

PENERAPAN METODE FUZZY LOGIC MAMDANI PADA SISTEM PAKAR DETEKSI DINI KESEHATAN MENTAL (DASS-42)

Tsalsabila Jilhan Haura, Devi Maryuni, Abuzar Gafari, Rini Sovia

Magister Teknik Informatika, Universitas Putra Indonesia YPTK Padang

Jl. Raya Lubuk Begalung, Lubuk Begalung Nan XX,

Kecamatan Lubuk Begalung Kota Padang Sumbar

Jilhanhaura07@gmail.com

ABSTRAK

Kesehatan mental merupakan aspek penting yang memengaruhi kemampuan individu dalam berpikir, merasakan, serta berperilaku. Namun, tingkat kesadaran masyarakat terhadap gejala gangguan mental masih rendah, sehingga diperlukan metode deteksi dini yang mudah diakses. Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem pakar untuk mengidentifikasi tingkat kesehatan mental menggunakan metode Fuzzy Logic Mamdani berdasarkan instrumen *Depression, Anxiety, Stress Scales* (DASS-42). Instrumen ini terdiri dari 42 item pertanyaan yang dikelompokkan menjadi tiga variabel utama, yaitu Depresi, Kecemasan dan Stres masing-masing dengan lima kategori tingkat keparahan normal, ringan, sedang, parah dan sangat parah. Proses fuzzyfikasi dilakukan menggunakan fungsi keanggotaan segitiga dan trapesium, dilanjutkan dengan penerapan rule base yang disusun berdasarkan pengetahuan pakar serta defuzzifikasi metode *centroid* untuk menghasilkan nilai crisp sebagai output tingkat kesehatan mental. Hasil pengujian pada sampel data menunjukkan bahwa nilai Depresi 18, Kecemasan 12 dan Stres 20 menghasilkan output crisp $Z = 40$ sehingga dikategorikan sebagai tingkat mental Sedang. Temuan ini menunjukkan bahwa metode fuzzy logic mampu mengolah data psikologis yang bersifat subjektif dan tidak pasti secara efektif, sehingga sistem pakar dapat digunakan sebagai alat bantu deteksi dini sebelum dilakukan pemeriksaan lanjutan oleh profesional.

Kata Kunci: Sistem Pakar, Fuzzy Logic Mamdani, DASS-42, Kesehatan Mental, Fuzzyfikasi, Defuzzifikasi.

1. PENDAHULUAN

Kesehatan mental berhubungan dengan bagaimana seseorang merasakan, berpikir, dan berinteraksi dengan orang lain dalam kehidupan sehari-hari [1]. Gangguan kesehatan mental dapat muncul akibat faktor internal seperti genetika maupun faktor eksternal seperti pola asuh dan lingkungan. Individu dengan kesehatan mental yang baik mampu menjalani aktivitas secara optimal, menjaga hubungan positif, dan mengelola tantangan hidup. Sebaliknya, gangguan mental dapat memengaruhi suasana hati, cara berpikir, serta kemampuan mengendalikan emosi sehingga berdampak pada perilaku dan kualitas hidup seseorang [2][3].

Data Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) menunjukkan bahwa gejala depresi dan kecemasan dialami oleh 6,1% penduduk usia ≥ 15 tahun. Berdasarkan proyeksi penduduk sasaran program kesehatan, estimasi jumlah penduduk yang berisiko mengalami masalah kesehatan mental mencapai 52.245.476 jiwa. Beberapa provinsi dengan angka tertinggi meliputi DKI Jakarta (24,3%), Aceh (18,5%), Sumatera Barat (17,7%), NTB (10,9%), dan Sumatera Selatan (9,2%), sedangkan angka terendah terdapat di Kalimantan Timur (0,7%) [4][5]. Tingginya angka tersebut menunjukkan bahwa gangguan kesehatan mental merupakan permasalahan yang bersifat luas dan signifikan, namun belum sepenuhnya diimbangi dengan tingkat kesadaran dan pemahaman masyarakat terhadap gejala serta pentingnya deteksi dini.

Dalam upaya mengidentifikasi kondisi psikologis individu, salah satu instrumen yang banyak

digunakan adalah *Depression, Anxiety, Stress Scales* (DASS-42). Instrumen ini terdiri dari 42 pernyataan yang masing-masing mengukur tingkat depresi, kecemasan, dan stres sebanyak 14 item. DASS-42 digunakan untuk menilai tingkat keparahan kondisi emosional negatif yang dialami oleh individu, sehingga dapat menjadi indikator awal dalam proses penanganan dan intervensi psikologis [6]. Namun demikian, keterbatasan akses terhadap layanan kesehatan mental profesional, serta masih kuatnya stigma sosial terhadap gangguan psikologis, menyebabkan pemanfaatan instrumen penilaian kesehatan mental di masyarakat belum berlangsung secara optimal.

Melihat tingginya kasus gangguan kesehatan mental serta masih rendahnya pemahaman masyarakat terhadap gejalanya, pemanfaatan teknologi menjadi alternatif penting dalam upaya deteksi dini gangguan Kesehatan mental. Salah satu pendekatan yang dapat diterapkan adalah pengembangan sistem pakar yang mampu merepresentasikan pengetahuan dan pengalaman psikolog atau pakar ke dalam suatu sistem. Dalam penelitian ini, metode fuzzy logic digunakan untuk mengolah data berdasarkan nilai pakar dan input pengguna. Setiap gejala dipetakan ke dalam himpunan fuzzy, kemudian diproses menggunakan aturan (fuzzy rules) yang ditetapkan oleh pakar untuk menghasilkan kesimpulan berupa hasil deteksi dini kondisi mental. Pendekatan ini diharapkan mampu menangani ketidakpastian dan subjektivitas dalam penilaian gejala psikologis, sekaligus membantu masyarakat melakukan

pemeriksaan awal secara mandiri. Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan sebuah sistem deteksi dini yang dapat meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap kesehatan mental serta menjadi sarana pendukung dalam pengambilan keputusan untuk penanganan lebih lanjut.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Kesehatan Mental

Kesehatan mental merupakan kemampuan individu untuk menghindari gejala gangguan psikologis, menyesuaikan diri dengan lingkungan, serta memanfaatkan potensi yang dimiliki secara optimal. Kondisi ini mencakup pemikiran dan perilaku positif dalam menghadapi diri sendiri, orang lain, dan lingkungan sosial [7]. Kesehatan mental bersifat relatif karena tidak ada keharmonisan yang sepenuhnya sempurna antara aspek fisiologis dan psikologis manusia.

Beberapa jenis gangguan kesehatan mental yang umum dijumpai meliputi gangguan kecemasan, depresi, stres, gangguan bipolar, dan gangguan stres pascatrauma (PTSD). Gangguan-gangguan tersebut ditandai oleh perubahan suasana hati, kecemasan berlebihan, tekanan emosional, perubahan energi, maupun respon terhadap pengalaman traumatis [8].

2.2. Depression, Anxiety, Stress Scale (DASS-42) & (DASS-21)

Depression, Anxiety, Stress Scale (DASS-42) dan versi ringkasnya DASS-21 merupakan alat ukur psikologi yang dikembangkan oleh Lovibond & Lovibond (1995) untuk menilai tingkat depresi, kecemasan, dan stres pada individu [1]. Ketiga aspek ini menggambarkan kondisi emosional negatif yang dapat memengaruhi perilaku, fungsi sosial, dan kualitas hidup seseorang.

Depresi ditandai oleh perasaan sedih berkepanjangan, kehilangan minat, serta penurunan energi. Kecemasan menggambarkan rasa takut atau khawatir berlebihan yang disertai gejala fisik seperti gemetar dan sesak napas. Sementara itu, stres merupakan respons tubuh terhadap tekanan yang dapat bersifat akut maupun kronis, dan dapat berdampak pada kesehatan fisik maupun mental.

Instrumen DASS-42 terdiri dari 42 item yang terbagi dalam tiga skala, masing-masing berisi 14 item. Responden diminta menilai seberapa sering mereka mengalami gejala dalam satu minggu terakhir. DASS-21 berisi 21 item dengan pembagian seimbang, yaitu 7 item untuk setiap skala. Meskipun lebih ringkas, DASS-21 tetap mempertahankan validitas dan reliabilitas yang memadai dibandingkan versi lengkapnya. Penelitian dalam Australian Journal of Psychology menunjukkan bahwa DASS-42 memiliki reliabilitas yang sangat baik, sementara DASS-21 memiliki reliabilitas yang sedikit lebih rendah namun tetap konsisten dalam mengukur ketiga aspek tersebut [10].

2.3. Kecerdasan Buatan

Kecerdasan Buatan (Artificial Intelligence / AI) adalah bidang ilmu yang berfokus pada pengembangan sistem komputer agar mampu melakukan tugas-tugas yang biasanya membutuhkan kecerdasan manusia, seperti memahami bahasa, menalar, memecahkan masalah, dan mengambil keputusan [11]. AI berupaya meniru beberapa fungsi kerja otak manusia sehingga komputer dapat melakukan tindakan secara lebih cerdas dan efektif.

Dalam penerapannya, AI memungkinkan komputer memperoleh pengetahuan melalui input dari manusia atau pakar, kemudian menggunakannya untuk melakukan proses penalaran layaknya manusia. Pengetahuan tersebut disimpan dalam basis pengetahuan dan diproses oleh inference engine untuk menghasilkan kesimpulan atau solusi berdasarkan fakta yang tersedia [11].

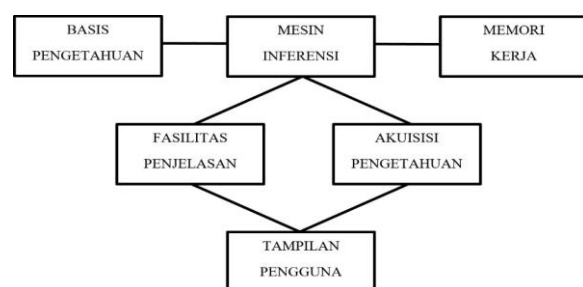
AI memiliki berbagai cabang pengembangan, di antaranya Natural Language Processing (NLP), Computer Vision, sistem navigasi dan robotika, game playing, serta sistem pakar yang memanfaatkan pengetahuan pakar untuk menyelesaikan masalah secara otomatis [12].

2.4. Sistem Pakar

Sistem pakar adalah sistem yang dirancang untuk meniru kemampuan seorang pakar dalam memecahkan masalah melalui proses penalaran dan penggunaan pengetahuan khusus pada suatu domain. Dengan sistem pakar, masalah yang biasanya hanya dapat diselesaikan oleh ahli dapat ditangani oleh pengguna umum, sementara bagi pakar sistem ini berfungsi sebagai asisten cerdas yang membantu proses analisis [12].

a. Komponen Sistem Pakar

Secara umum, sistem pakar terdiri dari beberapa komponen utama:



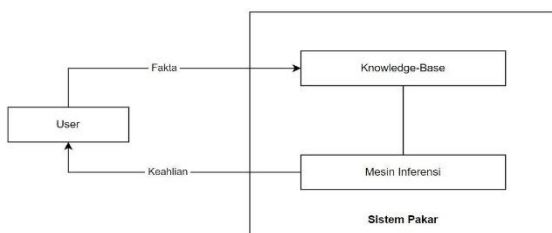
Gambar 1. Komponen Sistem Pakar

- **Basis Pengetahuan (Knowledge Base)**
Berisi kumpulan fakta dan heuristik yang digunakan untuk memahami dan menyelesaikan permasalahan dalam domain tertentu.
- **Mesin Inferensi (Inference Engine)**
Merupakan bagian yang melakukan penalaran dengan mengolah informasi pada basis pengetahuan untuk menghasilkan kesimpulan atau rekomendasi.

- Memori Kerja (Working Memory)
- Menyimpan fakta awal dan fakta yang diperoleh selama proses penarikan kesimpulan berlangsung.
- Fasilitas Penjelasan (Explanation Facility)
- Memberikan penjelasan kepada pengguna mengenai dasar sistem dalam mengambil keputusan atau mengapa suatu informasi diperlukan.
- Akuisisi Pengetahuan (Knowledge Acquisition Facility)
- Mengumpulkan dan mentransfer pengetahuan pakar ke dalam sistem untuk memperbarui atau memperluas basis pengetahuan.
- Antarmuka Pengguna (User Interface)
- Menghubungkan pengguna dengan sistem melalui interaksi berbasis pertanyaan maupun bahasa alami.

b. Konsep Dasar Sistem Pakar

Sistem pakar bekerja dengan memanfaatkan pengetahuan pakar yang telah dikodekan ke dalam bentuk yang dapat diproses komputer. Basis pengetahuan dan aturan penarikan kesimpulan digunakan untuk membantu sistem menghasilkan keputusan atau solusi pada masalah-masalah sejenis.



Gambar 2. Konsep Dasar Sistem Pakar

c. Keunggulan Sistem Pakar

Beberapa keunggulan yang ditawarkan sistem pakar antara lain:

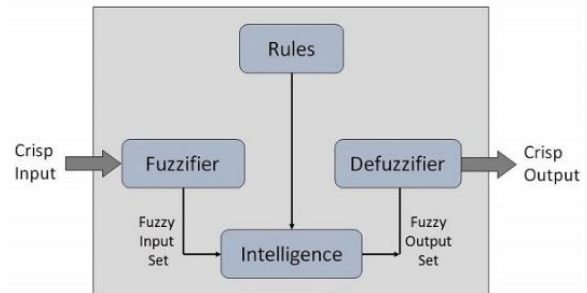
- menyimpan dan mengelola data dalam jumlah besar;
- menjaga pengetahuan dalam jangka panjang
- memudahkan akses terhadap saran pakar
- meningkatkan produktivitas
- mempercepat pemecahan masalah
- memberikan jawaban yang konsisten
- menghasilkan respon cepat
- dapat bertindak sebagai panduan cerdas
- mampu mengakses basis data secara cerdas [12].

2.5. Fuzzy Logic

Logika fuzzy merupakan bentuk *multi-valued logic* yang memungkinkan nilai kebenaran berada pada rentang 0 sampai 1. Berbeda dengan logika Boolean yang hanya mengenal dua nilai (benar atau salah), logika fuzzy bekerja dengan kebenaran parsial sehingga mampu merepresentasikan informasi yang tidak pasti, samar, dan linguistik. Konsep ini

diperkenalkan oleh Lotfi Zadeh pada tahun 1965 sebagai perluasan dari teori fuzzy set [13].

Logika fuzzy bekerja seperti cara berpikir manusia ketika memproses data tidak pasti, misalnya menggunakan istilah “rendah”, “tinggi”, atau “cukup”, sehingga sangat efektif untuk sistem yang tidak dapat dimodelkan secara matematis secara presisi. Secara umum algoritma fuzzy memiliki 4 tahap utama seperti:



Gambar 3. Logika Fuzzy

a. Fuzzifikasi (Fuzzification)

Mengubah input tegas (crisp input) menjadi nilai fuzzy melalui fungsi keanggotaan.

Langkah-langkah fuzzifikasi:

- Menentukan variabel input dan rentang nilainya (universe of discourse).
- Menentukan himpunan fuzzy (mis: rendah, sedang, tinggi).
- Menentukan bentuk fungsi keanggotaan (segitiga, trapesium, kurva-S, dsb.).
- Menghitung derajat keanggotaan $\mu(x)$ untuk setiap input berdasarkan fungsi tersebut.

Contoh:

Nilai stres = 60 $\rightarrow$

$\mu(\text{sedang}) = 0.7$, $\mu(\text{tinggi}) = 0.3$

b. Pembentukan Basis Aturan (Rule Base)

Kumpulan aturan IF-THEN yang dibuat berdasarkan pengetahuan pakar.

Contoh aturan fuzzy:

- IF stres tinggi AND kecemasan tinggi THEN kondisi = berat
- IF depresi sedang AND stres rendah THEN kondisi = ringan

Aturan dapat menggunakan operator fuzzy seperti:

- AND $\rightarrow \min(\mu_1, \mu_2)$
- OR $\rightarrow \max(\mu_1, \mu_2)$
- NOT $\rightarrow 1 - \mu$

c. Mesin Inferensi (Inference Engine)

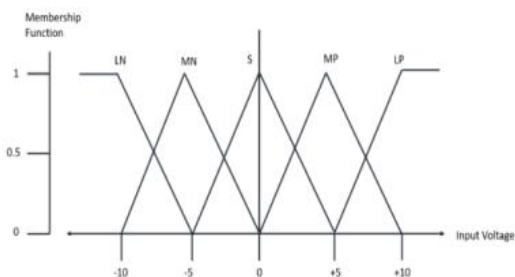
Ini menentukan tingkat kecocokan antara input fuzzy dan aturan. Menurut bidang input itu akan memutuskan aturan yang akan dipecah. Menggabungkan aturan yang dipecah membentuk tindakan kontrol.

d. Defuzzifikasi

Proses Defuzzifikasi mengubah himpunan fuzzy menjadi nilai tajam. Ada berbagai jenis teknik yang

tersedia, dan Kita harus memilih yang paling cocok dengan sistem pakar.

2.6. Fungsi Keanggotaan Logika Fuzzy



Gambar 4. Keanggotaan Logika Fuzzy

Gambar berikut menunjukkan fungsi keanggotaan (membership function) yang digunakan untuk memetakan setiap nilai pada ruang input menuju derajat keanggotaan dalam rentang 0 sampai 1. Fungsi keanggotaan memungkinkan sistem untuk mengubah nilai numerik menjadi nilai fuzzy sehingga dapat direpresentasikan dalam bentuk istilah linguistik seperti LN (*Low Negative*), MN (*Medium Negative*), S (*Standard/Zero*), MP (*Medium Positive*), dan LP (*Low Positive*).

Fungsi keanggotaan untuk himpunan fuzzy A pada semesta wacana X didefinisikan sebagai:

$$\mu_A: X \rightarrow [0,1]$$

Definisi ini menunjukkan bahwa setiap elemen dalam X memiliki derajat keanggotaan terhadap himpunan fuzzy A dengan nilai antara 0 dan 1.

- Sumbu X menggambarkan universe of discourse yaitu rentang input yang digunakan. Pada gambar, rentangnya adalah dari -10 hingga +10 volt.
- Sumbu Y menyatakan derajat keanggotaan (*degree of membership*) dari 0 hingga 1.

Fungsi keanggotaan sederhana seperti segitiga (triangular membership function) dipilih karena mudah diterapkan, komputasinya ringan, dan cukup mewakili perubahan linguistik secara linear. Meskipun terdapat bentuk lain seperti kurva-S, Gaussian, atau trapesium, bentuk segitiga sering dianggap sudah memadai dan tidak mengurangi presisi keluaran [13].

2.7. Penelitian Terdahulu

Penelitian mengenai pemanfaatan teknologi dalam bidang kesehatan mental telah banyak dilakukan, khususnya melalui pengembangan sistem berbasis kecerdasan buatan sebagai upaya deteksi dini. Salah satu penelitian yang relevan dilakukan oleh (Alfiansyah, Sitio, 2022) yang mengembangkan aplikasi edukasi pengenalan kesehatan mental berbasis mobile. Penelitian tersebut menekankan pentingnya media teknologi dalam meningkatkan pemahaman masyarakat terhadap kesehatan mental, meskipun belum secara spesifik menerapkan metode penalaran

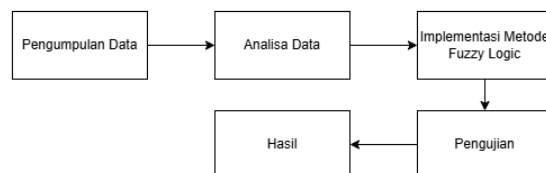
cerdas untuk proses deteksi kondisi psikologis pengguna[2].

Penelitian lain yang lebih berfokus pada sistem pakar dilakukan dengan menerapkan metode fuzzy logic dalam menangani ketidakpastian data psikologis. Beberapa studi menunjukkan bahwa logika fuzzy efektif digunakan untuk mengolah data subjektif seperti gejala psikologis karena mampu merepresentasikan nilai linguistik dan tingkat keparahan kondisi mental secara fleksibel. Pendekatan ini dinilai lebih mendekati cara berpikir pakar dibandingkan metode logika tegas (crisp)[14].

Selanjutnya, penelitian yang dilakukan oleh Galuh, mengembangkan sistem pendukung keputusan untuk menentukan tingkat stres mahasiswa dengan menerapkan metode Fuzzy Logic Mamdani. Variabel tingkat stres diproses melalui tahapan fuzzifikasi untuk memetakan nilai input ke dalam himpunan linguistik, kemudian dilakukan proses inferensi menggunakan basis aturan (rule base) yang disusun berdasarkan pengetahuan pakar. Tahap akhir dilakukan melalui proses defuzzifikasi menggunakan metode centroid untuk menghasilkan keluaran berupa tingkat stres mahasiswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode Fuzzy Logic Mamdani mampu memberikan keputusan yang bersifat fleksibel dan mendekati pertimbangan pakar, sehingga sistem yang dikembangkan dapat digunakan sebagai alat bantu dalam pengambilan keputusan terkait tingkat stres mahasiswa [15].

3. METODE PENELITIAN

Agar penelitian dapat terarah dan tujuan tercapai, maka penulis membentuk kerangka penelitian guna memperjelas urutan kegiatan yang dilakukan, sebagai berikut:



Gambar 5. Kerangka Penelitian

Tahap awal penelitian diawali dengan identifikasi permasalahan, yaitu tingginya potensi gangguan kesehatan mental serta keterbatasan akses masyarakat terhadap layanan deteksi dini yang mudah dan mandiri. Permasalahan tersebut menjadi dasar dalam perumusan kebutuhan sistem serta penentuan pendekatan metode yang akan digunakan.

Tahap selanjutnya adalah pengumpulan data yang dilakukan melalui konsultasi dan wawancara dengan seorang pakar, yaitu psikolog, guna memperoleh pengetahuan terkait gejala kesehatan mental serta tingkat keparahannya. Data yang diperoleh mencakup indikator-indikator psikologis yang relevan dengan kondisi depresi, kecemasan, dan stres, beserta penilaian pakar terhadap hubungan antar gejala dan tingkat kondisi mental. Data pakar ini

berfungsi sebagai dasar dalam penyusunan variabel input dan aturan pada sistem yang dikembangkan.

Setelah data terkumpul, dilakukan tahap analisis data untuk menentukan variabel input, variabel output, serta himpunan fuzzy yang sesuai. Pada tahap ini, setiap gejala dipetakan ke dalam himpunan linguistik, seperti rendah, sedang, dan tinggi, yang merepresentasikan tingkat keparahan gejala. Selanjutnya, ditentukan fungsi keanggotaan yang digunakan untuk proses fuzzifikasi berdasarkan karakteristik data dan pertimbangan pakar.

Tahap berikutnya adalah implementasi metode Fuzzy Logic Mamdani ke dalam sistem pakar. Proses ini meliputi fuzzifikasi nilai input pengguna, penerapan inferensi fuzzy menggunakan basis aturan (rule base) yang telah disusun berdasarkan pengetahuan pakar, serta proses defuzzifikasi menggunakan metode centroid untuk menghasilkan keluaran berupa tingkat kondisi kesehatan mental. Implementasi dilakukan dalam bentuk sistem yang memungkinkan pengguna melakukan input data gejala secara mandiri.

Tahap akhir penelitian adalah pengujian sistem untuk menilai kinerja dan kesesuaian hasil yang dihasilkan oleh sistem dengan penilaian pakar. Pengujian dilakukan dengan membandingkan hasil keluaran sistem terhadap hasil evaluasi yang diberikan oleh pakar pada beberapa data uji. Hasil pengujian ini digunakan untuk mengevaluasi keakuratan dan konsistensi sistem dalam melakukan deteksi dini kondisi kesehatan mental.

Melalui tahapan penelitian tersebut, diharapkan sistem yang dikembangkan mampu memberikan hasil deteksi dini yang bersifat objektif, fleksibel, dan mendekati penilaian pakar, sehingga dapat digunakan sebagai alat bantu awal dalam mengidentifikasi kondisi kesehatan mental sebelum dilakukan pemeriksaan lanjutan oleh tenaga profesional.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Pengumpulan Data

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data kuesioner DASS-42 (*Depression, Anxiety, Stress Scales*) yang terdiri dari 42 item pernyataan. Setiap item memiliki empat pilihan jawaban skala 0–3 yaitu:

Tabel 1. Skala Penilaian Kuesioner DASS-42

Skor	Keterangan
0	Tidak pernah
1	Kadang-kadang
2	Cukup sering
3	Sangat sering

Adapun data DASS-42 yang digunakan yaitu:

Tabel 2. Indikator Gejala pada Instrumen DASS-42

No	Aspek Penilaian
1	Menjadi marah karena hal-hal kecil/sepele
2	Mulut terasa kering
3	Tidak dapat melihat hal yang positif dari suatu kejadian

No	Aspek Penilaian
4	Merasakan gangguan dalam bernapas (napas cepat, sulit bernapas)
5	Merasa sepertinya tidak kuat lagi untuk melakukan suatu kegiatan
6	Cenderung bereaksi berlebihan pada situasi
7	Kelemahan pada anggota tubuh
8	Kesulitan untuk relaksasi/bersantai
9	Cemas yang berlebihan dalam suatu situasi namun bisa lega jika hal/situasi itu berakhir
10	Pesimis
11	Mudah merasa kesal
12	Merasa banyak menghabiskan energi karena cemas
13	Merasa sedih dan depresi
14	Tidak sabaran
15	Kelelahan
16	Kehilangan minat pada banyak hal (misal: makan, ambulasi, sosialisasi)
17	Merasa diri tidak layak
18	Mudah tersinggung
19	Berkeringat (misal: tangan berkeringat) tanpa stimulasi oleh cuaca maupun latihan fisik
20	Ketakutan tanpa alasan yang jelas
21	Merasa hidup tidak berharga
22	Sulit untuk beristirahat
23	Kesulitan dalam menelan
24	Tidak dapat menikmati hal-hal yang saya lakukan
25	Perubahan kegiatan jantung dan denyut nadi tanpa stimulasi oleh latihan fisik
26	Merasa hilang harapan dan putus asa
27	Mudah marah
28	Mudah panik
29	Kesulitan untuk tenang setelah sesuatu yang mengganggu
30	Takut diri terhambat oleh tugas-tugas yang tidak biasa dilakukan
31	Sulit untuk antusias pada banyak hal
32	Sulit mentoleransi gangguan-gangguan terhadap hal yang sedang dilakukan
33	Berada pada keadaan tegang
34	Merasa tidak berharga
35	Tidak dapat memaklumi hal apapun yang menghalangi anda untuk menyelesaikan hal yang sedang Anda lakukan
36	Ketakutan
37	Tidak ada harapan untuk masa depan
38	Merasa hidup tidak berarti
39	Mudah gelisah
40	Khawatir dengan situasi saat diri Anda mungkin menjadi panik dan mempermalukan diri sendiri
41	Gemetar
42	Sulit untuk meningkatkan inisiatif dalam melakukan sesuatu

Skor untuk setiap variabel dihitung berdasarkan 14 butir sesuai ketentuan DASS-42:

- G1 = Depresi → Item 3, 5, 10, 13, 16, 17, 21, 24, 26, 31, 34, 37, 38, 42
- G2 = Kecemasan → Item 2, 4, 7, 9, 15, 19, 20, 23, 25, 28, 30, 36, 40, 41

- G3 = Stres → Item 1, 6, 8, 11, 12, 14, 18, 22, 27, 29, 32, 33, 35, 39

4.2. Analisa Data

Jumlah variabel dalam sistem pakar diagnosis tingkat kesehatan mental menggunakan skala DASS-42 terdiri dari 3 variabel utama yaitu:

Tabel 3. Variabel Diagnostik Tingkat Kesehatan Mental Berbasis DASS-42

Kode	Variabel	Keterangan
G1	Depresi	Skor 14 item DASS-42
G2	Kecemasan	Skor 14 item DASS-42
G3	Stres	Skor 14 item DASS-42

Ketiga variabel ini kemudian diklasifikasikan berdasarkan standar DASS Manual (Lovibond & Lovibond, 1995) ke dalam 5 tingkat:

- Normal
- Ringan
- Sedang
- Parah
- Sangat Parah

Klasifikasi ini menjadi dasar pembentukan himpunan fuzzy dalam sistem pakar.

4.3. Implementasi Fuzzy Logic

Implementasi metode fuzzy logic pada penelitian ini menggunakan metode Mamdani, dengan tahapan:

a. Menentukan Himpunan Fuzzy

Tabel 4. Himpunan Fuzzy Variabel Depresi (G1)

Himpunan	Domain	Tipe Fungsi
Normal	0–9	Trapesium
Ringan	10–13	Segitiga
Sedang	14–20	Segitiga
Parah	21–27	Segitiga
Sangat Parah	28–42	Trapesium

Tabel 5. Himpunan Fuzzy Variabel Kecemasan (G2)

Himpunan	Domain	Tipe
Normal	0–7	Trapesium
Ringan	8–9	Segitiga
Sedang	10–14	Segitiga
Parah	15–19	Segitiga
Sangat Parah	20–42	Trapesium

Tabel 6. Himpunan Fuzzy Variabel Stress (G3)

Himpunan	Domain	Tipe
Normal	0–14	Trapesium
Ringan	15–18	Segitiga
Sedang	19–25	Segitiga
Parah	26–33	Segitiga
Sangat Parah	34–42	Trapesium

b. Menyusun fungsi keanggotaan

Fungsi keanggotaan digunakan untuk memetakan nilai crisp (0–42) menjadi nilai fuzzy dalam rentang 0–1. Pada penelitian ini digunakan dua jenis bentuk fungsi yaitu segitiga dan trapesium.

- Fungsi Keanggotaan Segitiga
Digunakan pada himpunan fuzzy:
Ringan, Sedang, Parah untuk semua variabel G1, G2, G3.

Bentuk matematis:

$$\mu(x) = \begin{cases} 0, & x \leq a \\ \frac{x-a}{b-a}, & a < x \leq b \\ \frac{b-x}{c-b}, & b < x \leq c \\ 0, & x \geq c \end{cases}$$

- Fungsi Keanggotaan Trapesium
Digunakan untuk himpunan fuzzy:
Normal dan Sangat Parah pada semua variabel DASS-42.

Rumus:

$$\mu(x) = \begin{cases} 0, & x \leq a \\ \frac{x-a}{b-a}, & a < x \leq b \\ 1, & b < x \leq c \\ \frac{d-x}{d-c}, & c < x \leq d \\ 0, & x \geq d \end{cases}$$

c. Implementasi Rumus

Tabel 7. Variabel Depresi (G1)

Himpunan	Domain	Jenis	Parameter (a, b, c, d)
Normal	0–9	Trapesium	(0, 0, 6, 9)
Ringan	10–13	Segitiga	(10, 11.5, 13)
Sedang	14–20	Segitiga	(14, 17, 20)
Parah	21–27	Segitiga	(21, 24, 27)
Sangat Parah	28–42	Trapesium	(28, 30, 42, 42)

Tabel 8. Variabel Kecemasan (G2)

Himpunan	Domain	Jenis	Parameter (a, b, c, d)
Normal	0–7	Trapesium	(0, 0, 5, 7)
Ringan	8–9	Segitiga	(8, 8.5, 9)
Sedang	10–14	Segitiga	(10, 12, 14)
Parah	15–19	Segitiga	(15, 17, 19)
Sangat Parah	20–42	Trapesium	(20, 22, 42, 42)

Tabel 9. Variabel Stress (G3)

Himpunan	Domain	Jenis	Parameter (a, b, c, d)
Normal	0–7	Trapesium	(0, 0, 5, 7)
Ringan	8–9	Segitiga	(8, 8.5, 9)
Sedang	10–14	Segitiga	(10, 12, 14)
Parah	15–19	Segitiga	(15, 17, 19)
Sangat Parah	20–42	Trapesium	(20, 22, 42, 42)

d. Menyusun basis aturan (rule base)

Berikut contoh aturan fuzzy yang disusun dari pengetahuan pakar psikologi:

Rule 1

IF Depresi = Sedang
 AND Kecemasan = Sedang
 AND Stres = Sedang
 THEN Tingkat Mental = Sedang

Rule 2

IF Depresi = Parah
 OR Kecemasan = Parah
 OR Stres = Parah
 THEN Tingkat Mental = Parah

Rule 3

IF Depresi = Sangat Parah
 OR Kecemasan = Sangat Parah
 OR Stres = Sangat Parah
 THEN Tingkat Mental = Sangat Parah

Rule 4

IF Depresi = Normal
 AND Kecemasan = Normal
 AND Stres = Normal
 THEN Tingkat Mental = Normal

Rule 5

IF Depresi = Ringan
 AND Kecemasan = Ringan
 AND Stres = Normal
 THEN Tingkat Mental = Ringan

Tabel 10. Domain Output

Output	Nilai Crisp
Normal	10
Ringan	20
Sedang	40
Parah	60
Sangat Parah	80

4.4. Pengujian

Misal 1 responden memiliki skor berikut:

- Depresi: 18
- Kecemasan: 12
- Stres: 20

a. Fuzzifikasi

- Depresi (18) → berada di domain Sedang (14–20)

$$\mu_{Sedang}(18) = \frac{18 - 14}{20 - 14} = \frac{4}{6} = 0.67$$

- Kecemasan (12) → Sedang (10–14)

$$\mu_{Sedang}(12) = \frac{12 - 10}{14 - 10} = \frac{2}{4} = 0.50$$

- Stres (20) → Sedang (19–25)

$$\mu_{Sedang}(20) = \frac{20 - 19}{25 - 19} = \frac{1}{6} = 0.17$$

b. Inferensi Mamdani

Rule yang aktif adalah:

- Rule 1: Sedang AND Sedang AND Sedang

$$\mu_{R1} = \min(0.67, 0.50, 0.17) = 0.17$$

Karena tidak ada rule lain yang aktif → satu rule dipakai.

c. Defuzzifikasi (Metode Centroid)

Hanya 1 rule:

$$Z = \frac{0.17 \times 40}{0.17} = 40$$

4.5. Hasil

Hasil yang didapatkan setelah melakukan uji coba dengan mengambil beberapa data sampel yaitu:

Tabel 11. Hasil Penilaian Variabel Kesehatan Berdasarkan Pendekatan Fuzzy

Variabel	Nilai	Kategori Fuzzy
Depresi	18	Sedang
Kecemasan	12	Sedang
Stres	20	Sedang

Nilai crisp hasil defuzzifikasi:

$$Z = 40$$

Interpretasi: Berdasarkan nilai fuzzy dan output crisp, responden berada pada kategori: Tingkat Kesehatan Mental = Sedang

Artinya terdapat gangguan emosional yang perlu diperhatikan tetapi belum pada tingkat parah.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa sistem pakar deteksi dini kesehatan mental berbasis Fuzzy Logic Mamdani dengan instrumen DASS-42 mampu menghasilkan penilaian yang mendekati pertimbangan pakar psikologi. Variabel depresi, kecemasan, dan stres berhasil dipetakan ke dalam lima tingkat keparahan menggunakan fungsi keanggotaan segitiga dan trapesium sesuai standar DASS, dengan proses fuzzifikasi, inferensi Mamdani, dan defuzzifikasi metode centroid yang berjalan secara konsisten. Pada pengujian, nilai Depresi 18, Kecemasan 12, dan Stres 20 menghasilkan output crisp sebesar 40 yang termasuk kategori Sedang, menunjukkan bahwa sistem mampu menafsirkan data gejala pengguna secara tepat. Hasil ini membuktikan bahwa metode fuzzy logic efektif dalam mengolah data psikologis yang bersifat subjektif dan tidak pasti sebagai alat bantu deteksi dini kesehatan mental; namun demikian, pengembangan lebih lanjut masih diperlukan melalui pengujian dengan jumlah responden yang lebih besar, integrasi metode lain seperti ANFIS atau machine learning, serta pengembangan sistem berbasis web atau mobile dengan fitur edukasi dan rekomendasi tindak lanjut, mengingat hasil sistem bersifat skrining awal sehingga pengguna dengan tingkat gangguan tinggi tetap disarankan untuk berkonsultasi dengan tenaga profesional.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. V. Fakhriyani, Kesehatan Mental, no. November 2019. Duta Media Publishing, 2021.
- [2] F. Alfiansyah, S. Lina, and M. Sitio, "Implementasi Metode Multimedia Development Life Cycle (MdLc) Pada Aplikasi Edukasi Interaktif Pengenalan Mental Health

- Kepada Masyarakat Berbasis Mobile,” vol. 1, no. 1, pp. 6–16, 2022.
- [3] N. I. Septia, N. Kamal, P. K. Banjarmasin, and U. M. Banjarmasin, “Kesehatan Mental Dan Ketenangan Jiwa,” vol. 1, pp. 212–221, 2023.
- [4] “Laporan Akuntabilitas Kerja Instansi Pemerintah,” Direktorat Kesehat. Jiwa, p. 59, 2022.
- [5] T. R. 2018, “Laporan Riskesdas 2018 Nasional.pdf.” Kementrian Kesehatan Republik Indonesia, 2019.
- [6] Q. Nada, I. Herdiana, and F. Andriani, “Testing the validity and reliability of the Depression Anxiety Stress Scale (DASS) -21 instrument for individuals with Psychodermatology,” vol. 7, no. 2, pp. 153–168, 2022, doi: 10.21580/pjpp.v7i2.11802.
- [7] B. Ghazali, “Kesehatan Mental I,” Harakindo Publ. Bandar Lampung, p. 98, 2016.
- [8] S. A. I. T. S. Yunike, G. B. K. Z. Saripah, Indra Febriani Eli, I. K. M. Rahayu, E. S. P. H. K. S. Narulita, and T. J. M. Akhriansyah, Kesehatan Mental. 2022.
- [9] P. Arjanto, “Uji Reliabilitas dan Validitas DASS21,” *Jurnal Psikologi Perseptial*, no. vol 7, Jul. 2022.
- [10] G. Davies et al., “The Depression Anxiety and Stress Scales: Reference data from a large psychiatric outpatient sample The Depression Anxiety and Stress Scales: Reference data from a large psychiatric outpatient sample,” vol. 9530, 2020, doi: 10.1111/ajpy.12069.
- [11] J. Teknik, F. Sains, T. Universitas, and I. Negeri, “(Artificial Intelligence :,” vol. 9, no. 2.
- [12] M. Dr. Ir. Jamaaluddin, MM. Indah Sulistyowati, ST., “Buku Ajar Kecerdasan Buatan,” UMSIDA Press Jl. Mojopahit 666 B Sidoarjo, p. 121, 2021.
- [13] L. P. I. Kharisma, S. R. Yahya, Sepriano, R. T. Handayanto, Herlawati, I. M. A. O. Gunawan, I. P. S. Handika, H. R. Hatta, and A. Syamil, Metode SPK Favorit di Masa Depan (Teori dan Contoh). Jambi, Indonesia: PT Sonpedia Publishing Indonesia, 2023, ISBN: 978-623-09-3435-3
- [14] Y. I. NURHASANAH, E. KURNIA, and S. SUTARTI, “Integrasi Logika Fuzzy dengan Teknologi Cerdas: Tinjauan Sistematis atas Peluang, Tantangan, dan Arah Masa Depan,” *MIND Journal*, vol. 10, no. 1, pp. 1–17, Jun. 2025, doi: 10.26760/mindjournal.v10i1.1-17.
- [15] M. G. SUTISNA, “SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN TINGKAT STRES MAHASISWA ELEKTRO DENGAN METODE FUZZY MAMDANI,” 2024