

IMPLEMENTASI CASE BASED REASONING UNTUK MENDIAGNOSIS GANGGUAN KESEHATAN MENTAL

Aulia Romadloni Nur Indarti¹, Annisaa Utami², Amalia Beladinna Arifa³

^{1,2,3} Teknik Informatika, Universitas Telkom, Kampus Purwokerto
Jl. DI Panjaitan 128, Purwokerto 53147, Jawa Tengah, Indonesia

¹auliaromadloni118@gmail.com, ²annisaau@telkomuniversity.ac.id, ³amaliabel@telkomuniversity.ac.id

Abstrak

Kesehatan mental merupakan aspek penting yang memengaruhi kualitas hidup seseorang, tetapi gangguan mental dapat menurunkan kualitas dan fungsi individu secara signifikan. Mengingat prevalensi global yang cukup tinggi dengan 970 juta orang mengalami gangguan mental pada tahun 2019, isu ini menjadi masalah serius yang harus mendapatkan perhatian lebih. Tantangan ini diperkuat oleh keterbatasan layanan kesehatan mental terutama di Indonesia, seperti distribusi tenaga profesional yang tidak merata dan stigma yang beredar di lingkungan masyarakat. Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem pakar untuk membantu proses diagnosis gangguan kesehatan mental sebagai salah satu langkah preventif dan edukatif. Metode yang digunakan adalah *Case Based Reasoning* (CBR) dengan algoritma *K-Nearest Neighbor* (KNN) sebagai pendekatan dalam menghitung nilai kemiripan antar kasus. CBR bekerja dengan memanfaatkan kasus-kasus sebelumnya untuk menyelesaikan suatu masalah atau kasus baru melalui tahapan *retrieve*, *reuse*, *revise*, dan *retain*. Sistem pakar ini dirancang berbasis website agar mudah diakses oleh pengguna dan tenaga ahli. Hasil pengujian *black box* menunjukkan seluruh fitur berfungsi dengan baik. Selain itu, validasi dilakukan dengan membandingkan hasil diagnosis sistem terhadap diagnosis pakar menghasilkan tingkat akurasi sebesar 80%. Dengan akurasi tersebut, sistem ini diharapkan dapat mempermudah masyarakat dan tenaga kesehatan dalam proses diagnosis awal, sehingga memfasilitasi penanganan lebih lanjut serta meningkatkan kualitas hidup penderita gangguan kesehatan mental.

Kata kunci: *Case Based Reasoning*, Kesehatan Mental, KNN, Sistem Pakar

1. Pendahuluan

Kesehatan mental merupakan suatu aspek penting dan memiliki peran besar dalam menentukan kualitas hidup seorang manusia. Kondisi mental yang terganggu dapat memberikan dampak penurunan kualitas hidup seseorang. Selain itu, fungsi kognitif, emosi, dan perilaku juga dipengaruhi sehingga mengakibatkan adanya disfungsi pada penderita dalam menjalani kehidupan (Fitria et al., 2023). WHO mendefinisikan kesehatan mental sebagai keadaan sejahtera di mana individu menyadari potensi dirinya, mampu mengelola stres kehidupan, bekerja secara produktif, dan berkontribusi kepada komunitasnya (World Health Organization, 2022a). Namun, realitasnya gangguan kesehatan mental masih menjadi isu global yang terus meningkat dan menyerang berbagai kalangan usia, dari anak-anak hingga orang dewasa. Ironisnya, individu yang mengalami gangguan mental sering kali harus menghadapi stigma dan stereotip negatif dari lingkungan sekitarnya, yang justru memperburuk kondisi dan proses pemulihannya.

Prevalensi gangguan secara global diperkirakan mencapai 970 juta orang pada tahun 2019 (World Health Organization, 2022b). Bahkan, survei yang dilakukan oleh I-NAMHS menyatakan bahwa 34,9% setara dengan 15,5 juta remaja di Indonesia

mengalami gangguan mental dalam 12 bulan terakhir (Winurini, 2025). Data ini menegaskan bahwa isu kesehatan mental adalah permasalahan serius yang membutuhkan perhatian. Kondisi ini diperparah oleh tingginya laporan perilaku bunuh diri dan menyakiti diri sendiri sebagai dampak dari gangguan mental.

Meskipun kebutuhan akan pelayanan kesehatan mental terus meningkat, distribusi tenaga kesehatan mental di Indonesia masih belum merata. Banyak daerah terutama di wilayah terpencil dan pedesaan, mengalami keterbatasan jumlah psikiater dan psikolog klinis. Data PDSKJI menunjukkan hanya 1.221 psikiater di Indonesia, dengan 68,49% terkonsentrasi di Pulau Jawa (Firdaus, 2022). Selain itu, biaya konsultasi yang tinggi, waktu terbatas, dan stigma sosial menjadi hambatan utama dalam mengakses layanan kesehatan mental. Salah satu solusi untuk menghadapi permasalahan ini yaitu mengembangkan sistem pakar berbasis *website*. Sistem pakar merupakan sebuah aplikasi yang dirancang untuk memberikan bantuan dalam proses pengambilan keputusan atau penyelesaian masalah pada bidang tertentu (Mandita & Arif, 2022). Sistem ini dapat membantu proses diagnosis awal gangguan kesehatan mental secara mandiri, berfungsi sebagai pendukung sebelum individu memperoleh layanan profesional secara langsung.

Pendekatan yang digunakan untuk membangun sistem ini adalah *Case Based Reasoning* (CBR). CBR merupakan pendekatan logika yang menyelesaikan masalah baru dengan memanfaatkan pengalaman dari kasus-kasus sebelumnya yang memiliki kemiripan (Samosir et al., 2021). Proses penyelesaian masalah dalam CBR melibatkan empat tahapan utama, yaitu *retrieve*, *reuse*, *retain*, dan *revise* (Soleliza Jones & Hardiyanti, 2021). Untuk perhitungan *similarity*, digunakan *K-Nearest Neighbor* (KNN). KNN dipilih karena keunggulannya dalam kemudahan pengolahan hasil, tingkat akurasi yang cukup tinggi, serta kemampuannya diterapkan pada data berukuran besar (Munandar & Munir, 2022).

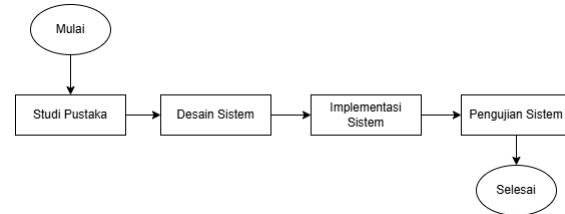
Penggunaan metode CBR dengan KNN telah terbukti efektif dalam beberapa penelitian. Sebagai contoh, penelitian oleh Utami et al. (2021) menunjukkan bahwa metode *Nearest Neighbor* mencapai akurasi sebesar 97,14% dalam sistem rekomendasi topik tesis dibandingkan dengan *Manhattan Distance*. Penelitian lain yang menggunakan CBR dan KNN untuk diagnosis tanaman karet memperoleh akurasi 80% dari pengujian kesesuaian antara hasil pengolahan sistem dengan diagnosis pakar (Sulistiani et al., 2020). Namun, penelitian sebelumnya masih terbatas pada bidang non-kesehatan mental, sementara penerapan CBR untuk diagnosis gangguan kesehatan mental, khususnya di Indonesia, masih jarang dilakukan dan belum banyak memanfaatkan basis kasus yang telah divalidasi pakar secara klinis.

Berdasarkan urgensi masalah dan potensi teknologi, pengembangan sistem pakar untuk mendiagnosis gangguan kesehatan mental diharapkan dapat mempermudah masyarakat dan tenaga medis dalam melakukan diagnosis awal, sehingga memfasilitasi penanganan atau pengobatan yang lebih cepat dan tepat. Oleh karena itu, penelitian ini berfokus pada implementasi *Case Based Reasoning* untuk mendiagnosis gangguan kesehatan mental. Kontribusi utama penelitian ini adalah menghasilkan sistem pakar berbasis web yang mampu memberikan diagnosis awal gangguan kesehatan mental dengan presisi menggunakan data yang telah divalidasi pakar sehingga dapat menjadi alat bantu bagi tenaga kesehatan maupun masyarakat untuk mempercepat proses penanganan dan meningkatkan akses terhadap layanan kesehatan mental.

2. Metodologi Penelitian

Bagian ini menguraikan pendekatan dan tahapan penelitian yang digunakan dalam pengembangan sistem diagnosis gangguan kesehatan mental ini. Metodologi yang diterapkan berupa identifikasi masalah, pengumpulan data, perancangan sistem,

implementasi, dan pengujian. Alur penelitian secara keseluruhan dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

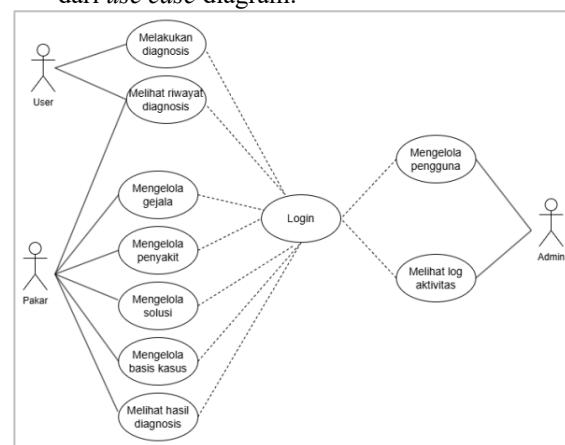
2.1 Studi Pustaka

Tahap awal penelitian ini berfokus pada pengumpulan data yang berkaitan dengan topik yang dikaji. Pengumpulan data dilakukan melalui tiga metode utama: studi pustaka, wawancara, dan pengumpulan data rekam medis. Studi pustaka berfungsi untuk mengidentifikasi teori dan konsep penelitian terdahulu yang berkaitan dengan topik penelitian. Wawancara dilakukan dengan pakar di bidang kesehatan mental untuk mengakuisisi pengetahuan dari pakar. Sedangkan, pengumpulan data rekam medis bertujuan untuk mengumpulkan data kasus nyata sebagai basis pengetahuan sistem.

2.2 Desain Sistem

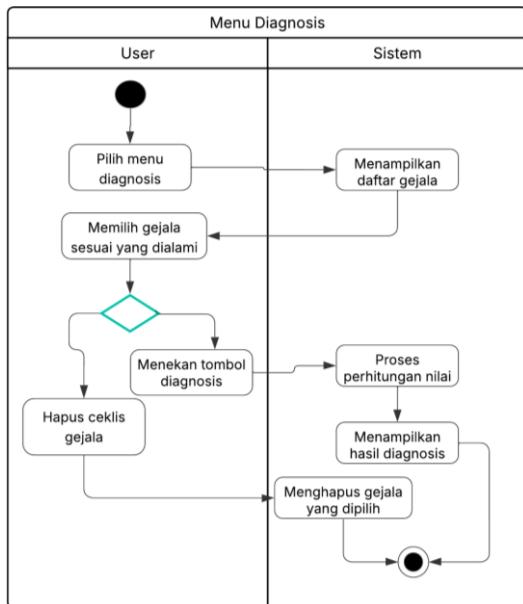
Tahap ini bertujuan untuk merancang sistem berdasarkan kebutuhan fungsional dan non-fungsional yang telah dianalisis pada tahap sebelumnya. Perancangan sistem dilakukan dengan pendekatan pemodelan visual menggunakan diagram UML.

1. Perancangan *use case* diagram dilakukan dengan menyusun gambaran interaksi antara aktor dengan sistem. Pada penelitian ini terdapat 3 aktor yang dilibatkan dalam sistem, yaitu admin, pakar, dan *user*. Berikut merupakan tampilan dari *use case* diagram.



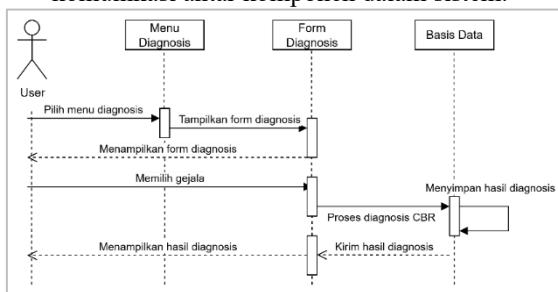
Gambar 2. Use Case Diagram

2. Perancangan *activity* diagram menggambarkan alur aktivitas yang terjadi dalam sistem. Berikut terdapat salah satu *activity* diagram berupa diagnosis. Diagram ini menggambarkan urutan proses diagnosis gangguan kesehatan mental.



Gambar 3. Activity Diagram Diagnosis

3. Perancangan *sequence* diagram memodelkan urutan interaksi antara objek-objek dalam sistem. Diagram ini akan membantu memahami alur komunikasi antar komponen dalam sistem.

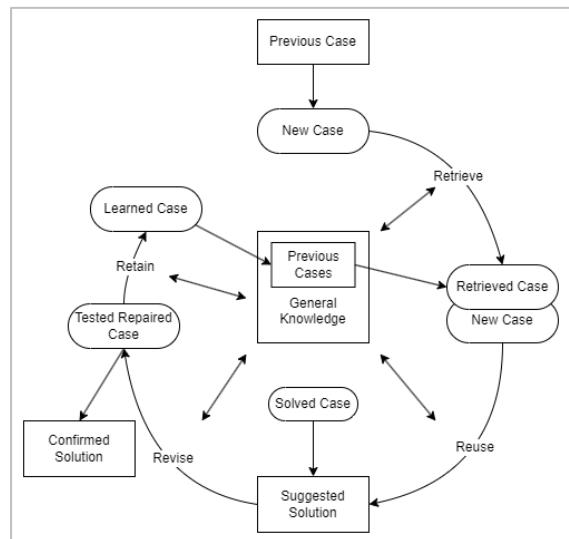


Gambar 4. Sequence Diagram Diagnosis

4. Perancangan alur proses *Case Based Reasoning* (CBR). *Case Based Reasoning* merupakan metode yang memanfaatkan solusi dari kasus sebelumnya untuk menyelesaikan masalah pada kondisi saat ini (Abdullah Husein et al., 2024). Metode ini mampu melakukan penalaran meskipun data yang tersedia tidak lengkap atau tidak terstruktur sempurna (Islaha & Wiguna, 2021). Metode ini dianggap sesuai dalam pengembangan sistem pakar karena pendekatannya yang meniru cara berpikir manusia dalam mengingat dan menggunakan pengalaman masa lalu untuk menyelesaikan masalah baru. Dalam praktiknya, CBR terdiri dari empat tahap utama, yaitu:

a. *Retrieve*

Merupakan tahapan untuk mencari kasus lama yang paling mirip dengan kasus baru yang dihadapi. Pada tahap ini, sistem akan menelusuri basis pengetahuan untuk menemukan kasus-kasus serupa. Untuk menentukan tingkat kemiripan, penelitian ini menggunakan algoritma *K-Nearest Neighbor* (KNN).



Gambar 5. Flowchart CBR

K-Nearest Neighbor adalah algoritma *supervised learning* yang mengklasifikasikan data uji baru berdasarkan mayoritas kelas dari tetangga dekatnya (Haryanto et al., 2022). Untuk mengidentifikasi tetangga tersebut, diperlukan suatu metode perhitungan jarak atau kemiripan antar data. Salah satu cara untuk mencari nilai kemiripannya dengan *cosine similarity*. Berikut merupakan rumus perhitungan jarak dengan *cosine similarity*.

$$\text{Similarity}(T, S) = \sum_{i=1}^n f(T_i, S_i) \times W_i \quad (1)$$

Keterangan:

- T : Kasus baru
 S : Kasus lama
 n : Jumlah atribut atau fitur
 i : Atribut individu 1 ke n
 $f(T_i, S_i)$: Fungsi kemiripan antara atribut ke-1 dari kasus baru (T_i) dan kasus lama (S_i)
 W : Bobot dari atribut ke- i

b. *Reuse*

Merupakan proses menggunakan solusi dari kasus lama yang telah ditemukan pada tahap *retrieve* untuk menyelesaikan masalah pada kasus baru.

c. *Revise*

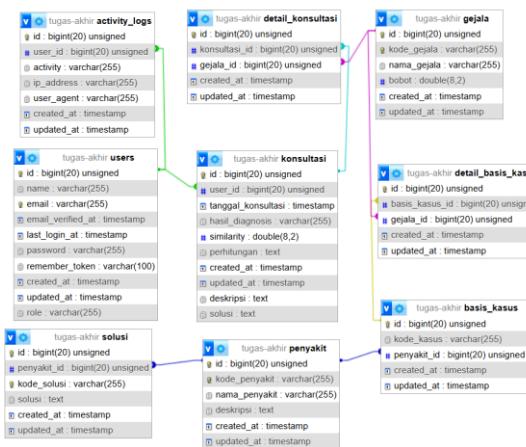
Pada tahap ini, solusi yang diusulkan dari tahap *reuse* akan dievaluasi dan direvisi jika diperlukan. Hal ini dilakukan untuk memastikan bahwa solusi tersebut benar-benar cocok dan efektif untuk kasus baru,

d. *Retain*

Tahap terakhir adalah menyimpan kasus baru beserta solusinya yang sudah direvisi ke dalam basis pengetahuan. Proses ini memungkinkan sistem untuk belajar dari pengalaman baru dan memperkaya basis

pengetahuannya untuk penggunaan di masa mendatang.

- Perancangan *database* dengan merancang struktur basis data yang digunakan untuk menyimpan seluruh informasi yang dibutuhkan sistem. Perancangan mencakup identifikasi entitas, atribut, serta relasi antar tabel dalam sistem.



Gambar 6. Relasi Tabel

2.3 Implementasi Sistem

Tahap ini berfokus pada implementasi rancangan desain sistem yang telah dibuat sebelumnya. Implementasi ini akan diwujudkan dalam bentuk sistem informasi berbasis *website*, menggunakan bahasa pemrograman PHP dan *framework* Laravel.

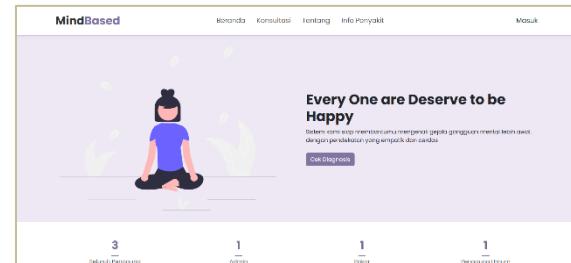
2.4 Pengujian sistem

Penelitian ini melibatkan dua jenis pengujian: *black box testing* dan uji validitas. *Black box testing* bertujuan untuk memastikan fungsionalitas setiap fitur dalam sistem. Sementara itu, uji validitas dilakukan dengan membandingkan hasil diagnosis sistem dengan diagnosis yang diberikan oleh pakar.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Hasil Implementasi Sistem

Hasil rancangan yang telah dibuat kemudian diimplementasikan ke dalam sistem diagnosis gangguan kesehatan mental. Sistem ini berbasis *website* dan dirancang dengan antarmuka yang sederhana agar mudah digunakan. Bagian ini menyajikan hasil rancangan dari tahap sebelumnya yang digunakan untuk proses diagnosis gangguan kesehatan mental.



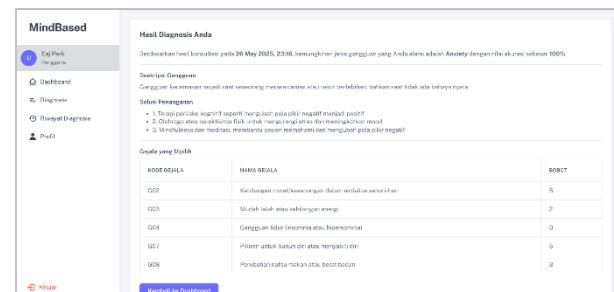
Gambar 7. Halaman Beranda

Gambar 7 menunjukkan halaman utama sistem atau beranda yang memuat menu konsultasi, tentang, info penyakit, dan *log in*.



Gambar 8. Halaman Diagnosis

Sedangkan, halaman berikut menunjukkan halaman diagnosis. Pada menu ini *user* dapat melakukan diagnosis berdasarkan keluhan yang dialami dengan mencantang kotak yang terletak pada kolom aksi. Setelah proses diagnosis dilakukan, kemudian akan muncul hasil diagnosis dengan tampilan seperti Gambar 9.



Gambar 9. Halaman Hasil Diagnosis

Untuk mendukung berjalannya diagnosis ini, sistem menggunakan basis pengetahuan yang berisi data gejala dan gangguan kesehatan mental yang telah divalidasi. Data gejala dan gangguan tersebut dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 1 Data Gangguan Kesehatan Mental

Kode Penyakit	Nama Penyakit
P01	Gangguan Kecemasan
P02	Depresi
P03	Bipolar
P04	Skizofrenia

Tabel 2 Data Gejala

Kode Gejala	Nama Gejala
G01	Perasaan sedih berkepanjangan
G02	Kehilangan minat/kesenangan dalam aktivitas sehari-hari
G03	Mudah lelah atau kehilangan energi

G04	Gangguan tidur
G05	Perasaan tidak berguna atau rasa bersalah berlebihan
G06	Kesulitan berkonsentrasi atau membuat keputusan
G07	Pikiran untuk bunuh diri atau menyakiti diri
G08	Perubahan nafsu makan atau berat badan
G09	Perasaan cemas berlebihan atau panik
G10	Gelisah atau ketegangan otot
G11	Detak jantung cepat/berdebar-debar
G12	Sulit mempercayai orang lain
G13	Merasa kosong/hampa
G14	Perubahan mood drastis
G15	Perilaku impulsif
G16	Harga diri meningkat secara tidak realistik
G17	Bicara cepat atau berpindah topik
G18	Halusinasi
G19	Waham
G20	Perilaku menarik diri dari lingkungan
G21	Disosiasi
G22	Mudah marah atau tersinggung
G23	Ketergantungan terhadap validasi eksternal
G24	Sulit fokus dalam aktivitas harian
G25	Emosi datar atau tumpul

Selain tabel-tabel di atas, terdapat basis kasus yang menjadi dasar untuk proses perhitungan *similarity*. Basis kasus merupakan kumpulan data kasus lama yang berisi kombinasi gejala dan diagnosis, yang digunakan untuk membandingkan kemiripan dengan kasus baru.

Contoh basis kasus yang disajikan di bawah ini merupakan bagian dari 126 kasus yang tersimpan dalam sistem. Basis kasus ini dipilih karena muncul sebagai kasus terdekat berdasarkan hasil pengujian sistem, dengan nilai *similarity* tertinggi terhadap *input* gejala. Setiap diagnosis penyakit dalam contoh ini dapat memiliki lebih dari satu kasus yang relevan dalam basis data.

Tabel 3 Data Basis Kasus

Kode Kasus	Gejala	Penyakit
K15	Perasaan cemas berlebihan	Gangguan Kecemasan
	Gelisah atau ketegangan otot	
	Mudah marah atau tersinggung	
	Sulit mempercayai orang lain	
	Kesulitan berkonsentrasi atau membuat keputusan	
K36	Sulit mempercayai orang lain	Depresi
	Perilaku menarik diri dari lingkungan	
	Gangguan tidur (insomnia atau hipersomnia)	
	Sulit mempercayai orang lain	
	Perubahan mood drastis (mania-depresi)	
K89	Mudah tersinggung atau mudah marah	Bipolar
	Perasaan sedih berkepanjangan	
	Mudah lelah atau kehilangan energi	
	Gangguan tidur (insomnia atau hipersomnia)	
	Sulit mempercayai orang lain	
K110	Waham (keyakinan yang salah dan menetap)	Skizofrenia
	Mudah marah atau tersinggung	
	Sulit fokus dalam aktivitas harian	

3.2 Hasil Analisis Data

Pada sistem pakar ini, pengolahan data dilakukan berdasarkan empat tahapan utama, yaitu *retrieve*, *reuse*, *revise*, dan *retain*. Terdapat 126 kasus yang digunakan sebagai basis kasus, kasus-kasus tersebut berasal dari data rekam medis yang telah melalui proses pembersihan data dan divalidasi oleh pakar. Proses pembersihan data ini dilakukan dengan menghapus duplikat data dan menyamakan format penulisan gejala. Selanjutnya, data hasil pembersihan tersebut divalidasi oleh pakar melalui proses *review* manual, untuk memastikan bahwa gejala dan diagnosis yang tercatat benar dan sesuai dengan standar klasifikasi gangguan mental yang digunakan. Berikut merupakan contoh perhitungan *similarity* secara manual dengan CBR dan algoritma *Nearest Neighbor*.

Diberikan contoh kasus baru—kumpulan gejala yang *diinput*kan oleh pengguna untuk melakukan diagnosis. Kumpulan gejala tersebut diuraikan pada tabel berikut.

Tabel 4 Kasus Baru

Kasus Baru	
Kode Gejala	Bobot
G11	2
G12	4
G13	4
G14	5
G22	4
G23	2
G24	4

Berikut merupakan proses perhitungan manual berdasarkan kasus baru di atas.

1. Retrieve

Pada proses ini dilakukan pencocokan gejala yang dimasukkan oleh pengguna dengan basis kasus yang telah ada sebelumnya.

a. Perhitungan nilai *similarity* dengan kasus *Anxiety*

Tabel 5 Perhitungan Manual Kasus Baru dengan Kasus *Anxiety*

Kode Gejala	Kedekatan		Bobot
	Kasus Lama	Kasus Baru	
G09	1	0	3
G10	1	0	2
G11	0	1	2
G12	1	1	4
G13	0	1	4
G14	0	1	5
G22	1	1	4
G23	0	1	2
G24	0	1	4

Berdasarkan perhitungan menggunakan Persamaan (1), diperoleh nilai *similarity* sebesar 0,6154 atau 61,54% dengan perhitungan berikut.

$$= \frac{8}{13}$$

$$= 0,6154 \approx 61,54\%$$

b. Perhitungan nilai *similarity* dengan kasus *Depresi*

Tabel 6 Perhitungan Manual Kasus Baru dengan Kasus *Depresi*

Kode Gejala	Kedekatan		Bobot
	Kasus Lama	Kasus Baru	
G06	1	0	4
G11	0	1	2
G12	1	1	4
G13	0	1	4
G14	0	1	5

G20	1	0	4
G22	0	1	4
G23	0	1	2
G24	0	1	4

Berdasarkan perhitungan menggunakan Persamaan (1), diperoleh nilai *similarity* sebesar 0,3333 atau 33,33% dengan perhitungan berikut.

$$= \frac{4}{12} \\ = 0,3333 \approx 33,33\%$$

- c. Perhitungan nilai *similarity* dengan kasus Bipolar

Tabel 7 Perhitungan Manual Kasus Baru dengan Kasus Bipolar

Kode Gejala	Kedekatan		Bobot
	Kasus Lama	Kasus Baru	
G04	1	0	3
G11	0	1	2
G12	1	1	4
G13	0	1	4
G14	1	1	5
G22	1	1	4
G23	0	1	2
G24	0	1	4

Berdasarkan perhitungan menggunakan Persamaan (1), diperoleh nilai *similarity* sebesar 0,8125 atau 81,25% dengan perhitungan berikut.

$$= \frac{13}{16} \\ = 0,8125 \approx 81,25\%$$

- d. Perhitungan nilai *similarity* dengan kasus Skizofrenia

Tabel 8 Perhitungan Manual Kasus Baru dengan Kasus Skizofrenia

Kode Gejala	Kedekatan		Bobot
	Kasus Lama	Kasus Baru	
G01	1	0	5
G03	1	0	2
G04	1	0	3
G11	0	1	2
G12	1	1	4
G13	0	1	4
G14	0	1	5
G19	1	0	5
G22	1	1	4
G23	0	1	2
G24	1	1	4

Berdasarkan perhitungan menggunakan Persamaan (1), diperoleh nilai *similarity* sebesar 0,4444 atau 44,44% dengan perhitungan berikut.

$$= \frac{12}{27} \\ = 0,4444 \approx 44,44\%$$

Berdasarkan hasil perhitungan di atas menunjukkan bahwa nilai *similarity* tertinggi terdapat pada kasus bipolar dengan nilai sebesar 81,25%.

2. *Reuse*.

Pada tahap *reuse*, sistem mengambil solusi dari kasus pada basis kasus yang memiliki nilai *similarity* tertinggi terhadap kasus baru. Berdasarkan perhitungan, nilai *similarity* tertinggi ditemukan pada kasus dengan diagnosis “Bipolar” sebesar 81,25%. Oleh karena itu, sistem merekomendasikan diagnosis “Bipolar” sebagai solusi untuk kasus tersebut. Solusi yang diambil meliputi “membantu pasien mengelola perubahan suasana hati, mengonsumsi obat anti-manik atau antidepresan berdasarkan saran dokter

untuk menstabilkan suasana hati, serta menjalani terapi keluarga guna memperoleh dukungan emosional”.

3. *Revise*

Tahap *revise* dilakukan apabila terdapat ketidaksesuaian signifikan antara hasil diagnosis sistem dan kondisi aktual pasien. Perbedaan signifikan yang dimaksud adalah apabila sistem memberikan diagnosis dengan nilai kemiripan tinggi terhadap suatu penyakit, tetapi gejala utama yang muncul tidak sesuai atau bahkan bertentangan dengan karakteristik khas penyakit tersebut.

Dalam penelitian ini, nilai ambang batas kemiripan (*threshold*) ditetapkan sebesar 80%. Penetapan ini didasarkan pada pengamatan hasil uji validitas sistem terhadap data uji dan diagnosis pakar, di mana nilai kemiripan di atas 80% menunjukkan tingkat kesesuaian yang tinggi antara gejala pasien dan pola kasus yang ada di basis kasus. Selain itu, angka ini juga mengacu pada praktik umum dalam sistem pakar berbasis CBR, di mana *similarity* $\geq 80\%$ sering dianggap cukup representatif untuk menghasilkan solusi yang dapat diterima tanpa perlu intervensi tambahan dari pakar (Sulistiani et al., 2020; Utami et al., 2021). Oleh karena itu, jika sistem menghasilkan nilai kemiripan $\geq 80\%$ dan diagnosisnya telah sesuai dengan analisis pakar, maka tahap *revise* tidak diperlukan. Hal tersebut menunjukkan kesesuaian pada kasus ini, di mana tahap *revise* tidak dilakukan karena hasil diagnosis sistem telah menunjukkan nilai *similarity* di atas ambang batas yang telah ditentukan dan telah divalidasi oleh pakar sebagai sesuai.

4. *Retain*

Tahap ini akan menyimpan kasus baru beserta solusinya ke dalam basis kasus jika solusi yang diberikan sesuai dengan kondisi aktual pengguna dan dikonfirmasi oleh pakar. Proses ini memungkinkan sistem untuk terus memperbarui basis pengetahuannya dari pengalaman-pengalaman kasus sebelumnya. Mekanisme penyimpanan kasus baru ini dilakukan secara individual (kasus per kasus) dan tidak melibatkan proses generalisasi data secara otomatis oleh sistem. Sistem ini berfokus pada peningkatan basis pengetahuan melalui penambahan kasus baru yang tervalidasi, sehingga memperkaya variasi data yang dapat digunakan dalam proses *retrieve* di masa mendatang. Dengan demikian, kemampuan sistem untuk mendiagnosis kasus baru akan meningkat seiring bertambahnya jumlah dan variasi kasus yang tersimpan.

3.3 Hasil Pengujian Sistem

1. Black Box Testing

Tahap selanjutnya dari penelitian ini adalah pengujian sistem untuk memastikan seluruh fitur utama dalam sistem pakar dapat berfungsi secara

optimal. Pengujian ini menggunakan metode *black box testing*, yang berfokus pada validasi fungsionalitas sistem berdasarkan masukan yang diberikan. Skenario pengujian dirancang untuk mencakup seluruh fungsionalitas inti sistem, seperti proses *login*, *input* gejala, pemrosesan diagnosis, hingga tampilan hasil. Setiap skenario pengujian dilakukan dengan memberikan *input* yang valid dan mengamati *output* sistem. Melalui pengujian ini, sistem berbasis web telah terbukti berjalan dengan baik, menghasilkan keluaran yang sesuai dengan ekspektasi fungsionalitas yang telah dirancang. Ini memastikan bahwa pengguna dapat berinteraksi dengan sistem secara lancar dan mendapatkan hasil yang presisi.

2. Validitas

Pengujian dilakukan untuk menilai sejauh mana sistem mampu memberikan diagnosis sesuai dengan data riil dari rekam medis. Proses pengujian diawali dengan perhitungan kemiripan antara data gejala yang dimasukkan oleh pengguna melalui fitur *input* gejala sistem dengan data kasus pada basis kasus menggunakan CBR. Perhitungan kemiripan dilakukan menggunakan *Nearest Neighbor*, dengan cara membandingkan kesamaan gejala antara *input* dan setiap kasus dalam basis kasus.

Setelah nilai kemiripan dihitung, sistem memberikan hasil diagnosis berdasarkan kasus dengan tingkat kemiripan tertinggi. Untuk mengevaluasi performa sistem, hasil diagnosis tersebut kemudian dibandingkan dengan diagnosis yang tercatat dalam data uji. Nilai akurasi diperoleh dengan menghitung persentase jumlah diagnosis yang benar terhadap total data uji menggunakan rumus:

$$\text{Presisi} = \frac{\text{total benar}}{\text{total benar dan salah}} \times 100\% \quad (2)$$

Berdasarkan rumus di atas, kesamaan diagnosis yang diperoleh dari hasil diagnosis sistem dengan hasil diagnosis pakar adalah 12 kasus dari total keseluruhan data uji yaitu 15 kasus. Detail hasil pengujian presisi dapat dilihat pada tabel 9.

Tabel 9 Hasil Uji Presisi

No.	Gejala	Hasil Sistem	Hasil Pakar
1	G09, G10	Anxiety	Anxiety
2	G04, G09, G11	Anxiety	Anxiety
3	G04, G03, G10	Anxiety	Anxiety
4	G01, G02, G03, G04, G09, G12, G20, G22	Depresi	Anxiety
5	G04, G01, G05, G06, G09, G20	Depresi	Depresi
6	G11, G24, G13, G22, G23, G12, G14	Bipolar	Bipolar
7	G18, G07, G10, G09, G01, G13, G05	Bipolar	Bipolar
8	G02, G03, G04, G09, G10, G18, G19, G20, G22	Skizofrenia	Skizofrenia
9	G04, G09, G05, G20, G22, G18	Skizofrenia	Skizofrenia
10	G05, G09, G10, G20, G18	Skizofrenia	Skizofrenia
11	G19, G20, G25	Skizofrenia	Skizofrenia
12	G04, G09, G10, G20, G22	Anxiety	Skizofrenia

No.	Gejala	Hasil Sistem	Hasil Pakar
13	G09, G04, G01, G05, G07, G03, G02, G10, G12, G20	Bipolar	Depresi
14	G03, G05, G12, G20	Depresi	Depresi
15	G02, G03, G05, G08, G09, G10, G20	Anxiety	Anxiety

Hasil pengujian validitas menunjukkan bahwa sistem memiliki tingkat presisi sebesar 80%. Nilai ini tergolong cukup baik untuk sebuah sistem pakar sebagai diagnosis awal. Meskipun menunjukkan hasil yang baik, perlu dilakukan analisis terhadap kasus-kasus yang memberikan diagnosis tidak sesuai. Berdasarkan tabel 9, terdapat 3 kasus yang hasilnya tidak sesuai. Sebagai contoh, pada kasus nomor 4, sistem mendiagnosis Depresi, sedangkan diagnosis pakar adalah *Anxiety*. Perbedaan hasil ini kemungkinan disebabkan oleh adanya kesamaan gejala yang cukup menonjol pada kedua gangguan tersebut, seperti G03 (mudah lelah) dan G04 (gangguan tidur) yang sama-sama muncul pada keduanya. Algoritma KNN mungkin mengklasifikasikan kasus tersebut ke dalam gangguan depresi karena total bobot gejala yang lebih tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa gejala yang mirip dalam beberapa kasus dapat mengakibatkan ambiguitas dalam proses klasifikasi.

Jika dibandingkan dengan penelitian sejenis, penelitian oleh Safitri et al. (2023) yang menggunakan metode *Certainty Factor* untuk diagnosis gangguan stres pasca trauma mendapatkan hasil akurasi sebesar 80%. Sementara itu, studi lain oleh Abdullah Husein et al. (2024) dengan metode CBR mencapai akurasi sebesar 92%. Perbandingan ini menunjukkan bahwa akurasi sistem yang dikembangkan dalam penelitian ini masih berada pada tingkat yang dapat diterima untuk digunakan pada tahap diagnosis awal.

Meskipun demikian, penelitian ini tetap memiliki beberapa keterbatasan. Keterbatasan pertama terletak pada ruang lingkup sistem yang dikembangkan terbatas pada diagnosis 4 jenis gangguan mental karena keterbatasan data yang tersedia. Oleh sebab itu, sistem belum bisa diterapkan pada kasus-kasus di luar cakupan tersebut. Selain itu, basis pengetahuan yang digunakan belum mencakup kompleksitas gejala yang lebih mendetail, yang menyebabkan sistem mengalami kesulitan dalam membedakan kondisi yang memiliki gejala serupa. Kriteria diagnosis yang hanya mempertimbangkan gejala aktif dan belum adanya riwayat atau durasi gejala juga menjadi keterbatasan dalam penelitian ini. Padahal dalam praktis klinis gangguan kesehatan mental, parameter tersebut merupakan kriteria penting untuk menghasilkan diagnosis yang tepat.

4. Kesimpulan

Penelitian ini telah berhasil mengembangkan sebuah sistem pakar diagnosis gangguan kesehatan

mental berbasis *Case-Based Reasoning* (CBR). Sistem ini dirancang untuk mengidentifikasi dan mendiagnosis berbagai jenis gangguan kesehatan mental dengan meniru penalaran seorang pakar, menggunakan pendekatan CBR untuk mempelajari dan memanfaatkan kasus-kasus sebelumnya dalam memecahkan kasus baru.

Tujuan utama penelitian, yaitu menyediakan platform untuk diagnosis awal gangguan kesehatan mental, telah tercapai. Keberhasilan ini didukung oleh pengujian fungsionalitas sistem secara menyeluruh, yang menunjukkan bahwa sistem mampu memberikan rekomendasi diagnosis sesuai dengan kaidah yang telah ditentukan. Hasil pengujian validitas menunjukkan sistem ini memiliki tingkat akurasi diagnosis sebesar 80%, mengindikasikan kapabilitasnya dalam memberikan rekomendasi diagnosis awal gangguan kesehatan mental. Berdasarkan hasil penelitian ini, untuk pengembangan selanjutnya, disarankan untuk memperluas cakupan diagnosis ke lebih banyak jenis gangguan mental serta menambahkan parameter klinis seperti riwayat gejala untuk meningkatkan akurasi hasil diagnosis.

Daftar Pustaka:

- Abdullah Husein, Rusmin Saragih, & Husnul Khair. (2024). Diagnosa Penyakit Malaria Menggunakan Metode Case Base Reasoning (CBR) (Studi Kasus: RSUD Djoelham Kota Binjai). *Modem : Jurnal Informatika Dan Sains Teknologi*, 2(4), 01–09. <https://doi.org/10.62951/modem.v2i4.211>
- Firdaus, A. (2022, October 5). PDSKJI: Pemerataan rumah sakit jiwa strata utama rampung 2027. *ANTARA*. <https://www.antaranews.com/berita/3159909/pdskji-pemerataan-rumah-sakit-jiwa-strata-utama-rampung-2027>
- Fitria, D., Dhea, N., Setyaningsih, T., & Yeni, V. (2023). Hubungan Durasi Penyakit, Frekuensi Hospitalisasi dan Tingkat Keparahan Gejala dengan Kejadian Putus Obat pada Pasien dengan Gangguan Jiwa. *Husada Mahakam: Jurnal Kesehatan*, 13(1), 68–78.
- Haryanto, S., Buaton, R., & Ambarita, I. (2022). Penerapan Sistem Pakar Menentukan Covid-19 Dengan Metode KNN (K Nearest Neighbor) Berbasis Web (Studi Kasus: RSU Sylvani). *Jurnal Sistem Informasi Kaputama (JSIK)*, 6(2), 408–418. <https://doi.org/10.59697/jsik.v6i2.198>
- Islaha, A., & Wiguna, W. (2021). Sistem Pakar Identifikasi Kepribadian Siswa Menggunakan Metode Case-Based Reasoning Berbasis Website. *Jurnal Infortech*, 3(2), 136–144. <https://doi.org/10.31294/infortech.v3i2.11719>
- Mandita, F., & Arif, M. S. (2022). Sistem Pakar Identifikasi Tunagrahita dengan Menggunakan Metode Fuzzy Sugeno. *KONVERGENSI*, 18(2), 70–77. <https://doi.org/10.30996/konv.v18i2.6640>
- Munandar, T. A., & Munir, A. Q. (2022). Implementasi K-Nearest Neighbor untuk Prototype Sistem Pakar Identifikasi Dini Penyakit Jantung. *Jurnal Teknologi Informasi*, 17(2), 44–50. <https://doi.org/10.35842/jtir.v17i2.457>
- Safitri, M., Insani, F., Yanti, N., & Oktavia, L. (2023). Sistem Pakar Diagnosa Gangguan Stress Pasca Trauma Menggunakan Metode Certainty Factor. *Jurnal Sistem Komputer Dan Informatika (JSON)*, 4(4), 594–603. <https://doi.org/10.30865/json.v4i4.6309>
- Samosir, K., Aldo, D., & Nengsih, Y. G. (2021). Sistem Pakar Memilih Tipe Belajar Anak Retardasi Mental Menggunakan Metode Case Based Reasoning. *JSAI : Journal Scientific and Applied Informatics*, 4(01), 95–105. <https://doi.org/10.36085>
- Soleliza Jones, A. H., & Hardiyanti, C. (2021). Case Based Reasoning using K-Nearest Neighbor with Euclidean Distance for Early Diagnosis of Personality Disorder. *IJISTECH (International Journal of Information System & Technology)*, 5(1), 23–30. <https://doi.org/10.30645/ijistech.v5i1.111>
- Sulistiani, H., Darwanto, I., & Ahmad, I. (2020). Penerapan Metode Case Based Reasoning dan K-Nearest Neighbor untuk Diagnosa Penyakit dan Hama pada Tanaman Karet. *JEPIN (Jurnal Edukasi Dan Penelitian Informatika)*, 6(1), 23–28. <https://doi.org/10.26418/jp.v6i1.37256>
- Utami, A., Suyanto, Y., & Sihabuddin, A. (2021). Reccomendations on Selecting The Topic of Student Thesis Concentration using Case Based Reasoning. *IJCCS (Indonesian Journal of Computing and Cybernetics Systems)*, 15(1), 1–10. <https://doi.org/10.22146/ijccs.58919>
- Winurini, S. (2025). *Isu Sepekan: Pemeriksaan Kesehatan Mental Gratis Bagi Remaja*. <https://pusaka.dpr.go.id/>
- World Health Organization. (2022a). *Mental Health*. World Health Organization. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/mental-health-strengthening-our-response>
- World Health Organization. (2022b). World Mental Health Report: Transforming mental health for all. In *World Health Organization*. <https://doi.org/10.1136/bmj.o1593>