G15: Apakah klien mudah tersinggung/curiga kepada orang lain? {P4, P5};

G21: Apakah klien memiliki sikap terlalu percaya diri? {P5}

G22: Apakah klien bicara dengan cepat dan berganti-ganti topik? {P4, P5}

G23: Apakah klien sering gelisah dan mudah marah? {P3, P5}

G24: Apakah klien mengalami penurunan kemampuan berperilaku/tidak dapat beraktivitas? { P1, P2, P3, P4, P5}

Langkah-langkah perhitungan dengan metode *dempster-shafer* sebagai berikut,

1. Menentukan nilai densitas (m) awal

Nilai densitas (m) awal terdiri dari nilai belief dan plausibility.

a) Gejala 6: Apakah klien berniat menyakiti diri sendiri? {P3, P5};

Berdasarkan Tabel 4.4 Relasi, Belief, dan Plausa maka diperoleh:

$$m1\{T1\} = 0.8$$

sehingga diperoleh nilai plausability:

$$m1\{\theta\} = 1 - 0.8 = 0.2$$

b) Gejala 14: Apakah klien memiliki rasa takut dan khawatir berlebih? {P2, P4, P5};

Berdasarkan Tabel 5. Relasi, Belief, dan Plausa maka diperoleh:

$$m2\{T1\} = 0.8$$

Selanjutnya menghitung nilai plausibility dimana $Pl = 1 - Bel$, maka:

$$m2\{\theta\} = 1 - 0.8 = 0.2$$

Berdasarkan penentuan densitas awal pada gejala 6 dan gejala 14, maka dapat diperoleh juga densitas awal untuk gejala-gejala berikutnya yang dapat dilihat pada pada Tabel 6 berikut.

Tabel 6. Penentuan Densitas (m) Awal

Kode	Gejala	Diagnosa	IDensitas	
			Belief	Plausability
G06	Apakah klien berniat menyakiti diri sendiri?	P3, P5	0.8	0.2
G14	Apakah klien memiliki rasa takut dan khawatir berlebih?	P2, P4, P5	0.8	0.2
G15	Apakah klien mudah tersinggung/curiga kepada orang lain?	P4, P5	1.0	0
G21	Apakah klien memiliki sikap terlalu percava diri?	P5	1.0	0
G22	Apakah klien bicara dengan cepat dan berganti-ganti topik?	P4, P5	0.8	0.2
G23	Apakah klien sering gelisah dan mudah marah?	P3, P5	0.8	0.2
G24	Apakah klien mengalami penurunan kemampuan berperilaku/tidak dapat beraktivitas?	P1, P2, P3, P4, P5	0.8	0.2

2. Menentukan nilai densitas (m) baru

Nilai densitas (m) baru dapat dihitung dengan membuat tabel aturan kombinasi terlebih dahulu, seperti yang ditunjukkan dalam Tabel 5. Kemudian, ketika gejala baru muncul, kombinasi yang dihasilkan akan digunakan. Tabel 7 menunjukkan tabel aturan kombinasi baru untuk m3.

Tabel 7. Aturan Kombinasi Baru m3

	m2 {P2, P4, P5} 0.8	m2 {θ} 0.2
m1 {P3, P5} 0.8	{θ} 0.64	{P3, P5} 0.16
m1 {θ} 0.2	{P2, P4, P5} 0.16	{θ} 0.04

$$m3\{P3, P5\} = \frac{0.16}{1-0} = 0.16$$

$$m3\{P2, P4, P5\} = \frac{0.16}{1-0} = 0.16$$

$$m3\{\theta\} = \frac{0.64 + 0.04}{1-0} = 0.68$$

c) Gejala 15: Apakah klien mudah tersinggung/curiga kepada orang lain? {P4, P5};

Menurut Tabel 5, hubungan antara gejala dengan diagnosa serta nilai densitas gejala terhadap diagnosa adalah sebagai berikut:

$$m4\{P4, P5\} = 1.0$$

Untuk menghitung nilai plausibility, jika $Pl=1-Bel$, maka $m4\{\theta\} = 1 - 1.0 = 0$.

Tabel 8. Aturan Kombinasi Baru m5

	m4 {P4, P5} 1.0	m4 {θ} 0
m3 {P3, P5} 0.16	{θ} 0.16	{P3, P5} 0
m3 {P2, P4, P5} 0.16	{θ} 0.16	{P2, P4, P5} 0
m3 {θ} 0.68	{P4, P5} 0.68	{θ} 0

$$m5\{P3, P5\} = \frac{0}{1-0} = 0$$

$$m5\{P2, P4, P5\} = \frac{0}{1-0} = 0$$

$$m5\{P4, P5\} = \frac{0.68}{1-0} = 0.68$$

$$m5\{\theta\} = \frac{0.16+0.16}{1-0} = 0.32$$

d) Gejala 21: Klien mengalami kehilangan kepercayaan diri {P5}

Berdasarkan Tabel 5 hubungan antara gejala dengan serta nilai densitas gejala yang terkait dengan diagnosa tersebut, maka diperoleh: $m6\{P5\} = 1.0$. Kemudian, menghitung nilai plausibility, di mana $Pl = 1 - Bel$, maka diperoleh: $m6\{\theta\} = 1 - 1.0 = 0$

Tabel 9. Aturan Kombinasi Baru m7

	m6 {P5} 1.0	m6 {θ} 0
m5 {P3, P5} 0	{θ} 0	{P3, P5} 0
m5 {P2, P4, P5} 0	{θ} 0	{P2, P4, P5} 0
m5 {P4, P5} 0.68	{θ} 0.68	{P4, P5} 0
m5 {θ} 0.32	{P5} 0.32	{θ} 0

$$m7\{P3, P5\} = \frac{0}{1-0} = 0$$

$$m7\{P2, P4, P5\} = \frac{0}{1-0} = 0$$

$$m7\{P4, P5\} = \frac{0}{1-0} = 0$$

$$m7\{P5\} = \frac{0.32}{1-0} = 0.32$$

$$m7\{\theta\} = \frac{0.68}{1-0} = 0.68$$

e) Gejala 22: Apakah klien bicara dengan cepat dan berganti-ganti topik? {P4, P5} Menurut Tabel 5, hubungan antara gejala dan diagnosa serta nilai densitas gejala terhadap diagnosa diperoleh: $m8\{P4, P5\} = 0.8$. Selanjutnya menghitung nilai plausibility dimana $Pl = 1 - Bel$, maka diperoleh: $m8\{\theta\} = 1 - 0.8 = 0.2$.

Tabel 10. Aturan Kombinasi Baru m9

	m8 {P4, P5} 0.8	m8 {θ} 0.2
m7 {P3, P5} 0	{θ} 0	{P3, P5} 0
m7 {P2, P4, P5} 0	{θ} 0	{P2, P4, P5} 0
m7 {P4, P5} 0	{P4, P5} 0	{P4, P5} 0
m7 {P5} 0.32	{θ} 0.256	{P5} 0.064
m7 {θ} 0.68	{P4, P5} 0.544	{θ} 0.136

$$m9\{P3, P5\} = \frac{0}{1-0} = 0$$

$$m9\{P2, P4, P5\} = \frac{0}{1-0} = 0$$

$$m9\{P4, P5\} = \frac{0+0+0.544}{1-0} = 0.544$$

$$m9\{P5\} = \frac{0.064}{1-0} = 0.064$$

$$m_9 \{\theta\} = \frac{0+0+0.256+0.136}{1-0} = 0.392$$

- f) Gejala 23: Apakah klien sering gelisah dan mudah marah? {P3, P5}. Berdasarkan Tabel 4.7 maka diperoleh hubungan antara gejala dan diagnosa serta nilai densitas gejala terhadap diagnosa: $m_{10}\{P3, P5\} = 0.8$ Selanjutnya menghitung nilai plausibility dimana $P1 = 1 - Bel$, maka diperoleh: $m_{10}\{\theta\} = 1 - 0.8 = 0.2$

Tabel 11. Aturan Kombinasi Baru m_{11}

	$m_{10}\{P3, P5\} 0.8$	$m_{10}\{\theta\} 0.2$
$m_{10}\{P3, P5\} 0$	$\{\theta\} 0$	$\{P3, P5\} 0$
$m_{10}\{P2, P4, P5\} 0$	$\{\theta\} 0$	$\{P2, P4, P5\} 0$
$m_{10}\{P4, P5\} 0.544$	$\{\theta\} 0.4352$	$\{P4, P5\} 0.1088$
$m_{10}\{P5\} 0.064$	$\{\theta\} 0.0512$	$\{P5\} 0.0128$
$m_{10}\{\theta\} 0.392$	$\{P3, P5\} 0.3136$	$\{\theta\} 0.0784$

$$m_{11}\{P3, P5\} = \frac{0+0.3136}{1-0} = 0.3136$$

$$m_{11}\{P2, P4, P5\} = \frac{0}{1-0} = 0$$

$$m_{11}\{P4, P5\} = \frac{0.1088}{1-0} = 0.1088$$

$$m_{11}\{P5\} = \frac{0.0128}{1-0} = 0.0128$$

$$m_{11}\{\theta\} = \frac{0+0+0.4352+0.0512+0.0784}{1-0} = 0.5648$$

- g) Gejala 24: Apakah klien mengalami penurunan kemampuan berperilaku/tidak dapat beraktivitas? {P1, P2, P3, P4, P5} Menurut Tabel 5, hubungan antara gejala dan diagnosa serta nilai densitas gejala terhadap diagnosa diperoleh: $m_{12}\{P1, P2, P3, P4, P5\} = 0.8$. Selanjutnya menghitung nilai plausibility dimana $P1 = 1 - Bel$, maka diperoleh: $m_{12}\{\theta\} = 1 - 0.8 = 0.2$

Tabel 12. Aturan Kombinasi Baru m_{13}

	$m_{12}\{P1, P2, P3, P4, P5\} 0.8$	$m_{12}\{\theta\} 0.2$
$m_{12}\{P3, P5\} 0.3136$	$\{\theta\} 0.25088$	$\{P3, P5\} 0.06272$
$m_{12}\{P2, P4, P5\} 0$	$\{\theta\} 0$	$\{P2, P4, P5\} 0$
$m_{12}\{P4, P5\} 0.1088$	$\{\theta\} 0.08704$	$\{P4, P5\} 0.02176$
$m_{12}\{P5\} 0.0128$	$\{\theta\} 0.01024$	$\{P5\} 0.00256$
$m_{12}\{\theta\} 0.5648$	$\{P1, P2, P3, P4, P5\} 0.45184$	$\{\theta\} 0.11296$

$$m_{13}\{P3, P5\} = \frac{0.06272}{1-0} = 0.06272$$

$$m_{13}\{P2, P4, P5\} = \frac{0}{1-0} = 0$$

$$m_{13}\{P4, P5\} = \frac{0.02176}{1-0} = 0.02176$$

$$m_{13}\{P5\} = \frac{0.00256}{1-0} = 0.00256$$

$$m_{13}\{P1, P2, P3, P4, P5\} = \frac{0.45184}{1-0} = 0.45184$$

$$m_{13}\{\theta\} = \frac{0.25088+0.08704+0.01024+0.11296}{1-0} = 0.46112$$

Berdasarkan langkah-langkah diatas dengan menggunakan metode *dempster-shafer* dapat disimpulkan nilai densitas (m) baru berdasarkan gejala baru dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13. Nilai Densitas (m) Dari Gejala yang Dipilih

Nilai Densitas (m)		
No	Densitas (m) Baru	Nilai
1	$m_3\{P3, P5\}$	0.16
	$m_3\{P2, P4, P5\}$	0.16
	$m_3\{\theta\}$	0.68
2	$m_5\{P3, P5\}$	0
	$m_5\{P2, P4, P5\}$	0
	$m_5\{P4, P5\}$	0.68
3	$m_7\{P3, P5\}$	0
	$m_7\{P2, P4, P5\}$	0
	$m_7\{P4, P5\}$	0.32
4	$m_9\{P3, P5\}$	0
	$m_9\{P2, P4, P5\}$	0
	$m_9\{P4, P5\}$	0.32
5	$m_{11}\{P3, P5\}$	0
	$m_{11}\{P2, P4, P5\}$	0
	$m_{11}\{P4, P5\}$	0.1088
6	$m_{13}\{P3, P5\}$	0.06272
	$m_{13}\{P2, P4, P5\}$	0
	$m_{13}\{P4, P5\}$	0.02176

Berdasarkan gejala yang dipilih, tabel di atas menunjukkan bagaimana proses aturan kombinasi awal sampai aturan kombinasi terakhir dilakukan. Selanjutnya, nilai densitas untuk setiap penyakit dihitung:

$$m_{13}(P1) = 0 + 0.45184 = 0.45184$$

$$m_{13}(P2) = 0 + 0.45184 = 0.45184$$

$$m_{13}(P3) = 0 + 0.06272 = 0.06272$$

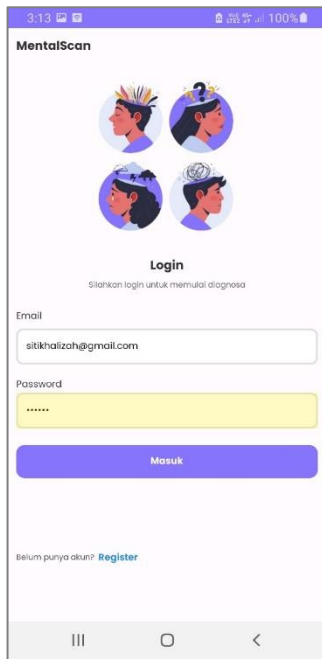
$$m_{13}(P4) = 0 + 0.02176 + 0.45184 = 0.66944$$

$$m_{13}(P5) = 0.06272 + 0 + 0.02176 + 0.00256 + 0.45184 = 0.539$$

Sehingga Berdasarkan nilai densitas dari masing-masing gejala yang ditambahkan, dapat disimpulkan bahwa nilai densitas yang diuji adalah P5 (Gangguan

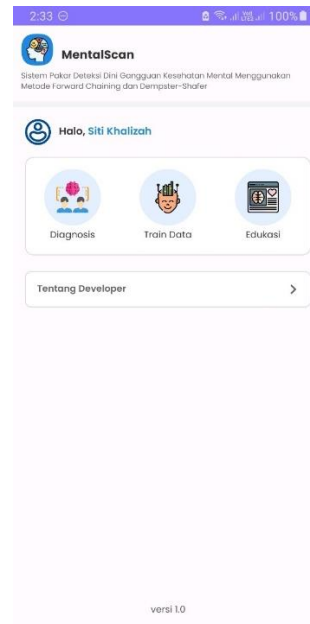
Kepribadian), dengan nilai densitasnya 0,539, atau $0,539 \times 100\% = 53,9\%$ dari hasil akhir metode Dempster Shafer. Banyak kombinasi gejala klien yang akan didiagnosis memengaruhi nilai densitas akhir.

3.3 Perancangan Interface Implementasi dilakukan apabila perancangan sistem telah dibuat yang akan diterapkan ke dalam sebuah aplikasi yang akan membantu user dalam menentukan jenis penyakit atau gangguan Kesehatan mental serta penanganannya. *Login Page* merupakan tampilan yang pertama kali saat aplikasi dijalankan. Berikut merupakan tampilan halaman *Login page* pada gambar 4.



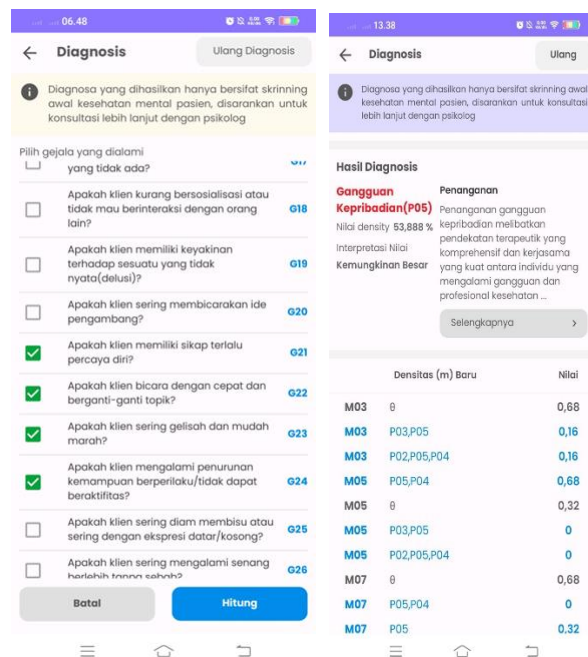
Gambar 4. Halaman Login Page

Tampilan utama pada saat pengguna *login* kedalam aplikasi terdapat beberapa fitur. Fitur-fitur yang terdapat dalam tampilan halaman yaitu: diagnosis, train data, edukasi, *account*, tentang developer. Gambar 5 di bawah ini merupakan halaman utama.



Gambar 5. Halaman Utama

Fitur *Diagnosis* digunakan untuk menentukan jenis penyakit serta penangan. Pada gambar 6 dapat dilihat terdapat *button* mulai diagnosis, setelah *user* mulai dianosis *user* akan memilih beberapa gejala yang dialami oleh klien untuk mendapatkan hasil berupa diagnosis serta penanganannya menggunakan metode *forward chaining* dan *dempster-shafer*.



Gambar 6. Fitur Diagnosis

3.4. Pengujian Akurasi

Pengujian akurasi dilakukan untuk menguji hasil yang diperoleh dari sistem terhadap data yang diperoleh dari pakar. Tujuan dari pengujian ini yakni sebagai validasi bahwa output atau keluaran dari sistem telah benar atau sesuai dengan data pakar. Untuk menguji Tingkat akurasi dari sistem, maka akan dibuat 10 skenario

pengujian dengan 2 (dua) kombinasi gejala berbeda pada setiap penyakit. Tabel pengujian dapat dilihat pada tabel 14.

Tabel 14. Skenario Pengujian

No.	Skenario Pengujian	Nilai <i>Density</i>	Hasil Deteksi	Fakta
1	G01, G02, G04, G05, G07	88,48	P1	P1
2	G13, G18, G24, G28, G30	66,40	P1	P1
3	G02, G04, G08, G09, G10	100	P2	P2
4	G11, G12, G13, G14, G24	68	P2	P2
5	G03, G04, G06, G12, G16	53,60	P3	P3
6	G18, G23, G24, G26, G28	49,76	P3	P3
7	G02, G14, G15, G17, G19	100	P4	P4
8	G20, G22, G24, G25, G27	87,20	P4	P4
9	G06, G14, G15, G21, G22	60,80	P5	P5
10	G15, G21, G22, G23, G24	60,80	P5	P5

Berdasarkan skenario pengujian pada tabel 14 dapat diketahui bahwa 10 (sepuluh) skenario pengujian mendeteksi dengan benar kelima penyakit. Rata-rata nilai *density* dari total 10 skenario pengujian diperoleh sebesar ($734,96 \div 10 = 73,496\%$). Dari pengujian tersebut dapat diperoleh kesimpulan sistem berhasil mendeteksi 5 (lima) penyakit pada 10 (sepuluh) skenario pengujian dengan kombinasi gejala berbeda. Persentase akurasi sistem berdasarkan pengujian tersebut adalah ($\frac{10}{10} \times 100\% = 100\%$).

4. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa kedua algoritma yakni *forward chaining* dan *dempster-shafer* mampu memberikan performa yang baik dalam mendeteksi penyakit berdasarkan gejala yang dilaporkan oleh klien. Performa diukur berdasarkan pengujian Tingkat akurasi sistem yang diperoleh sebesar 100 % dengan rata-rata nilai *density* sebesar 73,496 %. Tingkat akurasi sistem diukur dengan membuat skenario pengujian sebanyak 10 (sepuluh) skenario dengan 2 (dua) kombinasi gejala yang berbeda pada setiap penyakit.

Keberadaan aplikasi ini memberikan mobilitas kepada pengguna untuk dengan mudah mengakses dan menggunakan sistem di berbagai tempat. Fitur ini sangat relevan mengingat karakteristik

gangguan kesehatan mental yang memerlukan pemantauan dan deteksi secara kontinu. Selain itu, antarmuka yang dirancang dengan baik memastikan pengguna dapat dengan mudah memahami dan menggunakan sistem, sambil tetap menyajikan informasi dengan akurasi yang tinggi.

Dengan penelitian ini diharapkan teknologi dapat membantu masyarakat dan memberikan pendukung keputusan maupun solusi dari gangguan Kesehatan mental.

Daftar Rujukan

- [1] Radiani, W.A., (2013). Kesehatan Mental Masa Kini Dan Penanganan Gangguannya Secara Islam. *Journal of Islamic and Law Studies*, Volume 3, Nomor 1, Juni 2019
doi: <https://doi.org/10.18592/jils.v1i1.2659>
- [2] Nathan, A. J., & Scobell, A. (2012). Tinjauan Teori Deteksi Dini. *Foreign Affairs*, 91(5), 1689–1699.
- [3] Handayani, M., Hayadi, B.H., Lubis, A. (2022). Penerapan Metode Forward Chaining Pada Sakit Gusi. *Journal of ICT Application and System*. Volume 1 Nomor 1.
- [4] Ramadhani, T.F., Fitri, I., & Handayan, E.T.E. (2020). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit ISPA Berbasis Web Dengan Metode Forward Chaining. *Jointecs*, Vol. 5, No. 2.
- [5] Informatika, P. T., Ilmu, F., Informasi, T., & Darma, U. B. (2022). *Sistem Pakar Kombinasi Metode Certainty Factor dan Dempster Shafer*. 3(2), 85–90. <https://doi.org/10.47065/josh.v3i2.1252>
- [6] Mawaddah, Udkhiati., Dan Muchtar, F. (2018). Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Dosis Obat Pada Anak Menggunakan Metode Forward Chaining. *Jurnal Antivirus*. Vol. 12 No. 1.
doi=<https://doi.org/10.35457/antivirus.v12i1.440>
- [7] Mayatopani, H., Subekti, R., Yudaningsih, N., dan Sanwasih. M., (2022)., Pengembangan Sistem Pakar Diagnosa Gangguan Mental dengan Mesin Inferensi Menggunakan Algoritma Dempster-Shafer Theory. 66 *Jurnal Buana Informatika*, Volume 13, Nomor 1, 66-76.
- [8] Indah, M., & Dewi, SV., (2018). Rancangan Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Lambung Menggunakan Metode Forward Chaining. *Journal of Informatics and Computer Science* Vol. 4 No. 2.
- [9] Zufria, I., & Santoso, H. (2021). Sistem Pakar Menggunakan Metode Backward Chaining Untuk Mengantisipasi Permasalahan Tanaman Kacang Kedelai Berbasis Web. *Jurnal Sains Komputer & Informatika (J-SAKTI)*, 5(1), 20–28.
- [10] Sihombing, N., & Utomo, D. P. (2021). *Kombinasi Metode Dempster Shafer Dan Certainty Factor Untuk Mendiagnosa Penyakit Apendisitis*. 5, 120–128.
<https://doi.org/10.30865/komik.v5i1.3660>