

Penerapan *Certainty Factor* pada Sistem Pakar Skrining Kesehatan Mental Anak Korban Perceraian

Fiqa Nur Akhmayanti¹, Ronggo Alit²

^{1,2} Teknik Informatika, Universitas Negeri Surabaya

¹figanur.22023@mhs.unesa.ac.id

²ronggoalit@unesa.ac.id

Abstrak— Tingginya angka perceraian di Indonesia sering kali menimbulkan dampak psikologis mendalam bagi anak, memicu risiko depresi hingga kecemasan. Terbatasnya akses ke psikolog, mahalnya biaya, serta stigma sosial menjadi hambatan utama dalam melakukan deteksi dini terhadap kelompok tersebut. Penelitian ini bertujuan merancang dan membangun sistem pakar berbasis *web* bernama "Pulih Bersama" sebagai solusi deteksi dini tingkat risiko gangguan kesehatan mental anak korban perceraian, yang terintegrasi dengan fitur rekomendasi penanganan. Sistem ini menerapkan metode *Certainty Factor* (CF) untuk menghitung tingkat ketidakpastian dari berbagai gejala psikologis, serta pendekatan *Rule-Based* untuk memetakan hasil diagnosis menjadi rekomendasi konten edukasi. Sistem dikembangkan menggunakan metode Agile secara iteratif untuk memastikan kesesuaian kebutuhan pengguna. Evaluasi sistem dilakukan melalui pengujian *Black Box* untuk memvalidasi fungsionalitas dan pengujian *White Box* untuk menjamin akurasi logika komputasi. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem beroperasi 100% valid dan terbebas dari cacat logika, dengan seluruh jalur independen (*independent path*) pada algoritma *Certainty Factor*. Selain keberhasilan teknis, evaluasi tingkat kemudahan penggunaan melalui *System Usability Scale* (SUS) mencatat peningkatan skor rata-rata dari 50,13 pada iterasi pertama menjadi 75,89 pada iterasi kedua. Pencapaian ini menempatkan sistem pada kategori *Acceptable* (Dapat Diterima), yang membuktikan bahwa website ini tervalidasi layak, ramah pengguna, dan efektif sebagai media pertolongan pertama psikologis secara mandiri.

Kata Kunci— Anak Korban Perceraian, *Certainty Factor*, Kesehatan Mental, Sistem Pakar, *System Usability Scale*.

I. PENDAHULUAN

Perceraian orang tua merupakan peristiwa traumatis yang memberikan dampak psikologis mendalam bagi anak dalam jangka panjang. Masalah sosial ini menunjukkan tren yang tinggi di Indonesia. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik, tercatat 448.126 kasus perceraian pada tahun 2022, 408.347 kasus pada tahun 2023, dan 399.921 kasus pada tahun 2024 [1]. Kondisi keluarga ini memicu luka batin yang sering kali tidak terlihat, mulai dari krisis kepercayaan diri hingga gangguan mental berupa depresi dan kecemasan [2], [3]. Tingginya risiko gangguan psikologis ini menunjukkan bahwa anak korban perceraian membutuhkan upaya deteksi dini agar kesehatan mentalnya tidak semakin memburuk.

Meskipun deteksi dini sangat penting, pada kenyataannya upaya tersebut sering kali gagal dilakukan. Hambatan utamanya adalah sifat anak yang cenderung tertutup dalam

menyembunyikan perasaannya, sehingga orang terdekat sering tidak menyadari perubahan emosional tersebut [4]. Di sisi lain, biaya konsultasi psikolog yang mahal, rasa malu akibat stigma sosial, serta sulitnya akses layanan kesehatan mental membuat banyak kelompok rentan enggan mencari bantuan profesional [5]. Kesenjangan antara besarnya permasalahan psikologis dengan minimnya aksesibilitas bantuan ini menegaskan perlunya sebuah solusi berbasis teknologi yang dapat diakses secara mandiri.

Pemanfaatan teknologi kecerdasan buatan, khususnya sistem pakar, dapat menjadi sarana yang efektif untuk melakukan skrining awal layaknya seorang psikolog. Dalam mendiagnosis masalah psikologis yang keluhannya bersifat subjektif dan tidak pasti, diperlukan metode inferensi seperti *Certainty Factor* (CF). Metode ini terbukti efektif dalam sistem diagnosis karena kemampuannya menangani ketidakpastian melalui perhitungan bobot keyakinan [6], [7]. Selain itu, penerapan perhitungan *CF Combine* menjadi penting untuk mengakumulasi nilai keyakinan dari berbagai gejala psikologis, sehingga mampu menghasilkan persentase tingkat risiko yang presisi [8], [9].

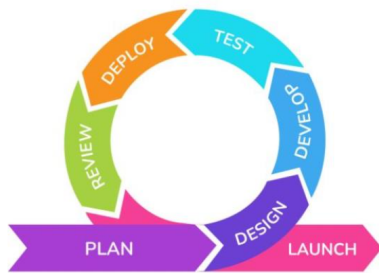
Pengembangan sistem deteksi dini saat ini masih dapat dikembangkan lebih lanjut, terutama dalam penyediaan saran tindak lanjut bagi pengguna. Oleh sebab itu, integrasi antara hasil diagnosis dengan sistem pendukung menjadi sangat relevan untuk memberikan rekomendasi penanganan yang lebih solutif bagi pemulihan kondisi mental pengguna.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan merancang dan membangun sistem pakar deteksi dini kesehatan mental anak korban perceraian berbasis *web* bernama "Pulih Bersama". Sistem ini menerapkan metode *Certainty Factor* untuk mendiagnosis tingkat risiko serta pendekatan *Rule-Based* untuk memetakan hasil diagnosis menjadi rekomendasi pemulihan. Selain validasi teknis melalui pengujian *Black Box* dan *White Box*, sistem ini juga dievaluasi tingkat kebergunaannya melalui *System Usability Scale* (SUS) untuk memastikan sistem telah memenuhi standar kenyamanan pengguna [10]. Diharapkan inovasi ini dapat menjadi media pertolongan pertama psikologis yang akurat, tervalidasi, dan tepat sasaran.

II. METODE PENELITIAN

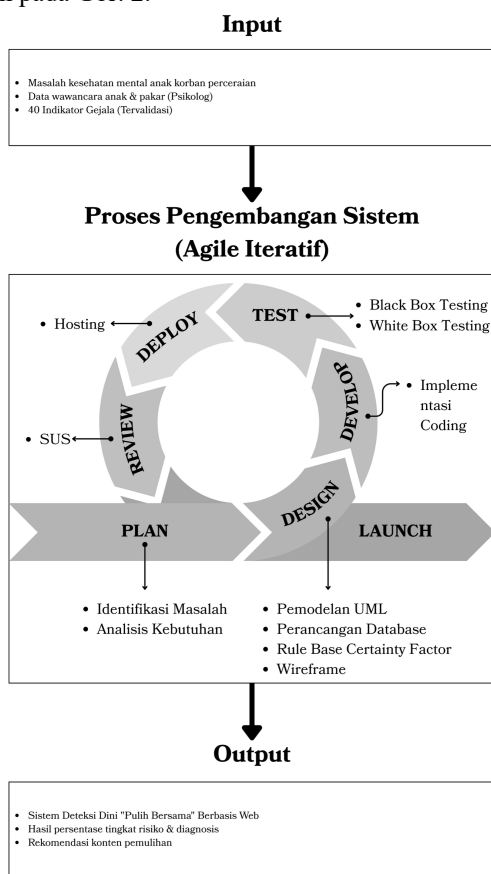
Tahapan penelitian dilakukan secara iteratif menggunakan model Agile, sebagaimana ditunjukkan pada Gbr. 1. Model ini membagi proses pengembangan ke dalam siklus yang

fleksibel untuk memastikan sistem memenuhi kebutuhan pengguna.



Gbr. 1 Siklus Metode Agile

Alur penelitian kemudian dijabarkan ke dalam kerangka konseptual yang menggambarkan proses pengolahan data dari identifikasi masalah hingga hasil akhir sistem, sebagaimana disajikan pada Gbr. 2.



Gbr. 2 Kerangka Konseptual

A. Identifikasi Kebutuhan

Pada tahap ini merupakan proses awal untuk merumuskan berbagai aspek yang diperlukan dalam perancangan sistem. Tahap ini bertujuan untuk memahami pokok permasalahan secara terperinci, kebutuhan pihak-pihak yang terlibat, serta hasil akhir yang diharapkan dari penelitian. Identifikasi kebutuhan yang terstruktur akan memastikan pengembangan perangkat lunak memiliki tujuan yang spesifik dan relevansi

yang kuat dengan kondisi lapangan. Sistem deteksi dini ini melibatkan pengguna dan administrator sebagai aktor utama yang berinteraksi dalam situs web "Pulih Bersama". Selain itu, penelitian ini menggunakan data primer yang diperoleh melalui metode wawancara dan observasi secara langsung.

a) Pengguna Sistem

Sistem ini memfasilitasi 2 peran utama, yaitu Pengguna dan Administrator.

1. Pengguna

Pengguna pada situs web "Pulih Bersama" adalah anak korban perceraian yang mengakses dan menggunakan sistem untuk mendapatkan artikel kesehatan mental, mengisi kuesioner deteksi dini, serta melihat persentase tingkat risiko dan rekomendasi pemulihan. Pengguna merupakan entitas utama yang berinteraksi langsung dengan sistem pakar sebagai pihak yang membutuhkan skrining awal.

2. Administrator

Administrator pada situs web "Pulih Bersama" adalah pihak dengan hak akses khusus yang memiliki kewenangan penuh dalam mengelola operasional sistem pakar. Administrator berperan utama dalam mengelola basis pengetahuan (*knowledge base*), mengatur nilai bobot kepastian (*Certainty Factor*) dari pakar, serta memperbarui data gejala dan konten edukasi agar hasil diagnosis tetap relevan.

b) Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini, pengumpulan data dilakukan melalui dua metode utama, yaitu wawancara dan observasi. Masing-masing metode dirancang untuk memperoleh pemahaman mendalam mengenai kebutuhan perancangan sistem deteksi dini kesehatan mental.

1. Wawancara

Pengumpulan data primer melalui wawancara merupakan metode penelitian yang dilakukan untuk menggali informasi secara mendalam dari sumber utama. Wawancara pertama dilakukan kepada 13 anak korban perceraian untuk mengidentifikasi keluhan psikologis yang dialami. Selanjutnya, wawancara kedua dilakukan dengan pakar psikologi untuk memvalidasi keluhan tersebut menjadi 40 indikator gejala berdasarkan pedoman PPDGJ-III, menentukan nilai kepastian pakar, serta menyeleksi konten rekomendasi pemulihan.

2. Observasi

Metode pengumpulan data primer secara observasi dilakukan untuk memperoleh gambaran nyata dan mendalam sebelum tahapan perancangan sistem dimulai. Observasi ini difokuskan pada pengamatan terhadap kendala riil yang dihadapi anak korban perceraian dalam mencari pertolongan, seperti adanya stigma sosial dan keterbatasan akses terhadap layanan profesional.

B. Identifikasi Kebutuhan

Analisis kebutuhan mencakup penjabaran kebutuhan fungsional dan non-fungsional bagi sistem pakar pada situs web "Pulih Bersama".

a) Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan fungsional mendefinisikan berbagai proses operasional yang dapat dijalankan oleh sistem. Kebutuhan ini memuat spesifikasi fitur dan layanan utama yang harus tersedia agar perangkat lunak dapat berfungsi sesuai dengan tujuan pengembangannya.

Pada situs web "Pulih Bersama", kebutuhan fungsional difokuskan pada proses alur diagnosis, yang meliputi modul pendaftaran akun, penyediaan 40 pernyataan gejala, pemrosesan jawaban menggunakan metode *Certainty Factor*, serta pemberian rekomendasi pemulihan melalui penerapan pendekatan *Rule-Based*. Pemenuhan kebutuhan ini menjadi ketentuan wajib agar sistem pakar dapat mendukung proses skrining secara menyeluruh dan akurat.

b) Kebutuhan Non-fungsional

Kebutuhan non-fungsional menetapkan kriteria yang mengevaluasi bagaimana sistem beroperasi, bukan pada fungsi spesifik yang disediakan. Kebutuhan ini berfokus pada parameter kualitas, kinerja, dan stabilitas agar perangkat lunak dapat diakses secara optimal.

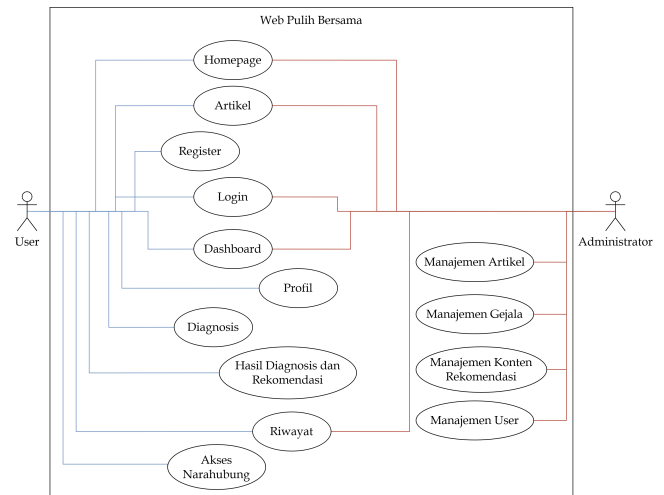
Pada situs web "Pulih Bersama", parameter kualitas yang diutamakan adalah aspek kebergunaan (*usability*), di mana antarmuka sistem ditargetkan mencapai skor minimal 65 (*Acceptable*) pada pengujian *System Usability Scale* (SUS).

C. Perancangan Sistem (Design)

Tahap perancangan sistem "Pulih Bersama" meliputi pembuatan *Usecase Diagram* dan *Activity Diagram*. Keseluruhan perancangan ini bertujuan untuk memberikan gambaran lengkap dan terstruktur mengenai alur kerja sistem serta interaksi antarmuka pengguna, sehingga sistem mudah digunakan dan siap untuk diimplementasikan ke dalam bentuk website.

a) Usecase Diagram

Usecase diagram menggambarkan interaksi fungsional antara dua aktor utama, yaitu Pengguna dan Administrator, dengan sistem "Pulih Bersama". Diagram ini menunjukkan batasan hak akses, di mana Pengguna dapat melakukan registrasi, mengisi kuesioner diagnosis, dan melihat riwayat hasil. Sementara itu, Administrator memiliki kewenangan penuh untuk mengelola data indikator gejala, mengatur bobot kepastian pakar, dan memperbarui basis data konten rekomendasi pemulihan.



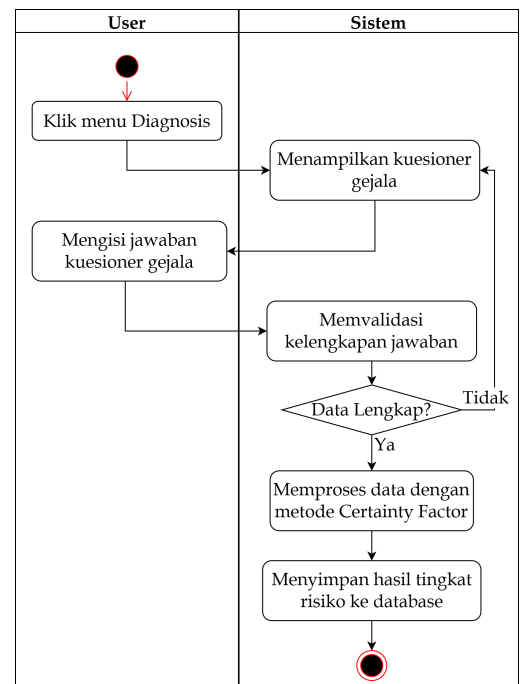
Gbr. 3 Usecase Diagram

b) Activity Diagram

Activity diagram dirancang untuk merinci urutan langkah dan kondisi dari setiap aktivitas utama di dalam sistem. Penggambaran dilakukan menggunakan format *swimlanes* untuk memisahkan batas tanggung jawab aktivitas pengguna dari respons sistem.

1. Activity Diagram Diagnosis

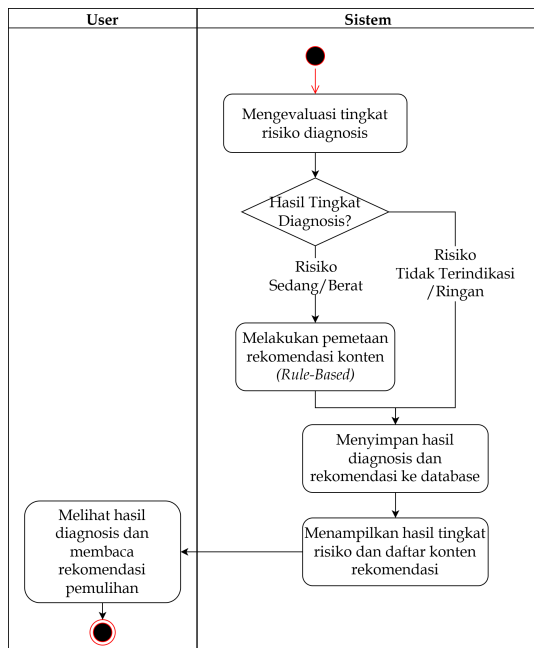
Bagian ini memvisualisasikan alur saat pengguna melakukan proses deteksi dini. Proses dimulai saat pengguna mengakses menu diagnosis dan mengisi kuesioner gejala. Sistem kemudian memvalidasi kelengkapan jawaban tersebut. Jika seluruh pernyataan telah terjawab, sistem akan memproses data menggunakan perhitungan metode *Certainty Factor* untuk menghasilkan persentase tingkat risiko, yang selanjutnya disimpan ke dalam basis data.



Gbr. 4 Activity Diagram Diagnosis

2. Activity Diagram Hasil Diagnosis dan Rekomendasi

Bagian ini menggambarkan alur sistem dalam mengevaluasi dan menampilkan *output* diagnosis. Sistem menggunakan pendekatan logika *Rule-Based* untuk memetakan konten rekomendasi pemulihan. Berdasarkan alur kondisi pada sistem, pemetaan rekomendasi ini hanya dijalankan bagi pengguna dengan tingkat risiko "Sedang" atau "Berat". Setelah diproses, hasil diagnosis dan daftar rekomendasi disimpan ke dalam basis data lalu ditampilkan pada pengguna.



Gbr. 5 Activity Diagram Hasil Diagnosis dan Rekomendasi

D. Metode Certainty Factor

Metode *Certainty Factor* (CF) diterapkan sebagai mesin inferensi untuk mengukur tingkat kepastian gangguan kesehatan mental berdasarkan gejala yang dialami oleh pengguna. Proses diagnosis ini memetakan kerentanan psikologis pengguna ke dalam lima hipotesis gangguan, yaitu H1: Gangguan Tidur dan Keluhan Fisik, H2: Gangguan Emosi dan Afektif, H3: Penurunan Motivasi dan Aktivitas, H4: Kecemasan, serta H5: Kepercayaan Diri dan Penyesuaian Sosial.

a) Basis Pengetahuan dan Bobot Pakar

Pernyataan gejala dalam sistem dirumuskan menjadi 40 item berdasarkan keluhan empiris yang diselaraskan dengan standar klinis PPDGJ-III dan telah divalidasi oleh pakar psikologi. Daftar 40 pernyataan gejala ini ditunjukkan pada Tabel I.

TABEL I
DAFTAR PERNYATAAN GEJALA

Kode	Kategori	Pernyataan
------	----------	------------

Kode	Kategori	Pernyataan
G01	Gangguan Tidur & Keluhan Fisik	Saya sulit tidur karena banyak hal yang saya pikirkan.
G02	Gangguan Tidur & Keluhan Fisik	Saya merasa tubuh saya cepat lelah meskipun tidak banyak aktivitas.
G03	Gangguan Tidur & Keluhan Fisik	Saya mengalami perubahan nafsu makan yang signifikan.
G04	Gangguan Tidur & Keluhan Fisik	Saya sering mengalami mimpi buruk dalam seminggu.
G05	Gangguan Tidur & Keluhan Fisik	Saya malas mandi setiap harinya.
G06	Gangguan Tidur & Keluhan Fisik	Saya tidak memiliki keinginan untuk menjaga ruangan saya tetap bersih.
G07	Gangguan Tidur & Keluhan Fisik	Saya sering merasa sakit kepala dan sakit perut.
G08	Gangguan Tidur & Keluhan Fisik	Saya sering tidak bersemangat dalam menjalani hari ketika bangun tidur.
G09	Gangguan Emosi & Afektif	Saya merasa tertekan dengan perubahan situasi di rumah.
G10	Gangguan Emosi & Afektif	Saya lebih mudah marah atau tersinggung dari sebelumnya.
G11	Gangguan Emosi & Afektif	Saya sering merasa sedih tanpa alasan yang jelas sejak orang tua bercerai.
G12	Gangguan Emosi & Afektif	Saya menangis tiba-tiba meski tidak ingin.
G13	Gangguan Emosi & Afektif	Saya merasa mudah terganggu dengan masalah kecil.
G14	Gangguan Emosi & Afektif	Saya merasa bahwa hidup ini tidak adil bagi saya.
G15	Gangguan Emosi & Afektif	Saya merasa kecewa dengan kehidupan saat ini.
G16	Gangguan Emosi & Afektif	Saya merasa hidup saya semakin tidak berarti setelah konflik keluarga.
G17	Penurunan Motivasi & Aktivitas	Saya merasa produktivitas saya menurun sejak perceraian orang tua.
G18	Penurunan Motivasi & Aktivitas	Saya kehilangan minat pada aktivitas yang dulu saya sukai.
G19	Penurunan Motivasi & Aktivitas	Saya lebih sering ingin menyendiri dan menghindari komunikasi dengan orang lain.
G20	Penurunan Motivasi & Aktivitas	Saya sering merasa sulit menjalani rutinitas harian seperti biasa.
G21	Penurunan Motivasi & Aktivitas	Saya merasa kehilangan arah setelah perubahan dalam keluarga.
G22	Penurunan Motivasi & Aktivitas	Saya mengalami perubahan perilaku setelah perceraian.
G23	Penurunan Motivasi & Aktivitas	Saya sulit fokus setelah perceraian orang tua.
G24	Penurunan Motivasi & Aktivitas	Saya merasa tidak peduli dengan kewajiban sehari-hari.
G25	Kecemasan	Saya tiba-tiba terpikirkan konflik orang tua meskipun ingin melupakannya.

Kode	Kategori	Pernyataan
G26	Kecemasan	Saya sering merasa khawatir tentang masa depan setelah orang tua bercerai.
G27	Kecemasan	Saya takut orang tua akan meninggalkan saya.
G28	Kecemasan	Saya sering berpikir berlebihan (overthinking) tentang konflik keluarga.
G29	Kecemasan	Saya merasa takut ketika teringat pertengkaran orang tua saya.
G30	Kecemasan	Saya menghindari tempat / situasi yang mengingatkan saya pada pertengkaran orang tua.
G31	Kecemasan	Saya merasa gelisah dan tidak nyaman ketika melihat atau mendengar perdebatan orang lain.
G32	Kecemasan	Saya menjadi mudah kaget dan sangat sensitif terhadap suara keras.
G33	Kepercayaan Diri & Penyesuaian Sosial	Saya merasa gelisah saat berada di antara kedua orang tua.
G34	Kepercayaan Diri & Penyesuaian Sosial	Saya takut mengambil keputusan karena khawatir mengecewakan salah satu orang tua.
G35	Kepercayaan Diri & Penyesuaian Sosial	Saya merasa tidak aman berada di rumah setelah perceraian.
G36	Kepercayaan Diri & Penyesuaian Sosial	Saya lebih sering tidak yakin pada diri sendiri sejak orang tua bercerai.
G37	Kepercayaan Diri & Penyesuaian Sosial	Saya merasa tidak percaya diri sejak perceraian orang tua.
G38	Kepercayaan Diri & Penyesuaian Sosial	Saya sulit untuk menyesuaikan diri dengan lingkungan baru.
G39	Kepercayaan Diri & Penyesuaian Sosial	Saya sulit mempercayai orang lain setelah melihat konflik keluarga.
G40	Kepercayaan Diri & Penyesuaian Sosial	Saya merasa ingin lari dari situasi ketika teringat kejadian perceraian.

Setiap gejala memiliki nilai bobot pakar (CF_{Expert}) yang dihitung dari selisih antara tingkat keyakinan (*Measure of Belief* / MB) dan tingkat ketidakpercayaan (*Measure of Disbelief* / MD) dari pakar terhadap korelasi gejala dengan hipotesis. Perhitungan nilai pakar diformulasikan melalui (1):

$$CF_{Expert} = MB - MD \quad (1)$$

Selanjutnya, sistem menggunakan aturan produksi (*Rule Base*) berbasis logika IF-THEN sebagai mesin inferensi untuk memetakan kumpulan gejala ke dalam kelima hipotesis gangguan secara independen. Struktur aturan yang diterapkan adalah sebagai berikut:

- Rule 1: IF G01 AND G02 AND G03 AND G04 AND G05 AND G06 AND G07 AND G08 THEN H1 (Gangguan Tidur dan Keluhan Fisik)
- Rule 2: IF G09 AND G10 AND G11 AND G12 AND G13 AND G14 AND G15 AND G16 THEN H2 (Gangguan Emosi dan Afektif)

- Rule 3: IF G17 AND G18 AND G19 AND G20 AND G21 AND G22 AND G23 AND G24 THEN H3 (Penurunan Motivasi dan Aktivitas)
- Rule 4: IF G25 AND G26 AND G27 AND G28 AND G29 AND G30 AND G31 AND G32 THEN H4 (Kecemasan)
- Rule 5: IF G33 AND G34 AND G35 AND G36 AND G37 AND G38 AND G39 AND G40 THEN H5 (Kepercayaan Diri dan Penyesuaian Sosial)

b) Perhitungan *Certainty Factor*

Saat melakukan diagnosis, setiap respons pengguna terhadap kuesioner gejala akan dikonversi menjadi bobot numerik (CF_{User}). Penentuan interval nilai bobot 0 hingga 1,0 ini mengacu pada penelitian Chandra, dkk. [11] terkait penerapan metode *Certainty Factor*, yang kemudian telah divalidasi kesesuaiannya oleh praktisi psikologi. Rincian konversi bobot tersebut ditunjukkan pada Tabel II.

TABEL III
KONVERSI BOBOT JAWABAN PENGGUNA

Pilihan Jawaban	Nilai Bobot (CF_{User})
Tidak Pernah	0
Mungkin	0,4
Kemungkinan Besar	0,6
Hampir Pasti	0,8
Pasti	1,0

- Perhitungan CF Gejala (CF_{Rule})
Nilai kepastian tiap gejala dihitung dengan mengalikan bobot pakar dan bobot jawaban pengguna menggunakan (2).
$$CF_{Rule} = CF_{Expert} \times CF_{User} \quad (2)$$
- Perhitungan CF Gabungan ($CF_{combine}$)
Nilai dari 8 gejala pada masing-masing kategori diakumulasikan secara iteratif menggunakan rumus kombinasi pada (3).
$$CF_{combine} = CF_{lama} + [CF_{baru} \times (1 - CF_{lama})] \quad (3)$$

c) Klasifikasi Tingkat Risiko

Nilai akhir ($CF_{combine}$) dari setiap kategori dikonversi menjadi persentase tingkat risiko melalui (4):

$$Persentase = CF_{combine} \times 100\% \quad (4)$$

Hasil persentase tersebut kemudian diklasifikasikan ke dalam empat tingkat risiko untuk menentukan urgensi penanganan. Rincian rentang klasifikasi ini ditunjukkan pada Tabel III.

TABEL IIIII
KLASIFIKASI TINGKAT RISIKO

Rentang Nilai	Tingkat Risiko	Deskripsi
0% - 33%	Tidak Terindikasi	Kondisi stabil, tidak ditemukan gejala signifikan.
34% - 60%	Ringan	Terdapat indikasi gangguan minor, disarankan monitoring

		mandiri.
61% - 82%	Sedang	Gangguan cukup jelas, membutuhkan perhatian atau konseling.
83% - 100%	Berat	Risiko tinggi, sangat disarankan konsultasi ke profesional/psikolog.

E. Pemetaan Rekomendasi *Rule-Based*

Setelah persentase *Certainty Factor* diperoleh dan diklasifikasikan, tahapan selanjutnya adalah memberikan solusi pemulihan menggunakan pendekatan *Rule-Based*. Sistem tidak memberikan rekomendasi secara acak, melainkan menggunakan logika aturan bersyarat (IF-THEN) yang mengevaluasi tingkat risiko pada kelima kategori gangguan secara independen.

Berdasarkan perancangan sistem, pemetaan rekomendasi berupa artikel dan tautan video edukasi hanya dieksekusi pada kategori yang mencapai tingkat risiko Sedang (61%–82%) dan Berat (83%–100%). Adapun struktur aturan yang diterapkan adalah sebagai berikut:

1. Aturan Tingkat Risiko Sedang
Sistem berfokus pada edukasi penanganan mandiri. Jika kategori terindikasi Sedang, sistem akan menampilkan konten panduan praktis sesuai gangguan, disertai teks peringatan yang menyarankan pengguna untuk mempertimbangkan layanan konseling.
2. Aturan Tingkat Risiko Berat
Sistem berfokus pada pertolongan pertama psikologis. Jika kategori terindikasi Berat, sistem menampilkan konten untuk meredakan keluhan secara mandiri, disertai teks peringatan darurat agar pengguna segera mencari bantuan ke tenaga profesional di fasilitas kesehatan terdekat.
3. Evaluasi Multi-Kategori
Apabila pengguna terindikasi memiliki lebih dari satu kategori berisiko Sedang atau Berat, sistem akan menampilkan kombinasi konten edukasi dari seluruh kategori yang terdampak. Namun, sistem menerapkan prinsip prioritas risiko tertinggi untuk memastikan hanya satu teks peringatan (peringatan terberat) yang ditampilkan di akhir halaman.

Penerapan logika *Rule-Based* ini memastikan bahwa setiap hasil diagnosis selalu disertai dengan saran pemulihan yang relevan dan aman secara klinis bagi pengguna.

F. Pengembangan (*Development*)

Tahap pengembangan merupakan proses implementasi pengodean perangkat lunak berdasarkan perancangan antarmuka dan mesin inferensi yang telah ditetapkan. Sistem "Pulih Bersama" dibangun dengan arsitektur yang memisahkan lingkungan *Backend* dan *Frontend* secara independen. Pemisahan ini ditujukan untuk memastikan beban kerja komputasi sistem berjalan stabil, ringan, serta responsif saat diakses oleh pengguna akhir.

Pada sisi *Backend*, sistem dikembangkan menggunakan *framework Laravel* berbasis PHP yang difungsikan sebagai

penyedia layanan *RESTful API*. Lingkungan ini bertugas menangani seluruh logika komputasi inti, termasuk autentikasi pengguna, manajemen basis data melalui Eloquent ORM, hingga eksekusi perhitungan *Certainty Factor* dan pemetaan rekomendasi *Rule-Based*.

Pada sisi *Frontend*, antarmuka pengguna dibangun menggunakan pustaka React dengan implementasi TypeScript (TSX). Penggunaan TSX bertujuan untuk meminimalisasi potensi kesalahan pada kode melalui keamanan pengetikan data. Selain itu, sistem memanfaatkan kerangka kerja Tailwind CSS yang terintegrasi dengan komponen React untuk menghasilkan desain antarmuka yang modern, konsisten, dan responsif di berbagai ukuran perangkat. Dalam hal pengelolaan data, sistem menggunakan MySQL sebagai basis data relasional karena performanya yang stabil dan integrasi migrasinya yang sangat efisien dengan Laravel.

G. Pengujian (*Testing*)

Tahap pengujian dilakukan untuk memastikan seluruh fitur situs web "Pulih Bersama" berjalan sesuai rancangan dan terbebas dari kesalahan logika sebelum dipublikasikan kepada pengguna. Untuk menjamin stabilitas performa selama evaluasi berlangsung, pelaksanaan pengujian ini dikonfigurasi dan dieksekusi secara terpusat di dalam lingkungan virtual machine (VM). Pengujian sistem ini memadukan dua pendekatan teknis utama, yakni Black Box Testing dan White Box Testing.

Tahap pengujian dilakukan untuk memastikan seluruh fitur situs web "Pulih Bersama" berjalan sesuai rancangan dan terbebas dari kesalahan logika sebelum dipublikasikan kepada pengguna. Pengujian sistem ini dilaksanakan dengan menerapkan dua pendekatan teknis utama, yakni *Black Box Testing* dan *White Box Testing*.

a) *Black Box Testing*

Pendekatan *Black Box* digunakan untuk memvalidasi fungsionalitas antarmuka sistem berdasarkan spesifikasi kebutuhan fungsional, tanpa meninjau struktur kode internal. Pengujian ini dilakukan dengan mensimulasikan peran pengguna dan administrator melalui skenario uji yang melibatkan masukan data valid maupun tidak valid. Fokus pengujian mencakup evaluasi terhadap modul registrasi, *login*, pengisian kuesioner diagnosis, ketepatan pemunculan halaman hasil rekomendasi, serta fungsi manajemen data (CRUD) pada dasbor admin. Setiap skenario didokumentasikan dan dievaluasi dengan status kelulusan "Valid" atau "Gagal" untuk menentukan kebutuhan perbaikan antarmuka.

b) *White Box Testing*

Pendekatan *White Box* diterapkan untuk memvalidasi akurasi struktur internal dan alur komputasi program, khususnya pada mesin inferensi *Certainty Factor* dan pemetaan *Rule-Based*. Pengujian ini menggunakan teknik *Basis Path Testing*, yang diawali dengan pemetaan fungsi ke dalam *Control Flow Graph* (CFG) dan perhitungan *Cyclomatic Complexity* untuk mengidentifikasi seluruh jalur independen (*independent path*). Eksekusi data uji

pada setiap jalur independen ini bertujuan untuk memastikan bahwa seluruh percabangan keputusan logika, perhitungan persentase tingkat risiko, serta klasifikasi rekomendasi pemulihan dapat diproses secara akurat tanpa adanya *error* pada sistem.

H. Evaluasi

Tahap ini dilakukan untuk mengevaluasi tingkat kegunaan (*usability*) dan penerimaan pengguna terhadap sistem "Pulih Bersama". Evaluasi dilakukan secara kuantitatif menggunakan metode *System Usability Scale* (SUS).

a) Penentuan Jumlah Sampel

Mengingat populasi target pengguna tidak diketahui secara pasti, penentuan jumlah sampel minimal dihitung menggunakan metode Lemeshow melalui (5).

$$n = \frac{Z^2 \cdot P(1 - P)}{d^2} \quad (5)$$

Di mana n merupakan jumlah sampel minimal, Z adalah skor standar distribusi normal sebesar 1,96 (pada tingkat kepercayaan 95%), P adalah estimasi proporsi populasi maksimal sebesar 0,5, dan d merupakan batas toleransi kesalahan (*margin of error*) sebesar 10% atau 0,1. Berdasarkan ketentuan nilai tersebut, perhitungan sampel diaplikasikan melalui (6).

$$n = \frac{1.96^2 \times 0.5(1 - 0.5)}{0.1^2} \quad (6)$$

$$n = \frac{0.9604}{0.01} \quad (7)$$

$$n = 96.04 \quad (8)$$

Berdasarkan hasil perhitungan tersebut, diperoleh nilai sebesar 96,04. Oleh karena itu, jumlah sampel minimal yang dibutuhkan dalam penelitian ini dibulatkan menjadi 96 responden.

b) Instrumen Pengujian

Instrumen pengujian menggunakan kuesioner yang terdiri dari 10 pernyataan *System Usability Scale*. Pernyataan disusun secara bergantian antara positif (ganjil) dan negatif (genap) untuk menghindari bias jawaban. Responden memberikan penilaian menggunakan Skala Likert 1 (Sangat Tidak Setuju) hingga 5 (Sangat Setuju). Daftar pernyataan instrumen SUS ini ditunjukkan pada Tabel IV.

TABEL IVV
PERNYATAAN *SYSTEM USABILITY SCALE* (SUS)

Pernyataan	Skala (1-5)
Saya rasa saya akan sering menggunakan sistem ini.	
Saya merasa sistem ini terlalu rumit untuk digunakan.	
Saya merasa sistem ini sangat mudah untuk digunakan.	
Saya rasa saya membutuhkan bantuan orang teknis	

untuk dapat menggunakan sistem ini.	
Saya merasa fitur-fitur dalam sistem ini terintegrasi dengan baik.	
Saya merasa ada terlalu banyak ketidakkonsistenan dalam sistem ini.	
Saya membayangkan bahwa orang lain akan belajar menggunakan sistem ini dengan sangat cepat.	
Saya merasa sistem ini sangat membingungkan saat digunakan.	
Saya merasa sangat percaya diri saat menggunakan sistem ini.	
Saya perlu belajar banyak hal sebelum saya dapat menggunakan sistem ini.	

c) Perhitungan Skor *System Usability Scale* (SUS)

Data dari kuesioner diolah untuk menghasilkan nilai akhir berskala 0–100. Skor pernyataan positif (ganjil) dihitung dengan mengurangi nilai jawaban responden dengan 1 ($X - 1$), sedangkan skor pernyataan negatif (genap) dihitung dengan mengurangi angka 5 dengan nilai jawaban responden ($5 - X$). Jumlah total skor dari kesepuluh pernyataan individu tersebut kemudian dikalikan 2,5 melalui (6).

$$SkorSUS = \left(\sum Skor_{ganjil} + \sum Skor_{genap} \right) \times 2,5 \quad (6)$$

Nilai akhir setiap individu diakumulasi untuk mencari rata-rata skor keseluruhan untuk menentukan tingkat kelayakan sistem. Berdasarkan standar penilaian SUS, skor diklasifikasikan ke dalam tiga kategori: *Excellent Usability* (> 85), *Acceptable* (65–84), dan *Not Acceptable* (< 65). Sistem "Pulih Bersama" dinyatakan layak dan dapat diterima dengan baik oleh pengguna apabila skor rata-rata evaluasi minimal mencapai kategori *Acceptable* (≥ 65).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

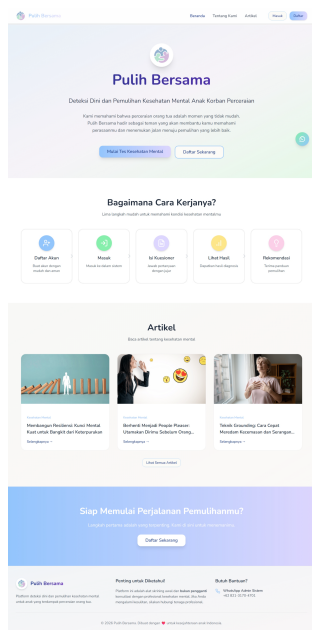
Penelitian ini menghasilkan sistem pakar kesehatan mental berbasis web yang dapat diakses secara publik melalui alamat URL <https://pulihbersama.my.id>. Sistem ini dikembangkan sebagai sarana pendukung bagi anak yang mengalami dampak perceraian orang tua untuk mengenali kondisi kesehatan mental lebih awal. Melalui platform ini, proses deteksi dini dilakukan secara mandiri, yang kemudian diolah menggunakan metode *Certainty Factor* untuk menghasilkan diagnosis tingkat risiko beserta saran penanganan yang relevan secara otomatis.

A. Hasil

1. Halaman Utama (*Homepage*)

Sebagai titik masuk pertama saat pengguna mengakses situs, Halaman Utama dirancang untuk membangun kesadaran awal dan memberikan panduan operasional yang jelas. Pada bagian atas (*hero section*), pengguna disambut dengan informasi pengenalan sistem yang dilengkapi tombol *Call-to-Action* "Mulai Tes Kesehatan Mental". Tombol ini berfungsi untuk mengarahkan pengguna secara langsung ke prosedur utama sistem pakar.

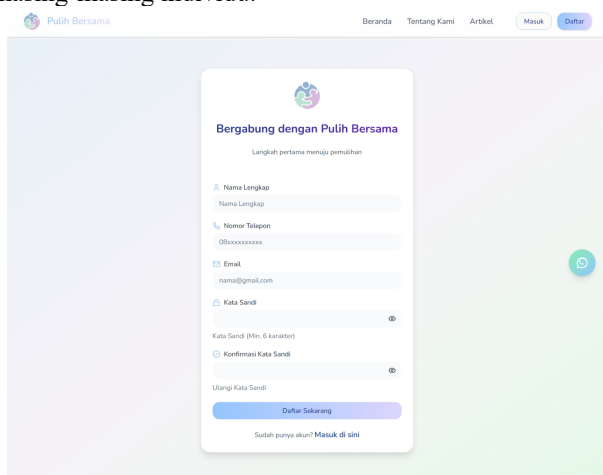
Selain itu, halaman ini juga menyajikan panduan interaktif langkah demi langkah mengenai cara kerja platform, serta pratinjau artikel edukasi untuk meningkatkan literasi kesehatan mental pengguna sebelum mereka melakukan tes.



Gbr. 6 Halaman Utama (Homepage)

2. Halaman Daftar Pengguna

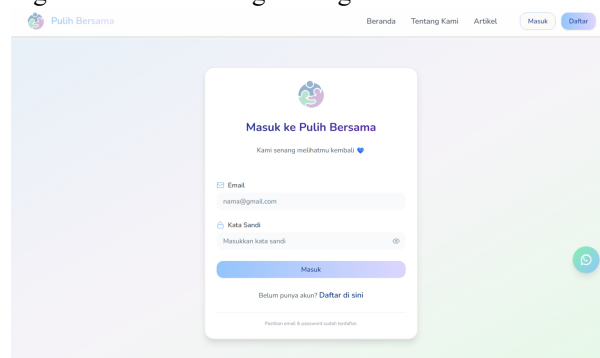
Sebelum dapat menggunakan fitur deteksi secara penuh, pengguna baru diwajibkan untuk melalui proses registrasi. Pada halaman ini, pengguna diminta untuk mengisi formulir pendaftaran yang meliputi Nama Lengkap, Nomor Telepon, Alamat Email, dan Kata Sandi. Proses pendaftaran ini penting bagi sistem untuk memberikan pengalaman yang aman dan terpersonalisasi, terutama untuk menyimpan riwayat hasil deteksi kesehatan mental masing-masing individu.



Gbr. 7 Halaman Daftar Pengguna

3. Halaman Login Pengguna dan Admin

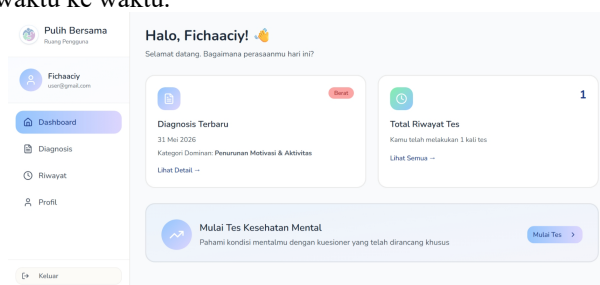
Setelah memiliki akun, Halaman *Login* berfungsi sebagai gerbang autentikasi utama bagi pengguna maupun administrator untuk mengakses fitur-fitur internal sistem. Pengguna diwajibkan memasukkan alamat email dan kata sandi yang telah didaftarkan, di mana sistem akan melakukan validasi secara otomatis. Keamanan pada halaman ini dirancang untuk memastikan hanya pengguna terverifikasi yang dapat masuk, dan sistem akan mengarahkan pengguna ke halaman dashboard yang sesuai dengan hak akses masing-masing.



Gbr. 8 Halaman Login Pengguna dan Admin

4. Halaman Dashboard Pengguna

Setelah berhasil melakukan registrasi dan *login*, pengguna akan diarahkan ke Halaman *Dashboard* yang menjadi area personal utama. Pengguna disambut dengan antarmuka yang ramah melalui sapaan "Halo, [Nama User]!" yang menyesuaikan dengan data pendaftaran. Halaman ini memuat ringkasan aktivitas pengguna dalam bentuk kartu informasi, yang menampilkan hasil "Diagnosis Terbaru" beserta kategori gejala dominannya, serta "Total Riwayat Tes" untuk menginformasikan frekuensi penggunaan fitur deteksi. Dengan tata letak yang mudah dipahami, *dashboard* ini mempermudah pengguna dalam memantau rekam jejak kondisi mental mereka dari waktu ke waktu.



Gbr. 9 Halaman Dashboard Pengguna

5. Halaman Diagnosis

Proses deteksi dini secara menyeluruh dijalankan melalui Halaman Diagnosis. Pada halaman ini, pengguna diminta untuk melakukan identifikasi awal terhadap gejala psikologis yang mereka rasakan melalui kuesioner yang terbagi ke dalam lima kategori, mulai dari Gangguan Tidur hingga Kepercayaan Diri. Untuk menjaga kenyamanan

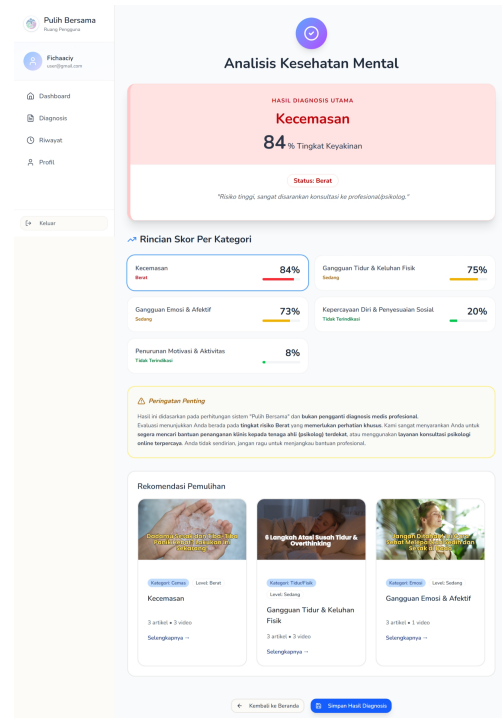
pengguna dalam mengisi 40 indikator gejala, sistem menggunakan fitur paginasi pada setiap kategorinya. Pengguna cukup memilih tingkat keyakinan yang paling sesuai dengan kondisi mereka melalui lima skala pilihan Tidak Pernah hingga Pasti, yang nantinya akan dikonversi menjadi bobot nilai numerik untuk diproses oleh algoritma sistem.

Gbr. 10 Halaman Diagnosis

6. Halaman Hasil Diagnosis dan Rekomendasi

Halaman ini merupakan titik akhir dari proses perhitungan yang menampilkan hasil diagnosis tingkat risiko kesehatan mental pengguna. Pada bagian atas, sistem secara otomatis menyoroti kategori gangguan dengan persentase tertinggi dan memberikan status tingkat keparahan, seperti "Sedang" atau "Berat". Untuk memberikan transparansi, sistem juga menampilkan rincian persentase perhitungan untuk kelima kategori secara keseluruhan.

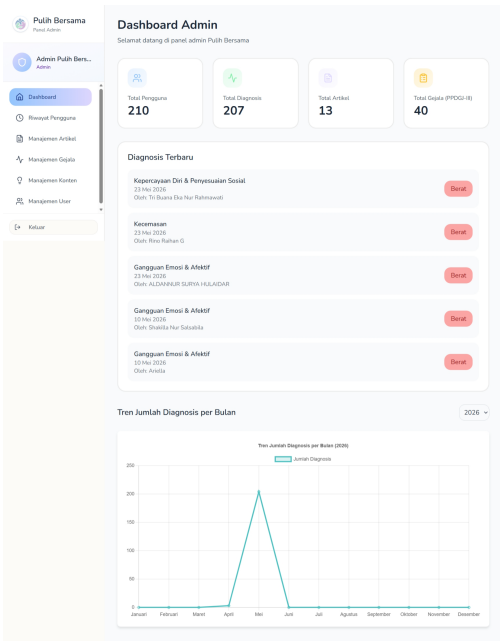
Sebagai bentuk tindak lanjut pemulihan, sistem mengimplementasikan pendekatan *Rule-Based*. Khusus bagi pengguna yang terdiagnosis dengan risiko Sedang atau Berat, halaman ini akan memunculkan daftar rekomendasi berupa panduan artikel dan video relaksasi yang relevan secara spesifik dengan hasil diagnosis pengguna, sehingga penanganan awal dapat segera dilakukan secara mandiri.



Gbr. 11 Halaman Hasil Diagnosis dan Rekomendasi

7. Halaman *Dashboard* Admin

Untuk memfasilitasi operasional dari sisi pengelola, sistem menyediakan Halaman *Dashboard* Admin yang berfungsi sebagai pusat pantauan utama (*monitoring*). Halaman ini menampilkan rangkuman metrik data penting secara *real-time*, seperti total pengguna yang terdaftar, total riwayat diagnosis yang telah dilakukan, hingga jumlah artikel dan gejala. Selain itu, dasbor ini dilengkapi dengan grafik "Tren Jumlah Diagnosa per Bulan" yang sangat membantu administrator dalam menganalisis frekuensi penggunaan aplikasi dan memantau kondisi umum para pengguna platform.



Gbr. 12 Halaman Dashboard Admin

8. Halaman Admin Manajemen Gejala

Sebagai inti dari mesin inferensi *Certainty Factor*, administrator diberikan hak akses khusus ke Halaman Manajemen Gejala. Melalui antarmuka ini, admin dapat mengelola basis pengetahuan sistem pakar secara dinamis. Admin dapat menambahkan pernyataan gejala baru, menyunting deskripsi, mengelompokkan gejala ke dalam kategori tertentu, hingga menyesuaikan nilai bobot pakar yang menjadi acuan perhitungan sistem. Pengelolaan yang terstruktur ini memastikan bahwa parameter diagnosis yang digunakan oleh sistem selalu akurat dan relevan dengan standar rujukan psikologis.

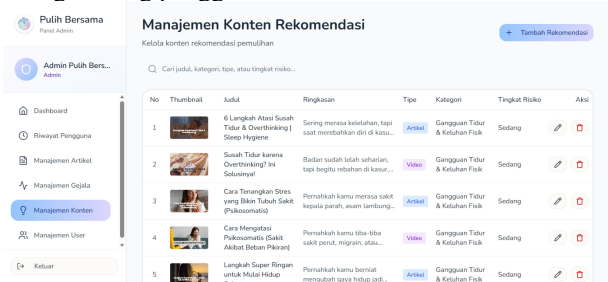


Gbr. 13 Halaman Admin Manajemen Gejala

9. Halaman Admin Manajemen Konten Rekomendasi

Untuk memastikan pengguna mendapatkan saran penanganan yang tepat, Halaman Manajemen Konten Rekomendasi disediakan bagi administrator untuk mengelola seluruh konten pemulihan. Pada halaman ini, admin dapat menambahkan artikel bacaan maupun video edukasi baru. Fitur utama dari halaman ini adalah kemampuan admin untuk memetakan suatu konten secara spesifik ke kategori gangguan tertentu dan menetapkan prasyarat batas level risikonya. Dengan demikian, sistem dijamin hanya akan menampilkan rekomendasi yang

benar-benar relevan dengan hasil diagnosis spesifik dari masing-masing pengguna.



Gbr. 14 Halaman Admin Manajemen Konten Rekomendasi

B. Pembahasan

Pembahasan ini merangkum hasil implementasi dan evaluasi sistem pakar "Pulih Bersama" yang menerapkan metode *Certainty Factor* sebagai mesin inferensi. Fokus utama evaluasi mencakup pengujian fungsionalitas antarmuka melalui *Black Box Testing*, validasi struktural algoritma program melalui *White Box Testing*, serta evaluasi tingkat kegunaan (*usability*) sistem berdasarkan persepsi pengguna akhir menggunakan instrumen *System Usability Scale* (SUS).

1. Pengujian Fungsionalitas (*Black Box Testing*)

Pengujian *Black Box* dilakukan untuk memastikan bahwa seluruh fitur antarmuka dan navigasi pada aplikasi "Pulih Bersama" berjalan sesuai dengan spesifikasi kebutuhan perangkat lunak tanpa adanya bug. Pengujian ini berfokus pada halaman publik serta dua aktor utama sistem, yaitu Pengguna (*User*) dan Administrator.

Skenario pengujian mencakup proses registrasi, *login*, kuesioner diagnosis, hingga fungsi manajemen data (*Create, Read, Update, Delete*) dan validasi keamanan pada modul admin. Rincian rekapitulasi dari seluruh skenario pengujian yang telah dieksekusi disajikan pada Tabel V.

TABEL V
REKAPITULASI HASIL PENGUJIAN BLACK BOX

Aktor	Modul yang Diuji	Deskripsi Skenario Pengujian	Status
Publik	Halaman Utama & Navigasi	Memvalidasi akses beranda, daftar artikel, dan respons fungsional tombol <i>Call-to-Action</i> (CTA).	Valid
User	Autentikasi & Profil	Menguji registrasi (termasuk validasi penolakan email terdaftar), kelancaran <i>login</i> , serta pembaruan profil dan <i>password</i> .	Valid
User	Kuesioner Diagnosis	Memvalidasi tampilan kuesioner, fungsi paginasi, dan pencegahan <i>submit</i> jika jawaban tidak lengkap.	Valid
User	Hasil CF & Riwayat	Memastikan tampilan persentase tingkat risiko,	Valid

		pemunculan rekomendasi yang relevan, serta akses detail riwayat.	
Admin	Autentikasi Admin	Menguji <i>login</i> khusus administrator dan penolakan akses sistem apabila kredensial salah.	Valid
Admin	Manajemen Data (CRUD)	Memvalidasi kelancaran fungsi Tambah, <i>Edit</i> , dan Hapus (beserta pop-up konfirmasinya) pada data Artikel, Gejala, dan Konten Rekomendasi.	Valid
Admin	Manajemen <i>User & Monitoring</i>	Menguji pemantauan riwayat seluruh pengguna, melihat detail diagnosis, dan pengubahan hak akses (<i>role</i>).	Valid

Berdasarkan hasil pengujian pada Tabel V, seluruh fungsi *input*, pemrosesan data, validasi sistem, dan *output* antarmuka dinyatakan valid. Sistem "Pulih Bersama" terbukti mampu menangani interaksi dari pengguna umum maupun administrator, serta merespons berbagai skenario seperti pencegahan input kosong atau kredensial yang salah sesuai dengan alur logika yang diharapkan tanpa mengalami kegagalan sistem.

2. Pengujian Struktural (*White Box Testing*)

Pengujian *White Box* diterapkan secara spesifik untuk memvalidasi akurasi struktur internal, percabangan keputusan, dan alur komputasi program pada sistem pakar "Pulih Bersama". Pengujian ini menggunakan teknik *Basis Path Testing* untuk memastikan bahwa seluruh logika penanganan data berjalan presisi dan terbebas dari potensi kesalahan eksekusi. Objek pengujian difokuskan pada tiga fungsi komputasi inti di dalam sistem, yaitu:

1. Fungsi Perhitungan Algoritma (*calculateFinalCF*)
Menghitung akumulasi nilai kepastian untuk kelima kategori gangguan mental secara iteratif menggunakan rumus kombinasi *Certainty Factor*.
2. Fungsi Klasifikasi Tingkat Risiko (*getRiskDetail*)
Memetakan hasil persentase akhir ke dalam rentang tingkat keparahan Tidak Terindikasi, Ringan, Sedang, atau Berat.
3. Fungsi Penampilan Rekomendasi (*shouldShowRecommendations*)
Mengevaluasi predikat boolean (*True/False*) untuk menentukan apakah daftar pemulihan berbasis *Rule-Based* perlu ditampilkan atau disembunyikan dari antarmuka pengguna.

Dalam pelaksanaannya, setiap fungsi dipetakan terlebih dahulu ke dalam bentuk diagram alur (*flowchart*) yang kemudian dikonversi menjadi *Control Flow Graph* (CFG). Berdasarkan komponen graf tersebut, dilakukan perhitungan metrik *Cyclomatic Complexity* melalui (7) untuk mengidentifikasi jumlah jalur independen

(*independent path*) minimum yang wajib divalidasi melalui data uji.

$$V(G) = E - N + 2 \quad (7)$$

Di mana $V(G)$ merupakan nilai *Cyclomatic Complexity*, E adalah jumlah *edge*, dan N adalah jumlah node. Rekapitulasi hasil pemetaan graf, nilai kompleksitas, serta hasil uji jalur independen dari ketiga fungsi internal tersebut dirangkum secara ringkas pada Tabel VI.

TABEL VI
REKAPITULASI HASIL PENGUJIAN *WHITE BOX*

Nama Fungsi Utama	Edge (E)	Node (N)	Kompleksitas V(G)	Jalur Independen yang Dieksekusi	Status
<i>calculateFinalCF()</i>	10	9	3	Path 1: Struktur data <i>rules</i> kosong (Array kosong). Path 2: Kategori ada namun tidak ada gejala relevan. Path 3: Data gejala tersedia dan rumus <i>CF Combine</i> berulang.	Valid
<i>getRiskDetail()</i>	11	9	4	Path 1: Input skor $\leq 33\%$ (Tidak Terindikasi). Path 2: Input skor $34\% - 60\%$ (Risiko Ringan). Path 3: Input skor $61\% - 82\%$ (Risiko Sedang). Path 4: Input skor $>82\%$ (Risiko Berat).	Valid
<i>shouldShowRecommendations()</i>	6	6	2	Path 1: Kondisi <i>False</i> (Panjang array = 0), rekomendasi disembunyikan. Path 2: Kondisi <i>True</i> (Panjang array > 0), rekomendasi ditampilkan.	Valid

Berdasarkan hasil pengujian struktural pada Tabel VI, seluruh jalur independen dari ketiga fungsi utama yang berjumlah total 9 jalur telah berhasil dieksekusi dengan status keluaran "Valid". Secara penilaian metrik, nilai

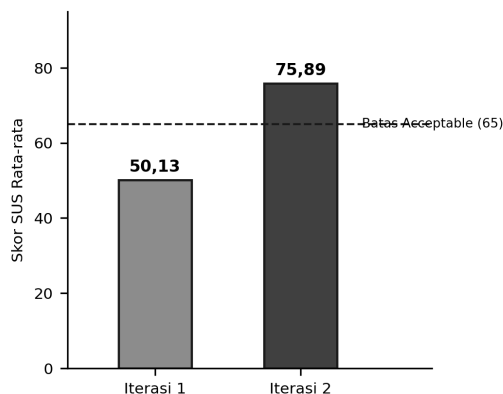
Cyclomatic Complexity yang diperoleh masing-masing sebesar 3, 4, dan 2 berada jauh di bawah batas maksimal kompleksitas standar NIST, yaitu ≤ 10 .

Hasil ini mengonfirmasi bahwa seluruh logika percabangan keputusan dan implementasi metode *Certainty Factor* serta aturan *Rule-Based* pada aplikasi "Pulih Bersama" telah tervalidasi secara presisi, bebas dari cacat logika, serta ditulis dengan struktur kode berkategori "Rendah" yang berarti sistem sangat stabil, efisien, dan mudah dipelihara.

3. Evaluasi *Usability* Sistem (SUS)

Evaluasi tingkat kegunaan dilakukan menggunakan instrumen *System Usability Scale* (SUS) dengan pendekatan Agile Iteratif yang melibatkan 96 responden dari target pengguna anak dari keluarga bercerai. Evaluasi ini mengukur kepuasan dan kemudahan interaksi pengguna terhadap antarmuka sistem dalam dua tahap iterasi.

Pada iterasi pertama, kendala utama yang dialami pengguna meliputi kebingungan terhadap alur navigasi sistem, teks yang terpotong pada layar ponsel, serta ketidakonsistenan penggunaan bahasa. Untuk mengatasi kendala tersebut, perbaikan dilakukan pada iterasi kedua melalui penambahan panduan interaktif (tooltip), penyesuaian tata letak opsi kuesioner menjadi vertikal, dan penyeragaman bahasa. Perbandingan hasil evaluasi dari kedua iterasi tersebut divisualisasikan pada grafik berikut.



Gbr. 15 Perbandingan Skor SUS Iterasi Pertama dan Kedua

Berdasarkan Gbr. 15, rata-rata skor SUS pada iterasi pertama hanya mencapai 50,13, yang menempatkan tingkat *usability* antarmuka sistem pada kategori *Not Acceptable* (Tidak Dapat Diterima) karena berada di bawah batas kelayakan. Namun, setelah perbaikan diimplementasikan, terjadi peningkatan skor yang signifikan pada iterasi kedua menjadi 75,89. Angka ini telah melampaui batas *Acceptable* (65), yang menempatkan tingkat *usability* antarmuka sistem pada kategori Dapat Diterima.

Peningkatan ini mengonfirmasi bahwa metode Agile sangat efektif dalam mengakomodasi dan mengatasi keluhan pengguna secara cepat. Secara keseluruhan,

sistem pakar "Pulih Bersama" terbukti valid secara fungsional, akurat secara komputasi, serta memiliki tingkat kebergunaan yang sangat layak untuk diimplementasikan sebagai sarana deteksi dini kesehatan mental di masyarakat.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, dan pengujian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penelitian ini telah berhasil membangun sistem pakar berbasis web "Pulih Bersama" sebagai sarana deteksi dini tingkat risiko gangguan kesehatan mental bagi anak korban perceraian orang tua. Penerapan metode *Certainty Factor* terbukti valid secara komputasi dalam mengkalkulasi tingkat keparahan gejala berdasarkan lima kategori gangguan psikologis yang mengacu pada standar PPDGJ-III. Pengujian struktural *White Box* melalui *Basis Path Testing* terhadap 9 jalur independen pada fungsi inti sistem mengonfirmasi akurasi logika program yang sempurna terbebas dari *runtime error* dengan tingkat kompleksitas kode yang efisien dan mudah dipelihara. Selain itu, pengujian fungsional *Black Box* terhadap 32 skenario uji membuktikan bahwa seluruh fitur utama pada sisi pengguna maupun administrator berjalan optimal sesuai spesifikasi kebutuhan.

Pengembangan sistem menggunakan pendekatan Agile terbukti sangat efektif dalam mengakomodasi umpan balik pengguna secara berkelanjutan. Hal ini ditunjukkan oleh kenaikan signifikan pada evaluasi tingkat kebergunaan (*usability*) menggunakan instrumen *System Usability Scale* (SUS), di mana skor rata-rata pada iterasi pertama sebesar 50,13 (*Not Acceptable*) berhasil ditingkatkan menjadi 75,89 (*Acceptable*) pada iterasi kedua setelah dilakukan perbaikan antarmuka. Sistem ini juga berhasil mengimplementasikan fitur pemetaan rekomendasi solusi penanganan awal berbasis *Rule-Based* secara dinamis, yang secara otomatis menampilkan artikel dan video pemulihan spesifik bagi pengguna berisiko "Sedang" dan "Berat", serta memberikan teks peringatan (*disclaimer*) darurat yang terintegrasi secara personal. Dengan demikian, sistem "Pulih Bersama" dinyatakan valid dan layak diimplementasikan secara luas sebagai alat bantu skrining kesehatan mental yang andal dan mudah digunakan oleh masyarakat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis memanjatkan puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga artikel penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik. Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya disampaikan kepada orang tua, dosen pembimbing, serta rekan-rekan yang senantiasa memberikan dukungan, doa, dan arahan selama proses penulisan. Apresiasi juga ditujukan kepada seluruh pihak dan responden yang turut berkontribusi dalam penyelesaian penelitian sistem "Pulih Bersama" ini, serta penghargaan tertinggi kepada diri sendiri atas keteguhan, ketekunan, dan konsistensi dalam menjalani setiap tahapan penelitian hingga akhir.

REFERENSI

- [1] “Jumlah Perceraian Menurut Provinsi dan Faktor Penyebab Perceraian (perkara), 2024 - Tabel Statistik - Badan Pusat Statistik Indonesia.” Accessed: Sep. 03, 2025. [Online]. Available: <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/3/YVdoU1IwVmlTM2h4YzFoV1psWkViRXhqTlZwRfVUMDKjMw==/jumlah-perceraian-menurut-provinsi-dan-faktor-penyebab-perceraian--perkara---2022.html?year=2024>
- [2] U. Suroso and Meilan Arsanti, “Perceraian dan Perkembangan Psikologis Anak: Analisis Tematis Temuan Tinjauan Literatur,” *Legitima J. Huk. Kel. Islam*, vol. 5, no. 2, pp. 331–346, 2023, doi: 10.33367/legitima.v5i2.3315.
- [3] A. P. Humairah and S. Komalasari, “Dampak Depresi Pada Generasi Z Akibat Broken Home The Impact of Depression on Generation Z Due to a Broken Home Abstrak,” *Character J. Penelit. Psikol.*, vol. 11, no. 02, pp. 1275–1294, 2024.
- [4] S. Fatimah and I. Holilah, “View of Dampak Kurangnya Komunikasi Orang Tua Terhadap Kesulitan Sosial Anak di Masa Remaja,” *J. Ilm. Mhs.*, 2025, Accessed: Oct. 04, 2025. [Online]. Available: <https://ejournal-nipamof.id/index.php/NianTanaSikka/article/view/796/902>
- [5] M. A. Putri, I. Bimantoko, N. Hertton, and R. A. Listiyandini, “Gambaran Kesadaran, Akses Informasi, dan Pengalaman terkait Layanan Kesehatan Mental pada Masyarakat di Indonesia,” *J. Psikogenes.*, vol. 11, no. 1, pp. 14–28, 2023, doi: 10.24854/jps.v11i1.1961.
- [6] A. Mirah, Y. Maulita, and M. Simanjuntak, “Application of the Certainty Factor Method for Diagnosing Mental Illness Disease,” vol. 2, no. 2, pp. 141–149, 2023, doi: 10.52362/ijiems.v2i2.1208.
- [7] K. M. Sukiakhy, Z. Zulfan, and O. Aulia, “Penerapan Metode Certainty Factor Pada Sistem Pakar Diagnosa Gangguan Mental Pada Anak Berbasis Web,” *Cybersp. J. Pendidik. Teknol. Inf.*, vol. 6, no. 2, p. 119, 2022, doi: 10.22373/cj.v6i2.14195.
- [8] R. Andriyani S, D. Yandra Niska, E. Simamora, and I. Taufik, “Sistem Pakar Dalam Menentukan Tingkat Depresi Mahasiswa Semester Akhir Menggunakan Metode Certainty Factor Berbasis Website,” *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.*, vol. 9, no. 3, pp. 4702–4708, 2025, doi: 10.36040/jati.v9i3.13453.
- [9] N. W. Nurpanto and P. Kasih, “Sistem Bantu Pengenalan Awal Kesehatan Mental Pada Remaja Sekolah Menengah Pertama dengan Forward Chaining dan Certainty Factor,” vol. 8, no. 1, pp. 27–35, 2025.
- [10] S. R. Arifin, “System Usability Scale (SUS) implementation in Ruang Baca Virtual – UT Library,” vol. 14, no. 1, pp. 1–8, 2024.
- [11] S. Chandra, Y. Yunus, and Sumijan, “Sistem Pakar Menggunakan Metode Certainty Factor untuk Estetika Kulit Wanita dalam Menjaga Kesehatan,” vol. 2, pp. 4–9, 2020, doi: 10.37034/jidt.v2i4.70.