

Implementasi Metode Dempster-Shafer Untuk Deteksi Kesehatan Mental Pada Mahasiswa Berbasis Web

Alif Jalaluddin¹, Endah Ratna Arumi^{1,*}, Dimas Sasongko¹, Sambodo Sriadi Pinilih², Uky Yudatama¹, Muhammad Resa Arif Yudianto¹

¹ Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Magelang, Magelang, Indonesia

² Fakultas Ilmu Kesehatan, Program Studi Keperawatan, Universitas Muhammadiyah Magelang, Magelang, Indonesia

Email: ¹alif053100@gmail.com, ^{2,*}arumi@unimma.ac.id, ³dimassansongko@unimma.ac.id, ⁴pinilih@unimma.ac.id,

⁵uky@ummgl.ac.id, ⁶resamuhammad96@unimma.ac.id

Email Penulis Korespondensi: arumi@unimma.ac.id

Submitted: 15/01/2024; Accepted: 27/02/2024; Published: 28/02/2024

Abstrak—Kesehatan mental merupakan kondisi jiwa seseorang untuk betadaptasi di lingkungannya agar merasa bahagia ataupun mendapatkan kenyamanan hidup, agar tidak mengalami gangguan jiwa. Seringkali kesehatan mental diabaikan oleh kebanyakan masyarakat karena berbeda dengan kesehatan fisik yang dapat dilihat langsung dengan mata dan dapat diidentifikasi dengan mudah. Kurangnya kesadaran akan kesehatan mental dalam kehidupan masyarakat Indonesia dan anggapan bahwa seseorang yang pergi ke psikolog merupakan seseorang yang kurang waras, seringkali individu yang sebenarnya mengalami masalah kesehatan mental enggan untuk mendapatkan pertolongan dari ahli atau menyangkal bahwa dirinya tidak memiliki masalah kesehatan mental. Keterbatasan waktu dan biaya juga menjadi salah satu kendala seorang mahasiswa enggan untuk mendapatkan pertolongan dari ahli seperti psikolog. Oleh karena itu, sistem pakar berbasis web dibangun dengan metode *Dempster-Shafer* untuk digunakan sebagai deteksi pada mahasiswa dan memungkinkan pengguna untuk mengetahui apakah pengguna tersebut memiliki kecenderungan masalah pada kesehatan mentalnya atau tidak sebelum dibutuhkan konsultasi resmi dari ahli. Pengujian akurasi sistem perbandingan antara hasil sistem dan hasil pakar dengan menggunakan 100 koresponden dari kalangan mahasiswa di Universitas Muhammadiyah Magelang (UNIMMA) sebanyak 89% mengenal kesehatan mental dan 65% pernah mengalami gangguan mental. Hasil dari data SRQ29 yang digunakan dan sudah disebar dikalangan mahasiswa kampus, penelitian ini telah menggunakan 20 data sampel dan menghasilkan 70% nilai kesesuaian pakar. Dari hasil nilai kesesuaian pakar didapatkan dari perhitungan yang ada pada sistem dengan memilih gejala dan secara otomatis sistem akan menghitung akurasi dari nilai *belief* yang ada disetiap gejala. Kemudian sistem akan mengambil keputusan berdasarkan dari hasil nilai perhitungan terbesar.

Kata Kunci: Sistem Pakar; Kesehatan Mental; *Dempster-Shafer*; Berbasis Web; SRQ29

Abstract—Mental health is a person's soul condition to budaptasi in its environment to feel happy or get the comfort of life, so as not to experience mental disorders. Often mental health is ignored by most people because it is different from physical health that can be seen directly with the eyes and can be identified easily. Lack of awareness of mental health in the life of the people of Indonesia and the assumption that a person who goes to psychologists is a person inseasonable, often the individual who actually undergoes mental health problems reluctant to get help from experts or deny that he does not have mental health problems. Limitations of time and costs are also one of the constraints of a student reluctant to get help from experts like psychologists. Therefore, a web-based expert system is built with a *dempster-shafer* method to use as detection on the student and allows the user to know whether the user has a tendency of the problem on its mental health or not before the official consultation is required from the expert. Testing Accuracy Comparison System between the results of the system and experts by using 100 correspondents from students at Muhammadiyah Magelang University (UNIMMA) 89% know mental health and 65% have experienced mental disorders. The results of the SRQ29 data used and were spread among campus students, this study has used 20 sample data and produces 70% expert suit compliance. From the results of expert suitability obtained from the calculation of the system by selecting symptoms and automatically the system will calculate the accuracy of the existing Belief Valident in every symptom. Then the system will take decisions based on the results of the largest calculation value.

Keywords: Expert System; Mental Health; *Dempster-Shafer*; Web-Based; SRQ29

1. PENDAHULUAN

Seringkali kesehatan mental diabaikan oleh kebanyakan mahasiswa karena berbeda dengan kesehatan fisik yang dapat diliat langsung oleh mata dan dapat diidentifikasi dengan mudah[1]. Hal tersebut menjadikan kesehatan mental perlu diedukasikan kembali dan menindaklanjuti tindakan apa yang harus dilakukan agar mahasiswa mengetahui seberapa penting kesehatan mental. Difase mahasiswa seperti ini, kesehatan mental menjadi salah satu kasus yang perlu diperhatikan oleh masyarakat sekitar. Menurut penelitian sebelumnya yang mengungkapkan bahwa difase perkuliahan atau mahasiswa memiliki presentase yang tinggi dengan kasus gangguan kesehatan mental[2]. Permasalahan kesehatan mental yang dialami mahasiswa bisa disebabkan karena adanya pola asuh orang tua yang kurang tepat, permasalahan dengan teman, deadline tugas kampus, deadline skripsi hingga permasalahan terkait asmara[3]. Tidak jarang munculnya gejala stress hingga kasus bunuh diri disebabkan oleh gangguan mental yang menyerang mahasiswa[4].

Berdasarkan kasus beberapa bulan lalu, ada beberapa mahasiswa Malang, Semarang dan Yogyakarta melakukan bunuh diri di kampusnya sendiri dan mall. Salah satu faktor munculnya pikiran untuk bunuh diri adalah gangguan kesehatan mental yang sudah diderita.

Pada penelitian kali ini membahas tentang sistem pakar untuk mendeteksi gangguan kesehatan mental pada mahasiswa dengan menggunakan metode *Dempster-Shafer* berbasis *website* yang pengujian akurasi sistem perbandingan antara hasil sistem dan hasil pakar dengan menggunakan 100 koresponden dari kalangan mahasiswa UNIMMA sebanyak 89% mengenal kesehatan mental dan 65% pernah mengalami gangguan mental. Dari data yang telah didapatkan, gejala emosional mahasiswa yang mengarah pada kesehatan mental yaitu depresi, gangguan cemas (anxiety), bipolar. Para mahasiswa mengindikasikan gejala-gejala di atas dari faktor akademik, lingkungan sosial, keluarga, media sosial, *Post Traumatic Stress Disorder* (PTSD), dan sebagainya[3].

Adapun penelitian sebelumnya membahas tentang sistem pakar untuk mendeteksi gangguan mental dengan beberapa metode seperti penelitian sistem pakar pada usia dini dengan menggunakan metode *Dempster-Shafer* berbasis web dari 100 data yang diuji mendapatkan hasil akurasi 94%[1]. Penelitian lain menggunakan metode Algoritma Genetika dengan melakukan pengujian terhadap 20 data mendapatkan akurasi 85%[5]. Penelitian lain selanjutnya membahas tentang sistem pakar mendiagnosa jenis penyakit skizofrenia menggunakan metode *Dampster-Shafer* dengan menggunakan 12 data mendapatkan akurasi 100%[6]. Kemudian ada penelitian dengan menggunakan 40 kasus mendapatkan akurasi 95%[7].

Selanjutnya ada penelitian yang mndiagnosa penyakit psikologis gangguan control impuls dengan 40 kasus mendapatkan akurasi 85%[8]. Penelitian lain menggunakan metode fuzzy dengan sampel 11 pasien Skizofrenia dan 9 pasien depresi yang menghasilkan akurasi 81,82% mengalami Skizofrenia dan 88,89% mengalami depresi[9]. Penelitian selanjutnya menggunakan metode Certainty Factor dengan melakukan pengujian 15 orang mahasiswa dan mendapatkan akurasi 91,55%[10]. Kemudian ada penelitian yang menggunakan metode Forward Chaining dan Certainty Factor mendapatkan akurasi 86,67% dari 15 data yang dimiliki pakar ada 13 data yang sama dengan sistem [11]. Penelitian lain menggunakan metode Rule Based Reasoning dengan 10 data mendapatkan akurasi 90,7%[12].

Dari penelitian terdahulu belum ada sistem pakar yang mendeteksi kesehatan mental terhadap mahasiswa menggunakan metode *Dempster-Shafer* yang memberikan solusi dalam penanganannya gangguan kesehatan mental tersebut. Penelitian ini menggunakan data SRQ29 (Self Review Quesioner 29) dalam mendeteksi gangguan yang didapat dari pakar. Data tersebut menggunakan 29 data gejala dalam mendeteksi gangguan dan ditambah beberapa gejala dari jurnal sebelumnya. Oleh karena itu penelitian ini mengembangkan penelitian sebelumnya dengan menambahkan solusi dan cara penanganannya pada saat mendeteksi diri sendiri.

Website ini diperuntukkan untuk pengguna umur diatas 18 tahun seperti kalangan mahasiswa jadi solusi dan cara penanganannya sudah disesuaikan dengan umur. Jika ada pengguna sudah mencukupi umur tetapi dalam keadaan sakit dan mengalami disabilitas tidak diperkenankan menggunakan website ini, karena pakar menganggap pengguna belum mampu mengontrol emosional dan keadaan diri sehingga bisa jadi hasil yang didapat tidak sesuai dengan apa yang pengguna alami. Diharapkan website ini tidak digunakan bagi pengguna yang masih dibawah umur, karena penanganan gejala yang dilakukan pada mahasiswa berbeda dengan penanganan kasus kesehatan mental pada usia dini seperti anak dibawah umur atau pada lansia.

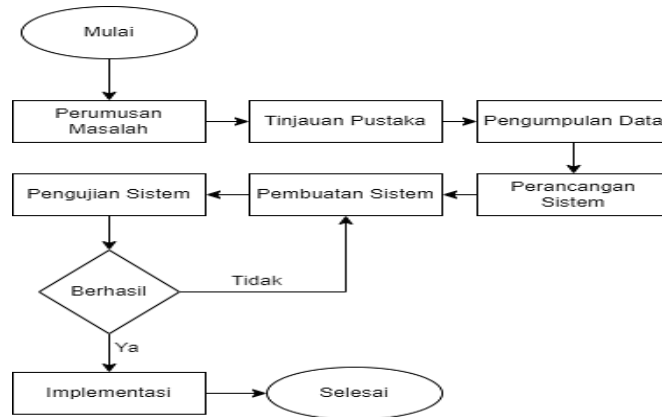
Penelitian ini menggunakan metode *Dempster-Shafer* karena berdasarkan tinjauan pustaka yang dilakukan dengan metode membandingkan metode *Dempster-Shafer* dengan metode lain, metode *Dempster-Shafer* dinilai lebih sesuai dalam mendeteksi gangguan berdasarkan gejala yang ada dan nilai belief dari pakar. Dari hasil kesesuaian yang dapat dijadikan patokan untuk memvalidasi gangguan dan gejala yang pengguna alami ke psikeater atau ahli kejiwaan.

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai deteksi awal pada mahasiswa dan memungkinkan pengguna untuk mengetahui apakah pengguna tersebut memiliki kecenderungan masalah pada kesehatan mentalnya atau sebelum dibutuhkan konsultasi resmi dari ahli. Sistem pakar ini berbasis web, informasi terkait dengan kesehatan mental serta meningkatkan kesadaran akan kemungkinan masalah pada kesehatan mental yang sebenarnya dialami pada diri individu namun tidak pernah disadari, serta sistem ini menghemat waktu dan biaya. Hasil dari penelitian ini diharapkan sistem dapat membantu mahasiswa ataupun masyarakat untuk mendeteksi apakah seseorang memiliki kecenderungan masalah pada kesehatan mentalnya, informasi terkait bagaimana menjaga kesehatan mental, dan pengujian akurasi perbandingan antara hasil sistem dan hasil.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Proses Penelitian

Proses penelitian dilakukan mulai dari perumusan masalah hingga penarikan kesimpulan[7] dapat dilihat pada gambar 1 berikut:



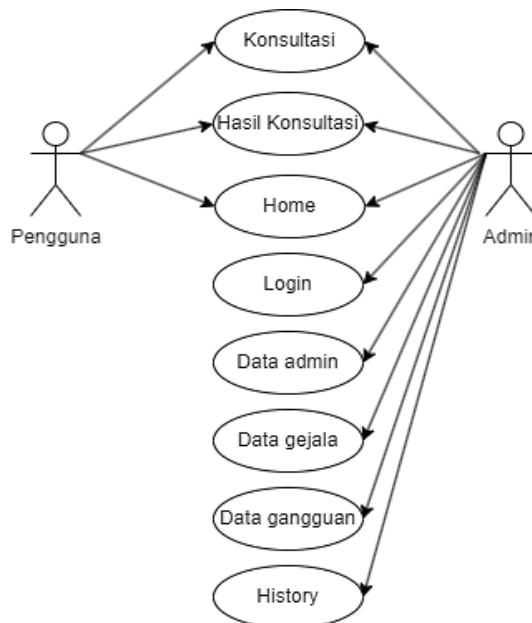
Gambar 1. Proses Penelitian

Proses awal penelitian ini dimulai dari merumuskan masalah deteksi kesehatan mental pada mahasiswa dengan sistem pakar berbasis web. Selanjutnya yaitu proses pengumpulan sumber bacaan diberbagai jurnal, buku, dan sumber lainnya yang berhubungan dengan penelitian ini[1]. Sesudah itu dilanjutkan dengan proses pengumpulan data membagikan google form kepada mahasiswa dengan 100 koresponden. Kemudian mulai perancangan sistem seperti desain rancangan sistem, rancangan diagram, basis data sistem, perancangan antar muka, serta melakukan pengujian pada sistem.

2.2 Perancangan Sistem

2.2.1 Usecase Diagram

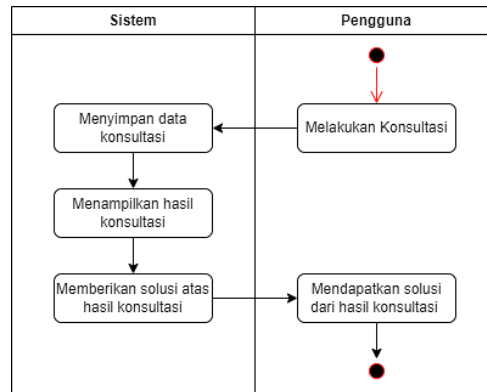
Pada usecase diagram menggambarkan pengguna dan admin bisa mengakses apa saja. Untuk pengguna hanya bisa mengakses menu home, melakukan konsultasi, dan melihat hasil dari konsultasi. Sedangkan untuk admin bisa mengakses semua dan dapat login dengan akun yang sudah ada, kemudian admin dapat mengubah, menambah, dan menghapus data gejala, data gangguan, dan akun admin. Admin juga dapat mengakses history, berikut usecase diagram dapat dilihat pada gambar 2 dibawah ini :



Gambar 2. Usecase Diagram

2.2.2 Activity Diagram

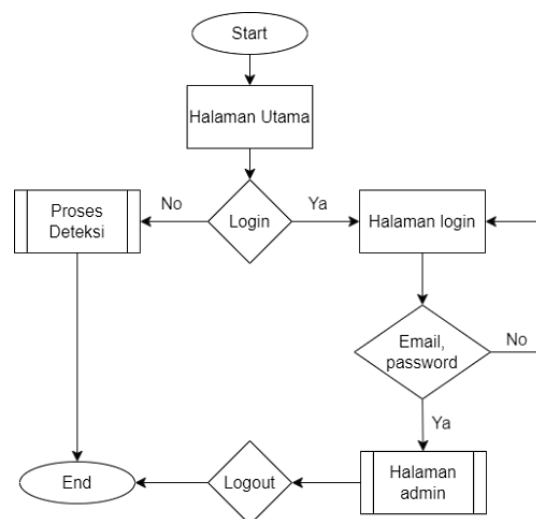
Activity diagram ini menggambarkan proses antara pengguna dan sistem yang digunakan, agar pengguna mengetahui dengan mudah bagaimana alur berjalannya sistem. Dimulai dari pengguna mengklik menu konsultasi agar masuk ke halaman konsultasi, kemudian pengguna mulai melakukan konsultasi dengan menginput data seperti nama, jenis kelamin, umur, dan fakultas. Jika sudah pengguna diminta memilih gejala yang ia alami selama dua minggu kebelakang. Selanjutnya pengguna dapat mengklik menu tombol deteksi pada bagian bawah gejala untuk melihat hasil dari konsultasi. Alur diagram dapat dilihat pada gambar 3 berikut:



Gambar 3. Activity Diagram

Setelah dirancang, sistem akan dibuat sesuai dengan perancangan yang sudah dibuat. Selanjutnya dilakukan pengujian kelayakan sistem. Jika pengujian berhasil, maka kesimpulan akan diambil. Dan jika pengujian tidak sesuai, maka akan dilakukan analisis kembali pada perancangan sistem[1].

Berdasarkan rancangan sistem diatas, berikut diagram alir (*flowchart*) yang menggambarkan proses berjalannya sistem. Langkah pertama pengguna atau admin akan masuk ke halaman utama, untuk pengguna bisa langsung konsultasi dengan klik tombol “Ayo konsultasi”. Setelah masuk ke halaman konsultasi, pengguna diminta mengisi data diri terlebih dahulu seperti nama atau inisial, jenis kelamin, umur, dan fakultas. Kemudian pengguna diminta memilih gejala yang ia alami selama dua minggu kebelakang. Jika sudah pengguna klik tombol “Deteksi” pada bagian bawah. Selanjutnya pengguna akan masuk ke halaman hasil dari konsultasi yang menampilkan data diri pengguna, jenis gangguan yang dialami, deskripsi jenis gangguan, solusi, hasil akurasi perhitungan, dan langkah selanjutnya. Pengguna tidak perlu login karena halaman login hanya bisa diakses oleh admin untuk mengubah data-data pada website seperti gejala, jenis gangguan, dan mengakses history. Sedangkan untuk admin perlu login terlebih dahulu dengan memasukkan email dan password jika sudah admin akan masuk ke halaman dashboard yang berisi data user, data gejala, data jenis gangguan, dan data history. Kemudian admin bisa kembali logout. Adapun gambar flowchart yang diusulkan dapat dilihat pada gambar 4 dibawah ini:



Gambar 4. Flowchart sistem

2.2 Sistem Pakar

Sistem pakar merupakan proses penyelesaian masalah yang dapat dilakukan oleh pakar kemudian diterapkan pada sistem komputer. Sistem pakar menggunakan *knowledge* yang didapatkan dari seseorang yang mempunyai keahlian dibidang tertentu yang dijadikan sebagai sumber pengetahuan dan diterapkan pada sistem berbasis komputer[8].

2.3 Dempster-Shafer

Dempster-Shafer adalah perhitungan matematika sebagai pembuktian berdasarkan keyakinan dan pemikiran yang sesuai dengan logika, yang biasa dipakai untuk mengkombinasi beberapa informasi atau bukti yang berbeda untuk menghitung kemungkinan dari suatu kejadian (Arthur P. Dempster dan Glenn Shafer). Berdasarkan teori *Dempster-Shafer* ditulis dalam suatu interval [*Belief*, *Plausibility*][1].

Belief adalah nilai suatu gejala dalam mendukung suatu himpunan proposisi. Nilai *Belief* didapat langsung dari pakar sesuai dengan ilmu pengetahuan pakar untuk gejala tersebut, yang dimana berada antara $[0...1]$, jika bernilai 0 maka mengidentifikasi bahwa gejala tidak ada, dan jika bernilai 1 menunjukkan adanya keyakinan. Berikut rumus dari fungsi *Belief*:

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

Nilai plausibility (Plau) juga berada antara nilai $[0...1]$. Jika benar akan X' , sehingga bisa disebutkan bahwa nilai $Bel(X')=1$, jadi rumus ditersebut nilai dari $Pls(X')=0$. Rumus plausibility dapat dituliskan seperti dibawah ini :

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

Berdasarkan teori *Dempster-Shafer* bahwa *frame of discernment* yang ditulis dengan simbol θ dan *mass function* yang ditulis dengan simbol (m) . Sehingga menurut teori *Dempster-Shafer* mass function (m) dapat diartikan tingkat keyakinan dari suatu gejala (instrument kesehatan mental) atau biasa disebut *evidence measure* dan dinotasikan dengan (m) . *Mass function* (m) diformulakan pada persamaan:

$$m_3(Z) = \frac{\sum_{X \cap Y = Z} m_1(X) \cdot m_2(Y)}{1 - \sum_{X \cap Y = \emptyset} m_1(X) \cdot m_2(Y)} \quad (3)$$

Pada perhitungan yang dilakukan pengguna terlebih dahulu menginput nama atau inisial, jenis kelamin, umur, dan fakultas. Kemudian pengguna diminta memilih gejala yang dialami selama dua minggu kebelakang. Jika sudah memilih gejala yang dialami pengguna bisa mendeteksi dengan cara mengklik tombol yang ada dibawah.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Basis Pengetahuan

Basis pengetahuan berisi data yang berasal dari pakarnya langsung seperti gejala, nilai belief, jenis gangguan, dan solusi. Berdasarkan hasil wawancara Bersama pakar berikut daftar gangguan yang sering dialami kalangan mahasiswa dapat dilihat pada tabel 1 dibawah ini:

Tabel 1. Data Gangguan

Id Gangguan	Nama Gangguan
P001	Depresi
P002	Gangguan Kecemasan atau <i>Anxiety Disorder</i>
P003	Psikotik
P004	PTSD (<i>Post Traumatic Stress Disorder</i>)

Pada tabel 1 merupakan data jenis gangguan kesehatan mental. Masing-masing gangguan mempunyai id dan gejala yang sama dan ada juga yang berbeda. Data gejala dan nilai *belief* dapat dilihat pada tabel 2 berikut:

Tabel 2. Data Gejala

Id Gejala	Gejala	Nilai Belief	Jenis Gangguan			
			P001	P002	P003	P004
G001	Merasa sakit dibeberapa bagian tubuh seperti merasakan sakit kepala.	0.8	√		√	
G002	Kehilangan nafsu makan.	0.8	√	√		
G003	Merasa tidur tidak nyaman.	0.7		√	√	√
G004	Mudah takut.	0.5		√		√
G005	Merasa cemas, tegang atau khawatir.	0.6		√		
G006	Tangan tremor.	0.4		√		
G007	Anda mengalami gangguan pencernaan.	0.7		√		
G008	Anda merasa sulit berpikir jernih.	0.5	√	√		
G009	Anda merasa tidak Bahagia.	0.6	√		√	
G010	Sering merasakan ingin menangis.	0.5	√		√	
G011	Sulit menjalani kegiatan sehari-hari.	0.4	√			√
G012	Merasa sulit mengambil keputusan.	0.4		√		
G013	Kegiatan/tugas sehari-hari tertunda.	0.6	√			
G014	Merasa tidak bisa berperan dikehidupan.	0.6		√		
G015	Kehilangan minat dibanyak hal.	0.6	√			
G016	Merasa tidak berharga.	0.6		√		
G017	Berpikir untuk bunuh diri.	0.7	√			

Id Gejala	Gejala	Nilai Belief	Jenis Gangguan			
			P001	P002	P003	P004
G018	Merasa capek sepanjang waktu.	0.7		√		
G019	Merasa tidak enak pada bagian perut/mual.	0.8		√		
G020	Mudah Lelah.	0.8		√		
G021	Merasa ada orang lain mencoba melukai dengan cara tertentu.	0.8			√	
G022	Merasa ada yang mengganjal dalam pikiran.	0.8			√	
G023	Mendengar suara yang tidak jelas sumbernya atau orang lain tidak mendengar.	0.8			√	
G024	Bermimpi tentang suatu bencana/musibah atau pada saat tertentu Anda seolah-olah mengalami kembali kejadian itu.	0.8				√
G025	Menjauhi kegiatan, suatu tempat, seseorang orang atau pikiran yang mengingatkan akan suatu bencana tersebut.	0.7				√
G026	Berkurangnya minat terhadap teman dan kegiatan yang biasa dilakukan.	0.8				√
G027	Merasa terganggu jika berada disituasi yang mengingatkan akan hal bencana atau jika berpikir tentang bencana itu.	0.9				√
G028	Kesulitan memahami atau mengkspresikan perasaan.	0.7				√
G029	Gelisah.	0.9		√		
G030	Keringat berlebihan.	0.1		√		
G031	Peningkatan denyut jantung.	0.6	√	√		
G032	Mengurung diri.	0.2	√			

Pada tabel 2 merupakan data gejala dan nilai *belief*. Kemudian data nama gangguan akan dikelompokkan sesuai dengan data gejala yang ada. Berikut tabel keputusan dapat dilihat pada tabel 3 dibawah ini :

Tabel 3. Tabel Keputusan Gangguan Berdasarkan Gejala

Id Gangguan		Nama Gangguan	Id Gejala
P001	Depresi		G001,G002, G008, G009, G010, G011, G013, G015, G017, G031, G032
P002	Gangguan Kecemasan atau <i>Anxiety Disorder</i>		G002, G003, G004, G005, G006, G007, G008, G012, G014, G016, G018, G019, G020, G029, G030, G031
P003	Psikotik		G001, G003, G009, G010, G021, G022, G023
P004	PTSD (<i>Post Traumatic Stress Disorder</i>)		G003, G004, G011, G024, G025, G026, G027, G028

Pada tabel 3 data gangguan sudah dikelompokkan sesuai dengan data gejala. Pengguna harus memilih minimal 3 gejala agar hasil perhitungan menghasilkan nilai akurasi yang lebih akurat.

3.2 Analisis Metode Dempster-Shafer

Pada proses mendeteksi gangguan kesehatan mental dengan perhitungan manual dengan menggunakan metode Dempster-Shafer. Pengguna memilih 3 gejala yang dirasakan selama dua minggu kebelakang.

1. Merasa sulit mengambil keputusan.
2. Merasa tidak enak pada bagian perut/mual.
3. Mudah lelah.
4. Berkurangnya minat terhadap teman dan kegiatan yang biasa dilakukan.
5. Merasa terganggu jika berada disituasi yang mengingatkan akan hal bencana atau jika berpikir tentang bencana itu.
6. Kesulitan memahami atau mengekspresikan perasaan.
 - a. Gejala 1 Merasa sulit mengambil keputusan, dengan :

$$m[0] = 0.4$$

$$t[0] = 1 - 0.4 = 0.6$$

gangguan P002.

- b. Gejala 2 Merasa tidak enak pada bagian perut/mual, dengan :

$$m[0] = 0.8$$

$$t[0] = 1 - 0.8 = 0.$$

gangguan P002.

		Gejala 2	
Gejala		{P002} 0.8	{θ} 0.2
		{P002} 0.32	{P002} 0.08
1	{θ} 0.6	{P002} 0.48	{θ} 0.12

$$\{P002\} = (0.32 + 0.48 + 0.08 / (1-0)) = 0.88$$

$$\theta = (0.12 / (1-0)) = 0.12$$

c. Gejala 3 Merasa lelah, dengan :

$$m[0] = 0.8$$

$$t[\theta] = 1-0.8 = 0.2$$

gangguan P002.

		Gejala 3	
Perhitungan		{P002} 0.8	{θ} 0.2
		{P002} 0.704	{P002} 0.176
1	{θ} 0.12	{P002} 0.096	{θ} 0.024

$$\{P02\} = (0.704 + 0.096 + 0.176 / (1-0)) = 0.976$$

$$\theta = (0.0 / (1-0)) = 0.024$$

d. Gejala 4 Berkurangnya minat terhadap teman dan kegiatan yang biasa dilakukan, dengan :

$$m[0] = 0.8$$

$$t[\theta] = 1-0.8 = 0.2$$

gangguan P004.

		Gejala 4	
Perhitungan		{P004} 0.8	{θ} 0.2
		{ } 0.7808	{P002} 0.1952
2	{θ} 0.024	{P004} 0.0192	{θ} 0.0048

$$\{P004\} = (0.0192 / (1-0.7808)) = 0.0087591241$$

$$\{P002\} = (0.1952 / (1-0.7808)) = 0.8905109489$$

$$\theta = (0.0048 / (1-0.7808)) = 0.0218978102$$

e. Gejala 5 Merasa terganggu jika berada disituasi yang mengingatkan akan hal bencana atau jika berpikir tentang bencana itu, dengan :

$$m[0] = 0.9$$

$$t[\theta] = 1-0.9 = 0.1$$

gangguan P004.

		Gejala 5	
Perhitungan 3		{P004} 0.9	{θ} 0.1
		{P004} 0.0788321168	{P004} 0.0087591241
	{P002} 0.8905109489	{ } 0.801459854	{P002} 0.0890510949
	{θ} 0.0218978102	{P004} 0.0197080292	{θ} 0.002189781

$$\{P004\} = (0.0788321168 + 0.0197080292 + 0.0087591241 / (1-0.801459854)) = 0.5404411766$$

$$\{P02\} = (0.0890510949 / (1-0.801459854)) = 0.4485294118$$

$$\theta = (0.002189781 / (1-0.801459854)) = 0.0110294117$$

f. Gejala 6 Kesulitan memahami atau mengekspresikan perasaan, dengan:

$$m[0] = 0.7$$

$$t[\theta] = 1-0.7 = 0.3$$

gangguan P004.

		Gejala 6	
		{P004} 0.7	{θ} 0.3
Perhitungan 4	{P004} 0.5404411766	{P004} 0.3783088236	{P004} 0.162132353
	{P002} 0.4485294118	{θ} 0.3139705883	{P002} 0.1345588235
	{θ} 0.0110294117	{P004} 0.0077205882	{θ} 0.0033088235

$$\{P004\} = (0.3783088236 + 0.0077205882 + 0.162132353 / (1 - 0.3139705883)) = 0.79903537$$

$$\{P002\} = (0.1345588235 / (1 - 0.3139705883)) = 0.1961414791$$

$$\theta = (0.0033088235 / (1 - 0.3139705883)) = 0.0048231511$$

Dengan gangguan P004 yaitu PTSD (*Post Traumatic Stress Disorder*)

Berdasarkan perhitungan diatas menghasilkan tingkat kesesuaian pakar 0.7990, kemudian akan diubah kedalam bentuk persen dengan cara $0.7990 \times 100\%$ akan menghasilkan 79.90%. Hasil ini didapat dari perhitungan ini menggunakan metode *Dempster-Shafer*.

3.3 Halaman Utama

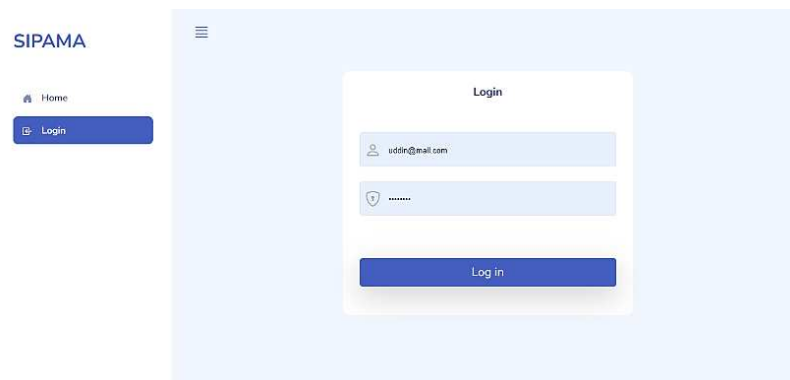
Pada tampilan halaman utama terdapat beberapa informasi mengenai *website* deteksi kesehatan mental, gangguan kesehatan mental, gejala, cara penanganan, deteksi, dan lain sebagainya. Tampilan halaman utama dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Halaman Utama

3.4 Halaman Login

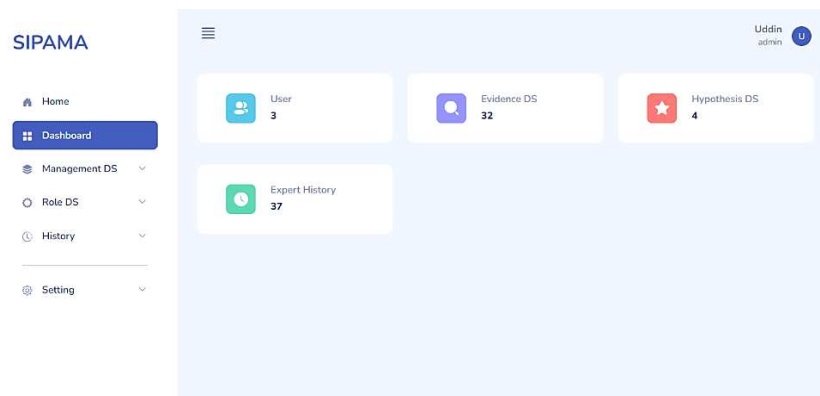
Pada halaman login hanya bisa digunakan oleh admin saja, sedangkan pengguna tidak bisa menggunakan halaman login ini. Halaman ini digunakan untuk admin jika ingin menambah atau mengubah jenis gangguan, gejala, nilai *belief*, dan menambahkan akun admin jika diperlukan. Tampilan halaman login dapat dilihat pada gambar 6 dibawah ini :



Gambar 6. Halaman login

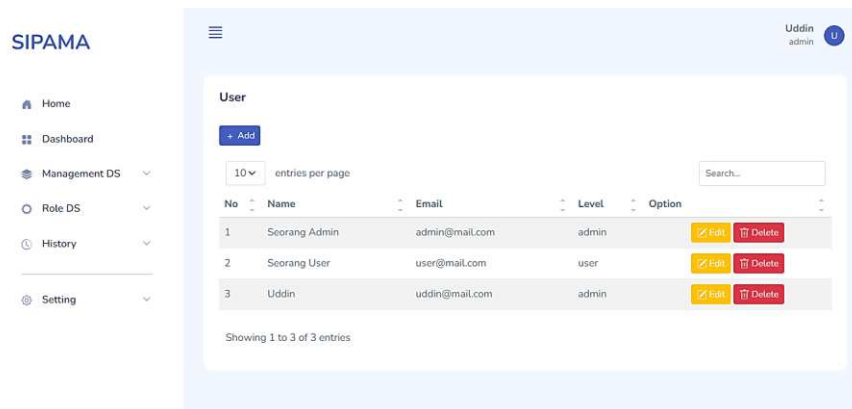
3.5 Halaman Dashboard

Jika berhasil login, admin akan masuk ke halaman dashboard yang berisi data user, *evidence*, hypothesis, dan history. Admin juga dapat menambah, mengurangi, dan mengubah data. Seperti data gejala, data gangguan, nilai *belief*, dan akun admin. Lebih jelasnya lihat gambar 7.

**Gambar 7.** Halaman Dashboard

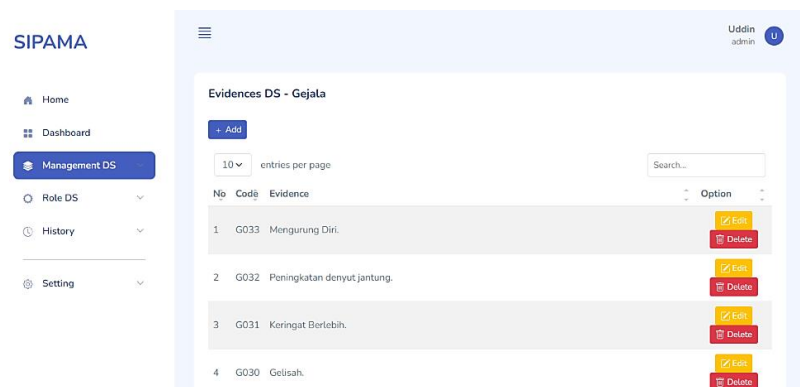
3.6 Halaman User

Dihalaman ini berisi data-data user seperti nama, email, dan dihalaman ini admin dapat menambahkan atau menghapus akun user jika diperlukan. Dapat dilihat seperti gambar 8 dibawah ini :

**Gambar 8.** Halaman User

3.7 Halaman Evidence

Halaman *evidence* berisi data-data gejala dengan jumlah 32 gejala, gejala tersebut didapat dari beberapa sumber seperti pakarnya langsung dan beberapa jurnal artikel. Dari data gejala yang ada, akan muncul dihalaman konsultasi ketika pengguna hendak melakukan deteksi diri. Dihalaman ini juga admin bisa mengubah, menambah, serta menghapus data gejala. Halaman *evidence* dapat dilihat seperti pada gambar 9 berikut :

**Gambar 9.** Halaman Evidence

3.8 Halaman Hypothesees

Dihalaman ini terdapat jenis gangguan seperti cemas, depresi, psikotik, dan PTSD (Post Traumatic Stress Disorder). Dihalaman ini juga dijelaskan deskripsi dari gangguan tersebut dan solusi bagaimana cara penanganan gangguan yang dialami. Data ini juga akan muncul dihalaman hasil konsultasi, sehingga pengguna dapat mengetahui jenis gangguan apa dan solusi seperti apa yang harus dilakukan. Dihalaman ini admin dapat

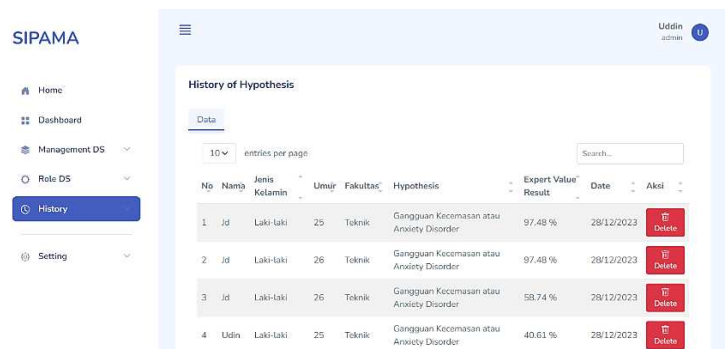
mengubah, menambah, dan menghapus data seperti nama gangguan, deskripsi gangguan, dan solusi dari gangguan tersebut. Tampilan halaman dapat dilihat pada gambar 10 seperti dibawah ini :



Gambar 10. Halaman Hypotheseses

3.9 Halaman History

Pada halaman ini berisi data-data pengguna setelah menggunakan *website* ini untuk mendeteksi apakah mereka mengalami gangguan kesehatan mental atau tidak. Data-data tersebut seperti inisia nama, jenis kelamin, umur, fakultas, hipoteeseees, hasil akurasi, dan tanggal pengguna meneteksi. Halaman tersebut dapat dilihat pada gambar 11 dbawah ini :



Gambar 11. Halaman History

3.10 Halaman Role DS

Halaman ini berisi data nama gangguan, gejala, dan nilai *belief*. Nilai *belief* didapat langsung dari pakar berdasarkan pengetahuan yang dimilinya. Admin dapat mengubah nilai *belief* pada halaman ini jika diperlukan. Untuk halaman tersebut bisa dilihat pada gambar 12 dibawah ini :



Gambar 12. Halaman Role DS

3.11 Halaman Konsultasi

Dihalaman Konsultasi ini pengguna diminta mengisi data-data terlebih dahulu, seperti nama inisial, jenis kelamin, umur, dan fakultas. Kemudian pengguna diminta memilih gejala yang ia alami selama dua minggu kebelakang, sebab dalam jangka waktu kurang dari dua minggu belum bisa meyakinkan bahwa dirinya benar-benar merasakan gejala tersebut. Untuk halaman ini dapat dilihat pada gambar 13 dibawah ini :

Sistem Pakar Deteksi Gangguan Mental Dempster-Shafer

Nama Pengguna

Jenis Kelamin

Laki-laki

Umur

Fakultas

☐ G001 Merasa sakit diberapa bagian tubuh seperti merasa sakit kepala.

☐ G002 Kehilangan nafsu makan.

☐ G003 Tidur Anda tidak nyenyak.

☐ G004 Anda mudah merasa takut.

☐ G005 Anda merasa cemas, tegang, atau khawatir.

☐ G006 Tangan Anda gemetar.

☐ G007 Anda mengalami gangguan pencernaan.

Gambar 13. Halaman Konsultasi

3.12 Halaman Hasil Konsultasi

Pada halaman ini akan menampilkan hasil deteksi seperti data pribadi pengguna yang sudah diinput sebelumnya, jenis gangguan yang dialami pengguna, deskripsi jenis gangguan, solusi, dan menampilkan hasil akurasi. Seperti pada gambar 14 dibawah ini :

Hasil Dempster-Shafer

Hasil Akhir:

Nama: SH

Jenis Kelamin: Laki-laki

Umur: 20

Fakultas: Hukum

Jenis Gangguan: Gangguan Kecemasan atau Anxiety Disorder

Deskripsi: Gangguan kecemasan, atau anxiety disorder, adalah kondisi mental yang melibatkan tingkat kecemasan yang tinggi dan berlebihan, bahkan dalam situasi yang sehari-hari seharusnya tidak menimbulkan ketegangan berlebihan. Individu yang mengalami anxiety disorder mungkin merasakan gejala seperti ketegangan otot, ketidaknyamanan fisik, kesulitan berkonsentrasi, perasaan gelisah, ketakutan yang tidak beralasan, dan kekhawatiran berlebihan.

Solusi: Solusi untuk anxiety disorder melibatkan berbagai pendekatan. Terapi kognitif perilaku (CBT) seringkali efektif, membantu individu mengidentifikasi dan mengubah pola pikir yang merugikan serta mengembangkan strategi untuk mengelola respons kecemasan. Terapi ini dapat dipadukan dengan terapi eksposur, di mana individu secara bertahap terpapar pada situasi atau objek yang menyebabkan kecemasan untuk membangun toleransi terhadap kecemasan tersebut. Pengobatan farmakologis juga dapat menjadi pilihan, termasuk penggunaan obat anti-kecemasan atau antidepresan. Konsultasi dengan profesional kesehatan mental diperlukan untuk menilai dan meresepkan pengobatan yang sesuai.

Kepercayaan: 88.84%

Langkah Selanjutnya:

Lakukan pemeriksaan lebih lanjut dengan dokter untuk konfirmasi deteksi.

Mengikuti saran perawatan dan pengobatan yang diberikan oleh dokter.

Gambar 14. Halaman Hasil Uji

3.13 Pengujian Sistem

SIPAMA

Home

Dashboard

Management DS

Role DS

History

Setting

Uddin admin

History of Hypothesis

Data

10 entries per page

Search...

No	Nama	Jenis Kelamin	Umur	Fakultas	Hypothesis	Expert Value Result	Date	Aksi
1	AN	Perempuan	21	FKIP	Gangguan Kecemasan atau Anxiety Disorder	68.61 %	30/12/2023	Delete
2	AA	Laki-laki	21	Hukum	PTSD (Post Traumatic Stress Disorder)	72.41 %	30/12/2023	Delete
3	AP	Perempuan	21	FKIP	Gangguan Kecemasan atau Anxiety Disorder	93.44 %	30/12/2023	Delete
4	SH	Laki-laki	20	Hukum	Gangguan Kecemasan atau Anxiety Disorder	88.84 %	30/12/2023	Delete

Gambar 15. History Hasil Uji

Berdasarkan gambar 15 hasil pengujian diatas, telah dilakukan 20 pengujian data terhadap mahasiswa yang sudah pernah konsultasi ke psikeater atau ahli kejiwaan yang ada dikampus telah mendapatkan kesesuaian pakar sebagai berikut

Tabel 4. Tabel kesesuaian pakar

No	Nama	Jenis Kelamin	Umur	Fakultas	Jenis Gangguan	Kesesuaian Pakar	Kesesuaian
1.	AN	Perempuan	21	FKIP	Kecemasan	68.61%	Tidak
2.	SH	Laki-laki	20	Hukum	Kecemasan	97.25%	Sesuai
3.	AP	Perempuan	21	FKIP	Kecemasan	98.1%	Sesuai
4.	AA	Laki-laki	21	Hukum	PTSD	62.09%	Sesuai
5.	NAA	Perempuan	20	FKIP	Kecemasan	61.64%	Tidak
6.	FN	Perempuan	20	Hukum	Kecemasan	95.5%	Sesuai
7.	DP	Perempuan	21	FKIP	PTSD	54.96%	Sesuai

No	Nama	Jenis Kelamin	Umur	Fakultas	Jenis Gangguan	Kesesuaian Pakar	Kesesuaian
8.	LNS	Perempuan	22	FKIP	PTSD	87.65%	Sesuai
9.	SRW	Laki-laki	20	FEB	Kecemasan	87.27%	Sesuai
10.	AS	Laki-laki	22	Hukum	Kecemasan	98.31%	Sesuai
11.	KM	Perempuan	19	FKIP	Kecemasan	68.7%	Sesuai
12.	MAS	Laki-laki	18	FKIP	Psikotik	51.5%	Tidak
13.	HN	Perempuan	20	FIKES	Kecemasan	98.04%	Sesuai
14.	RAP	Perempuan	23	FAI	Kecemasan	50.95%	Tidak
15.	MIM	Laki-laki	20	Teknik	Kecemasan	55.13%	Tidak
16.	MFR	Laki-laki	21	Teknik	PTSD	56.37%	Sesuai
17.	AES	Perempuan	20	FKIP	Kecemasan	87.8%	Tidak
18.	KKR	Perempuan	21	Teknik	Kecemasan	98.9%	Sesuai
19.	PPS	Perempuan	19	FAI	PTSD	92.75%	Sesuai
20.	IN	Perempuan	22	FAI	PTSD	82.27%	Sesuai

Berdasarkan 20 data pengujian antara sistem dan pakar yang telah dilakukan diatas, maka hasil yang diperoleh :

$$\frac{\text{Data uji yang sesuai}}{\text{Jumlah data sampel}} \times 100\% = \frac{14}{20} \times 100\% = 70\% \quad (4)$$

Dari perhitungan persentase berdasarkan kesesuaian antara sistem dan pakar dengan 20 data pengujian mendapatkan 70% nilai kesesuaian antara sistem dan pakar. Dengan perhitungan 14 data pengujian yang sesuai dibagi 20 data pengujian, kemudian dikali 100%. Maka akan menghasilkan persentase kesesuaian, sehingga website deteksi dini gangguan kesehatan mental dengan metode Dempster-Shafer memiliki nilai kesesuaian sebesar 70%, dan dapat disimpulkan bahwa sistem sudah dapat berjalan dengan baik.

Hasil kesesuaian pakar yang didapatkan dari perhitungan yang ada pada sistem dengan memilih gejala dan secara otomatis sistem akan menghitung akurasi dari nilai *belief* yang ada disetiap gejala. Kemudian sistem akan mengambil keputusan berdasarkan dari hasil nilai perhitungan terbesar. Diharapkan pengguna tetap mengikuti solusi yang sudah tertera di hasil deteksi pada *website* ini, agar gangguan yang dialami tidak berkelanjutan atau dapat mengontrol.

Namun sistem ini tidak selalu benar, karena sebelum mendeteksi diri pengguna harus dipastikan dalam keadaan sehat dan tidak merasa tertekan. Jika pengguna dalam keadaan tersebut hasil yang didapat dianggap kurang tepat. Hasil dari sistem ini dapat dijadikan acuan ketika pengguna hendak konsultasi langsung ke psikeater atau ahli kejiwaan. Kemudian hasil dari sistem ini akan ditinjau kembali dengan melihat dari sisi assessment untuk menegakkan diagnose medis atau keperawatan, beberapa aspek yang dapat mempengaruhi dalam proses mendeteksi jenis gangguan, contohnya seperti biologis, fisiologis, dan sosial. Sehingga pengguna perlu datang ke psikeater atau ahli kejiwaan untuk memastikan apa yang dialami selama ini merupakan gangguan kejiwaan atau bukan.

4. KESIMPULAN

Pengembangan sistem pakar mendeteksi gangguan mental ini menggunakan metode *Dempster-Shafer* untuk memudahkan mahasiswa dalam mendeteksi dan mengatasi gangguan mental yang sudah dialami sebelum konsultasi ke dokter spesialis dengan tingkat keyakinan yang telah didapat. Berdasarkan 20 data pengujian mendapatkan 70% nilai kesesuaian antara sistem dan pakar. Dengan perhitungan 14 data pengujian yang sesuai dibagi 20 data pengujian, kemudian dikali 100%. Maka akan menghasilkan persentase kesesuaian, sehingga website deteksi dini gangguan kesehatan mental dengan metode *Dempster-Shafer* memiliki nilai kesesuaian sebesar 70%, dan dapat disimpulkan bahwa sistem sudah dapat berjalan dengan baik. Hasil akurasi didapatkan dari perhitungan yang ada pada sistem dengan memilih gejala dan secara otomatis sistem akan menghitung akurasi dari nilai *belief* yang ada disetiap gejala. Kemudian sistem akan mengambil keputusan berdasarkan dari hasil nilai perhitungan terbesar. Diharapkan pengguna tetap mengikuti solusi yang sudah tertera di hasil deteksi pada *website* ini, karena *website* ini telah bekerjasama dengan pakar yang sudah ahli dalam penanganan gangguan kesehatan mental. Dengan demikian metode *Dempster-Shafer* ini dapat digunakan untuk mendeteksi gangguan mental, karena hasil yang didapatkan dari perhitungan ini memiliki nilai akurasi yang baik. Adapun saran untuk pengembangan dari penelitian ini agar website ini lebih sempurna adalah dapat ditambahkan fitur untuk mengkonfirmasi apakah pengguna sedang sakit atau tidak, kemudian apakah pengguna merupakan disabilitas, jika sedang sakit atau penderita disabilitas pengguna dianggap kurang mampu mengontrol emosional untuk mendeteksi diri sendiri. Dan sudah mencukupi umur 18 tahun keatas atau belum. Karena *website* ini diperuntukkan pengguna diatas 18 tahun keatas, sehingga solusi dan cara penanganan yang diberikan sistem sesuai dengan pengguna yang sudah cukup umur.

REFERENCES

- [1] A. Rahmadhani, F. Fauziah, and A. Aningsih, "Sistem Pakar Deteksi Dini Kesehatan Mental Menggunakan Metode Dempster-Shafer," *Sisfotenika*, vol. 10, no. 1, p. 37, 2020, doi: 10.30700/jst.v10i1.747.
- [2] H. Lubis, A. Ramadhani, and M. Rasyid, "Stres Akademik Mahasiswa dalam Melaksanakan Kuliah Daring Selama Masa Pandemi Covid 19," *Psikostudia J. Psikol.*, vol. 10, no. 1, p. 31, 2021, doi: 10.30872/psikostudia.v10i1.5454.
- [3] LPM Tidar 21, "ASERTIF Mental Health," Magelang, 2022.
- [4] F. A. Widhiastuti, D. A. Widiyawati, M. H. Istifadah, uhammad M. Ilham, M. F. Setiani, and Shibilla Anas Tasya, "Peran Orang Tua bagi Kesehatan Mental Mahasiswa Bimbingan dan Konseling Universitas Negeri Semarang," *J. Educ. Technol.*, vol. 1, no. 6, pp. 43–50, 2023.
- [5] A. Kurnia, Daniel Dwi; Andryana, Septi; Gurnaryati, "Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Gangguan Kesehatan Mental Menggunakan Algoritma Genetika," *JATISI (Jurnal Tek. Inform. dan Sist. Informasi)*, vol. 8, no. 3, pp. 1171–1187, 2021, doi: 10.35957/jatisi.v8i3.1079.
- [6] H. Hairani, K. Kurniawan, K. A. Latif, and M. Innuddin, "Metode Dempster-Shafer untuk Diagnosis Dini Jenis Penyakit Gangguan Jiwa Skizofrenia Berbasis Sistem Pakar," *Sist. J. Sist. Inf.*, vol. 10, no. 2, pp. 280–289, 2021, doi: <https://doi.org/10.32520/stmsi.v10i2.1195>.
- [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, 2018, doi: 10.29303/jcosine.v2i2.106.
- [8] Y. Fernando, R. Napianto, and R. I. Borman, "Implementasi Algoritma Dempster-Shafer Theory Pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Psikologis Gangguan Kontrol Impuls," *Insearch Inf. Syst. Res. J.*, vol. 2, no. 02, pp. 46–54, 2022, doi: 10.15548/isrj.v2i02.4359.
- [9] A. N. Sari and T. Informasi, "SISTEM PAKAR UNTUK MENDIAGNOSA KESEHATAN JIWA MANUSIA MENGGUNAKAN FUZZY | Jurnal Teknologi Pintar," *J. Teknol. Pint.*, vol. 2, no. 10, pp. 1–14, 2022, [Online]. Available: <http://teknologipintar.org/index.php/teknologipintar/article/view/267>
- [10] U. A. Purwokerto, J. Letjend, P. Soemarto, K. P. Utara, K. Banyumas, and J. Tengah, "SISTEM PAKAR DIAGNOSIS KESEHATAN MENTAL PADA MAHASISWA UNIVERSITAS AMIKOM PURWOKERTO," *KOMPUTA J. Ilm. Komput. dan Inform.*, vol. 12, no. 1, 2023.
- [11] P. Studi, D. Rekayasa, J. Politeknik, and N. Tanah, "Sistem Pakar Penyakit Kesehatan Mental Remaja Menggunakan Metode Forward," *Kumpul. J. Ilmu Komput.*, vol. 10, pp. 82–91, 2023.
- [12] D. Wahyuni and D. Winarso, "Penerapan Metode Rule Based Reasoning Dalam Sistem Pakar Deteksi Dini Gangguan Kesehatan Mental Pada Mahasiswa," *J. Softw. Eng. Inf. Syst.*, vol. 2, no. 2, pp. 1–10, 2021, doi: 10.37859/seis.v2i2.3991.
- [13] S. Z. Husna and R. A. Putri, "Implementasi Sistem Pakar Diagnosis Autisme Pada Anak Menggunakan Metode Naïve Bayes," *J. Inf. Syst. Res.*, vol. 5, no. 1, pp. 319–330, 2023, doi: 10.47065/josh.v5i1.4327.
- [14] W. A. Hernowo and A. Arifin, "Rancang Bangun Prototype Sistem Pendukung Keputusan Kelompok Untuk Screening Test Potensi Depresi Pada Mahasiswa Tingkat Akhir," *Semin. Nas. Inform. Medis ...*, pp. 92–97, 2019, [Online]. Available: <https://journal.uui.ac.id/snimed/article/view/13860>
- [15] N. P. Nopi, Musthafa Haris Munandar, Feri Irawan, and Januardi Rosyidi Lubis, "Sistem Pakar Mendiagnosa Gangguan Mental pada Diri Seseorang Menggunakan Metode Certainty Factor," *J. Appl. Comput. Sci. Technol.*, vol. 3, no. 1, pp. 157–162, 2022, doi: 10.52158/jacost.v3i1.307.
- [16] R. S. Ismunu, A. S. Purnomo, R. Yunita, and S. Subardjo, "SISTEM PAKAR UNTUK MENGETAHUI TINGKAT KECEMASAN MAHASISWA DALAM MENYUSUN SKRIPSI MENGGUNAKAN METODE MULTI FACTOR EVALUATION PROCESS DAN INFERENSI FUZZY TSUKAMOTO," *Proceeding SENDIU 2020*, pp. 978–979, 2020.
- [17] D. Deran Koli, A. Panji Sasmito, H. Zulfia Zahro', and I. Nurfarida, "Sistem Pakar Identifikasi Tingkat Stres Pada Mahasiswa Selama Masa Pandemic Covid - 19 Menggunakan Metode Forward Chaining Dan Certainty Factor Berbasis Website," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.*, vol. 6, no. 2, pp. 989–995, 2023, doi: 10.36040/jati.v6i2.5417.
- [18] R. Sarfika *et al.*, "CARADDE: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Deteksi Dini Masalah Kesehatan Mental pada Remaja dengan Self-Reporting Questionnaire (SRQ-29) Kata Kunci: History Article," *J. Holist. Nurs. Sci.*, vol. 5, pp. 397–404, 2023, [Online]. Available: <https://journal.ilinstitute.com/index.php/caradde>
- [19] W. R. Ardi, M. Dwidiyanti, W. Sarjana, and R. Indra Wiguna, "Pengalaman Mahasiswa Dalam Mengatasi Depresi," *J. Holist. Nurs. Sci.*, vol. 8, no. 1, pp. 46–53, 2021, doi: 10.31603/nursing.v8i1.3443.
- [20] A. Budianto and A. Susilo, "Aplikasi Daring Diagnosis Banding Gangguan Psikotik Di Fakultas Psikologi Uhamka," *J. Teknol. Inf.*, vol. 5, no. 1, pp. 54–64, 2019, [Online]. Available: <https://medium.com/@arifwicaksanaa/pengertian-use-case-a7e576e1b6bf>
- [21] F. I. Teknik, P. Studi, S. Informasi, U. B. Insan, K. Lubuklinggau, and S. Pakar, "Sistem Pakar Pendeteksi Penyakit Pada Tanaman Alpukat Menggunakan Metode Certainty Factor," *KLIK Kaji. Ilm. Inform. dan Komput.*, vol. 3, no. 4, pp. 303–314, 2023.

- [22] A. Iskandar, "Sistem Pakar Dalam Mendiagnosa Penyakit Parkinson Menerapkan Metode Dempster-Shafer," *J. Inf. Syst. Res.*, vol. 4, no. 3, pp. 847–854, 2023, doi: 10.47065/josh.v4i3.3320.
- [23] R. Saragih, "Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Tumor Phyllodes Pada Wanita Menggunakan Metode Dempster Shafer," *J. Inf. Syst. Res.*, vol. 1, no. 3, pp. 199–208, 2020, [Online]. Available: <https://jurnal.kaputama.ac.id/index.php/JIK/article/view/280>