

LAPORAN EKSPERIMEN SISTEM PAKAR
Implementasi Sistem Pakar Berbasis Forward Chaining

Dosen Pengampu: Liptia Venica, S.T., M.T.



Disusun oleh:

Khairunnisa Labibah	(2307564)
Lathifah Dhiya Ulhaq Elvanda	(2309658)

MEKATRONIKA DAN KECERDASAN BUATAN
KAMPUS UPI DI PURWAKARTA
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
2025

A. Judul dan sumber penelitian acuan

Eksperimen ini bernama MindEase – Depression Expert System, yang merupakan implementasi ulang serta pengembangan dari dua penelitian sebelumnya yang menjadi acuan utama dalam perancangan basis pengetahuan serta metode inferensi sistem pakar ini.

Penelitian pertama berjudul “Expert System to Diagnose Diseases of Mental Health with Forward Chaining and Certainty Factor” oleh N. K. Ariasih dan I. G. A. A. D. Indradewi (2020). Pada penelitian tersebut, dibangun sistem pakar untuk mendiagnosis jenis-jenis depresi menggunakan metode Forward Chaining dan Certainty Factor sebagai mekanisme inferensi dan pengolahan ketidakpastian dalam hubungan antara gejala dan diagnosis (Ariasih & A A D Indradewi, 2020).

Selain itu, sistem MindEase juga didukung oleh literatur alternatif berjudul “Implementation of Certainty Factor Method in Mental Health Diagnosis Expert System in Adolescents Aged 18–24 Years” oleh Y. Desnelita, M. Cesar, G. Gustientiedina, A. Hajjiah, dan R. N. Putri (2025), yang memberikan referensi tambahan mengenai daftar gejala utama gangguan kesehatan mental pada remaja serta bobot tingkat keyakinan (CF) untuk tiap gejala dalam proses diagnosis. (sitasi jurnal alternatif) Kedua sumber tersebut digunakan sebagai dasar dalam penyusunan knowledge base pada MindEase, meliputi:

- daftar gejala (symptom base),
- aturan produksi berbasis gender (rule base),
- serta model inferensi menggunakan Forward Chaining + Certainty Factor.

B. Deskripsi sistem pakar pada penelitian asli

Pada penelitian utama karya Ariasih & Indradewi (2020), sistem pakar dikembangkan untuk membantu proses diagnosis jenis depresi berdasarkan gejala yang dialami pengguna. Sistem menggunakan mekanisme inferensi Forward Chaining, yaitu menarik kesimpulan dimulai dari fakta (gejala yang dipilih user) menuju diagnosis akhir dengan mencocokkannya pada rule yang tersedia.

Selain itu, digunakan metode Certainty Factor (CF) untuk mengolah ketidakpastian dalam kecocokan antara gejala dan penyakit mental. CF digunakan untuk menghitung tingkat keyakinan pakar terhadap suatu diagnosis berdasarkan kombinasi gejala yang dipilih pengguna.

Penelitian utama menggunakan 23 gejala (G1–G23) yang mewakili indikasi depresi. Berdasarkan pemenuhan aturan (rule base), sistem menghasilkan diagnosis untuk salah satu dari empat jenis depresi berikut:

Kode	Jenis Depresi	Keterangan Singkat
D1	Mild Depression	Depresi ringan
D2	Moderate Depression	Depresi sedang
D3	Dysrhythmic Depression	Depresi berulang jangka panjang
D4	Psychotic Depression	Depresi dengan gangguan persepsi

Alur sistemnya:

User memilih gejala → Sistem mencocokkan rule → Sistem menghitung CF → Hasil diagnosis ditampilkan dengan tingkat keyakinan (%).

Sementara itu, penelitian pendukung oleh Desnelita et al. (2025) lebih berfokus pada gangguan mental pada remaja berusia 18–24 tahun, khususnya dalam konteks mental disorder yang lebih luas, bukan hanya depresi saja.

Penelitian tersebut juga menerapkan metode Certainty Factor, dan memberikan tabel referensi bobot gejala (expert CF) yang memperkuat basis pengetahuan pada penelitian ini. Pendekatan tersebut menyediakan tambahan gejala yang tidak terdapat pada penelitian utama, sehingga memperkaya pengetahuan sistem pakar yang dikembangkan.

Aspek	Penelitian Utama	Penelitian Alternatif
Fokus Penyakit	Depresi	Berbagai gangguan mental
Jumlah Gejala	23 gejala	4 gejala tambahan
Metode Inferensi	Forward Chaining	Forward Chaining
Penanganan Ketidakpastian	Certainty Factor	Certainty Factor
Segmentasi	Umum	Usia 18–24 tahun

Secara keseluruhan, kedua penelitian tersebut memiliki kesamaan metode penalaran serta mekanisme penanganan ketidakpastian, sehingga dapat saling

melengkapi dalam implementasi ulang yang dilakukan melalui sistem MindEase pada proyek ini.

C. Penjelasan implementasi ulang (perubahan atau penyesuaian yang dilakukan)

Implementasi ulang dilakukan dengan membangun sistem pakar berbasis web bernama MindEase menggunakan referensi dari dua penelitian sebelumnya. Tujuan utama implementasi ulang ini adalah memperluas serta menyesuaikan knowledge base dan rule base agar sistem dapat memberikan diagnosis depresi yang lebih relevan terhadap pengguna modern, khususnya pada konteks usia remaja dan dewasa muda.

Beberapa penyesuaian utama yang dilakukan antara lain:

1. Integrasi dua sumber penelitian.

Knowledge base disusun dengan menggabungkan 23 gejala dari penelitian Ariasih & Indradewi (2020) dengan 4 gejala tambahan dari Desnelita et al. (2025). Penggabungan ini bertujuan memperluas cakupan sistem terhadap indikasi gejala yang lebih bervariasi.

2. Penyusunan ulang rule base secara paralel.

Pada penelitian asli, aturan diagnosis dibuat secara sekuensial. Dalam implementasi MindEase, aturan baru ditambahkan dengan model paralel, yaitu satu diagnosis dapat dihasilkan dari beberapa kombinasi gejala berbeda, baik dari jurnal utama maupun alternatif. Contohnya, diagnosis *D3 (Dysrhythmic Depression)* dapat diturunkan dari dua rule berbeda untuk gender male dan female, masing-masing mengombinasikan gejala dari kedua jurnal.

3. Representasi pengetahuan dalam format JSON.

Agar dapat diimplementasikan dalam aplikasi web, seluruh gejala, diagnosis, dan aturan dikonversi ke dalam struktur JSON. File `rules.json` memuat daftar rule lengkap, sedangkan `gejala.json` dan `diagnosis.json` menyimpan basis data gejala dan hasil diagnosis. Representasi JSON ini

memudahkan integrasi dengan komponen antarmuka pengguna (UI) berbasis HTML dan JavaScript.

4. Perhitungan Certainty Factor (CF).

Mekanisme perhitungan CF dipertahankan dari penelitian asli, tetapi implementasinya disesuaikan untuk lingkungan web. Nilai CF setiap gejala diambil dari nilai pakar (expert CF) dalam jurnal, kemudian dihitung menggunakan formula:

$$CF_{combine} = CF_1 + CF_2 \times (1 - CF_1)$$

Sehingga menghasilkan nilai keyakinan akhir untuk setiap diagnosis.

5. Perancangan antarmuka web (MindEase UI).

Implementasi dilakukan menggunakan HTML, CSS, dan JavaScript. Antarmuka menampilkan daftar gejala yang dapat dipilih pengguna, kemudian sistem memproses rule sesuai input dan menampilkan hasil diagnosis beserta nilai CF. Tampilan dirancang agar intuitif dan mudah diakses, dengan pendekatan desain sederhana serta informatif.

Secara keseluruhan, perubahan ini bertujuan memperbarui sistem pakar agar tidak hanya mereplikasi hasil penelitian terdahulu, tetapi juga mengembangkan fungsionalitasnya agar lebih interaktif dan aplikatif melalui platform web modern. Dengan implementasi ulang ini, MindEase diharapkan mampu menjadi sarana awal bagi pengguna untuk mengenali kondisi mentalnya secara mandiri, sebelum mendapatkan penanganan lebih lanjut dari tenaga profesional.

D. Tabel aturan (rule base) dan representasi JSON

Sistem pakar MindEase menggunakan basis pengetahuan (knowledge base) yang direpresentasikan dalam format JavaScript Object Notation (JSON) agar mudah diakses oleh sistem berbasis web. Representasi JSON dipilih karena ringan, fleksibel, dan dapat diintegrasikan langsung dengan bahasa pemrograman JavaScript yang digunakan pada sisi antarmuka (*frontend*).

Struktur JSON sistem ini terdiri dari tiga komponen utama, yaitu basis gejala (symptoms), basis diagnosis (diagnoses), dan basis aturan (rules). Selain itu, disertakan juga bagian info yang berfungsi sebagai metadata proyek.

1. Bagian Informasi Sistem (info)

Bagian ini berisi metadata yang menjelaskan proyek, versi sistem, nama pengembang, dan sumber jurnal yang dijadikan acuan.

```
"info": {
  "project": "Expert System Depression Diagnosis",
  "version": "1.0",
  "authors": ["Runni", "Lathifah"],
  "source": {
    "main": "Implementasi Ulang Sistem Pakar Berbasis Rule",
    "alt": "Sistem Pakar Diagnosa Gangguan Mental dengan Metode Certainty Factor"
  }
}
```

Bagian ini penting sebagai **penelusur sumber** serta dasar dokumentasi sistem.

2. Basis Gejala (Symptom Base)

Bagian ini memuat daftar 27 gejala depresi (G1–G27) yang dijadikan input oleh pengguna.

- G1–G23 berasal dari jurnal utama (Ariasih & Indradewi, 2020).
- G24–G27 berasal dari jurnal alternatif (Desnelita et al., 2025).

Setiap gejala dilengkapi atribut:

- id → kode gejala
- name → deskripsi gejala
- expert_cf → nilai keyakinan pakar (antara 0–1)
- source → sumber jurnal

```
{ "id": "G9", "name": "Merasa cemas", "expert_cf": 0.8,
  "source": "main" }
```

Nilai *expert_cf* digunakan dalam perhitungan *certainty factor* gabungan pada tahap inferensi.

3. Basis Diagnosis (Diagnosis Base)

Bagian ini berisi empat jenis depresi yang dapat dihasilkan oleh sistem:

ID	Jenis Depresi	Keterangan Singkat
D1	Vegetative Depression	Depresi ringan ditandai dengan perubahan pola tidur dan makan
D2	Agitation Depression	Depresi disertai rasa gelisah dan mudah tersinggung
D3	Dysrhythmic Depression	Depresi jangka panjang dengan suasana hati menurun
D4	Psychotic Depression	Depresi berat disertai halusinasi atau delusi

Diagnosa ini digunakan sebagai output sistem setelah proses inferensi selesai.

4. Basis Aturan (*Rule Base*)

Aturan merupakan inti dari sistem pakar. Setiap rule memiliki bentuk umum:

```
IF (G1 ∧ G2 ∧ ...) THEN Dn [CF = nilai]
```

MindEase membedakan aturan berdasarkan gender pengguna (men dan women), karena beberapa gejala bersifat spesifik terhadap kondisi biologis atau hormonal tertentu (misalnya G1 dan G11 terkait siklus menstruasi).

Rule untuk Pengguna Laki-laki (*Men*)

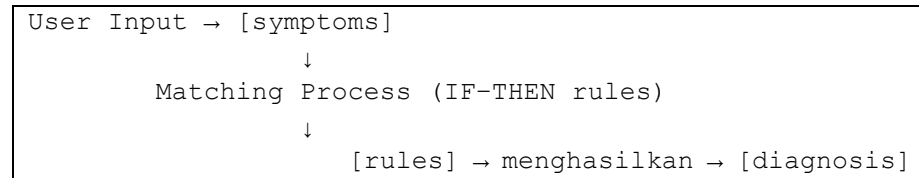
Kode	Gejala (If)	Diagnosis (Then)	CF	Keterangan
R1_m	G2, G3, G4	D1	0.8	Main rule men
R2_m	G2, G5, G6, G7, G8, G9, G10	D2	0.8	Main rule men
R3_m	G12, G13, G14, G15, G16, G17, G18	D3	0.75	Main rule men
R4_m	G19, G20, G21, G22, G23	D4	0.9	Main rule men
R5_m	G3, G12, G24, G27	D3	0.60	Parallel rule D3 (men)
R6_m	G9, G17, G25, G27	D3	0.65	Parallel rule D3 (men)

Rule untuk Pengguna Perempuan (*Women*)

Kode	Gejala (If)	Diagnosis (Then)	CF	Keterangan
R1_f	G1, G2, G3, G4	D1	0.8	Main rule women
R2_f	G2, G5, G6, G7, G8, G9, G10, G11	D2	0.8	Main rule women
R3_f	G1, G11, G12, G13, G14, G15, G16, G17, G18	D3	0.75	Main rule women
R4_f	G19, G20, G21, G22, G23	D4	0.9	Main rule women
R5_f	G1, G11, G24, G25	D3	0.60	Parallel rule D3 (women)
R6_f	G13, G12, G26, G27	D3	0.55	Parallel rule D3 (women)

5. Struktur Relasi Antar Komponen JSON

Secara konseptual, relasi antar komponen JSON dapat dijelaskan sebagai berikut:



- 1) User memilih beberapa gejala yang dialami.
- 2) Sistem mencocokkan kombinasi gejala tersebut dengan kondisi “if” dalam *rules*.
- 3) Jika kombinasi cocok, maka diagnosis (“then”) diaktifkan dan dihitung tingkat keyakinannya menggunakan rumus *certainty factor*.
- 4) Hasil akhir dikirim kembali ke antarmuka untuk ditampilkan kepada pengguna.

6. Representasi JSON

Berikut contoh struktur keseluruhan *rules.json*:

```
{
  "info": { ... },
  "symptoms": [ ... ],
  "diagnoses": [ ... ],
  "rules": [ ... ]
}
```

JSON ini berfungsi sebagai “otak” sistem, tempat seluruh pengetahuan disimpan dan diproses oleh mesin inferensi.

Dengan struktur representasi berbasis JSON, sistem MindEase memiliki basis pengetahuan yang mudah dibaca, diperbarui, dan diintegrasikan dengan aplikasi web. Format ini memungkinkan sistem dikembangkan lebih lanjut untuk menambah rule baru, memperbarui bobot *certainty factor*, atau memperluas cakupan diagnosis ke jenis gangguan mental lainnya di masa depan.

E. Penjelasan proses inferensi (forward chaining + CF)

Proses inferensi pada sistem pakar MindEase menggunakan dua pendekatan utama, yaitu Forward Chaining sebagai metode penalaran (reasoning method) dan Certainty Factor (CF) sebagai metode pengolahan ketidakpastian. Kombinasi kedua metode ini memungkinkan sistem untuk memberikan diagnosis yang lebih adaptif dan realistis berdasarkan gejala yang dipilih oleh pengguna.

1. Konsep Umum Proses Inferensi

Sistem pakar pada dasarnya terdiri atas dua komponen utama, yaitu:

- 1) Knowledge Base – berisi kumpulan gejala, diagnosis, serta aturan (rule) yang menggambarkan hubungan antar keduanya.
- 2) Inference Engine – berfungsi memproses input dari pengguna dan menarik kesimpulan berdasarkan knowledge base.

Dalam konteks MindEase, proses inferensi dimulai saat pengguna memilih beberapa gejala yang dirasakan. Sistem kemudian mencocokkan kombinasi gejala tersebut dengan aturan (rule) yang tersimpan di dalam basis pengetahuan. Jika kondisi “if” pada sebuah rule terpenuhi, maka rule tersebut aktif, dan sistem memberikan diagnosis pada bagian “then” dengan perhitungan nilai keyakinan menggunakan metode Certainty Factor (CF). Proses ini menggambarkan bentuk penalaran data-driven reasoning, di mana keputusan akhir ditarik dari fakta-fakta (gejala) menuju kesimpulan (diagnosis).

2. Proses Inferensi dengan *Forward Chaining*

Metode forward chaining atau *data-driven reasoning* bekerja dengan memulai proses penalaran dari fakta-fakta yang diketahui (gejala yang diinput oleh pengguna) untuk kemudian mencari kesimpulan (diagnosis) yang sesuai dengan aturan (rule base) yang ada.

Pada sistem MindEase, alur proses inferensi dapat dijelaskan sebagai berikut:

- 1) Input Data Awal: Pengguna memilih beberapa gejala (*symptoms*) yang sedang dialami melalui antarmuka web.

- 2) Pencocokan Rule: Sistem membaca setiap rule dalam file `rules.json` dan membandingkan gejala yang dipilih pengguna dengan kondisi “if” di masing-masing rule.
- 3) Aktivasi Rule: Rule dianggap aktif apabila seluruh gejala pada bagian “if” terpenuhi oleh input pengguna.
- 4) Penentuan Diagnosis: Rule yang aktif akan menghasilkan kesimpulan diagnosis pada bagian “then” (misalnya D1, D2, D3, atau D4).
- 5) Perhitungan Nilai CF: Setelah diagnosis diperoleh, sistem menghitung nilai keyakinan berdasarkan kombinasi *certainty factor* pakar dan pengguna.
- 6) Output Hasil: Hasil akhir berupa jenis depresi dan nilai CF (dalam persen) ditampilkan kepada pengguna sebagai tingkat keyakinan sistem terhadap diagnosis tersebut.

Secara umum, mekanisme ini dapat digambarkan dengan urutan:

Gejala (input) → Pencocokan rule → Aktivasi rule → Diagnosis → Nilai CF → Output ke pengguna

3. Perhitungan *Certainty Factor* (CF)

Metode *Certainty Factor* digunakan untuk mengatasi ketidakpastian dalam hubungan antara gejala dan diagnosis. Setiap gejala memiliki CF pakar (*expert_cf*) yang menunjukkan tingkat keyakinan pakar terhadap pengaruh gejala tersebut terhadap suatu diagnosis. Sementara itu, pengguna juga memberikan CF user (misalnya melalui pilihan tingkat keparahan atau keyakinan).

Nilai akhir dihitung dengan menggabungkan kedua CF menggunakan rumus:

$$CF_{combine} = CF_1 + CF_2 \times (1 - CF_1)$$

Apabila terdapat lebih dari dua gejala yang relevan, perhitungan dilakukan secara bertahap (iteratif):

$$CF_{combine_next} = CF_{combine_prev} + CF_{new}(1 - CF_{combine_prev})$$

Nilai akhir CF diagnosis berada dalam rentang 0–1, yang kemudian dikonversi ke dalam bentuk persentase (%). Untuk kasus MindEase, CF pakar (*expert_cf*) diambil

dari jurnal, sedangkan CF pengguna (user_cf) diasumsikan bernilai tetap (misal 1.0) karena pengguna memilih gejala secara eksplisit tanpa skala keyakinan.

Sebagai contoh, untuk rule R5_m (Men):

```
IF G3, G12, G24, G27 THEN D3
CF pakar = 0.60
```

Diketahui *expert_cf* tiap gejala:

- $G3 = 0.8$
- $G12 = 0.4$
- $G24 = 0.9$
- $G27 = 0.6$

Langkah perhitungan:

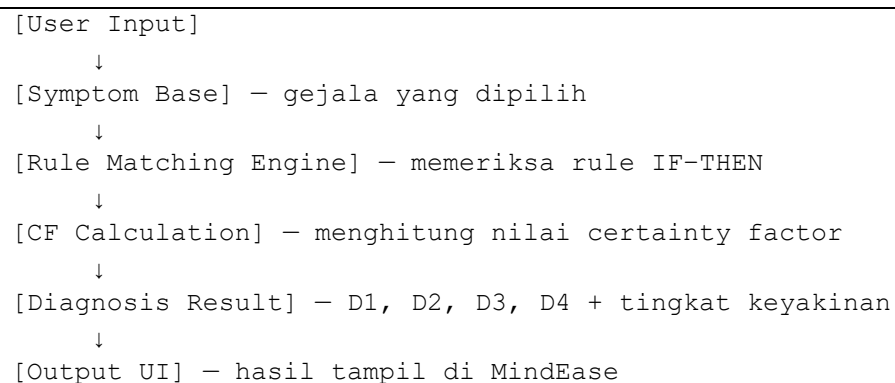
1. $CF_{1,2} = 0.8 + 0.4 (1 - 0.8) = 0.88$
2. $CF_3 = 0.88 + 0.9 (1 - 0.88) = 0.988$
3. $CF_4 = 0.988 + 0.6 (1 - 0.988) = 0.995$
4. $CF_{final} = 0.995 \times 0.60 = 0.597$

Nilai CF akhir diagnosis D3 $\approx 0.995 \times 0.60 = 0.597 \rightarrow 59.7\%$ keyakinan sistem.

Artinya, sistem cukup yakin bahwa pengguna dengan gejala tersebut mengalami *Dysrhythmic Depression*.

4. Implementasi dalam Sistem MindEase

Secara logika, hubungan antar komponen sistem dalam proses inferensi dapat dijelaskan sebagai berikut:



Proses ini seluruhnya dijalankan di sisi *frontend* menggunakan bahasa JavaScript, dengan data rule dan gejala diambil dari file `rules.json`.

5. Implementasi Teknis Inferensi

Pada file `inferenceEngine.js`, proses inferensi diimplementasikan dalam tiga bagian utama:

1) Pembacaan Data JSON:

Sistem memuat `rules.json` untuk mendapatkan daftar gejala, diagnosis, dan aturan.

```
fetch('rules.json')
  .then(response => response.json())
  .then(data => {
    rules = data.rules;
    symptoms = data.symptoms;
  });
```

2) Pencocokan Rule:

Saat user menekan tombol “Lihat Hasil”, sistem memeriksa setiap rule.

```
const matchedRules = rules.filter(rule =>
  rule.if.every(symptom =>
    selectedSymptoms.includes(symptom))
);
```

3) Perhitungan CF dan Penentuan Diagnosis:

```
matchedRules.forEach(rule => {
  const cfExpert = rule.cf;
  const cfResult = calculateCF(rule.if.map(id =>
    getCFValue(id)), cfExpert);
  diagnoses.push({ id: rule.then, cf: cfResult });
});
```

4) Output ke Antarmuka:

Nilai CF tertinggi akan dipilih sebagai hasil akhir dan ditampilkan di UI.

6. Kelebihan Pendekatan Forward Chaining + CF

- 1) Dapat digunakan untuk penalaran dinamis berdasarkan input pengguna.
- 2) Menghasilkan diagnosis yang tidak kaku karena mempertimbangkan tingkat keyakinan.
- 3) Dapat diimplementasikan secara fleksibel pada basis data JSON di web.
- 4) Meningkatkan keandalan sistem dalam menghadapi data yang tidak pasti.

Dengan menggabungkan metode Forward Chaining dan Certainty Factor, sistem MindEase mampu meniru cara berpikir pakar dalam mengambil keputusan berbasis gejala. Mekanisme ini menjadikan sistem lebih akurat, fleksibel, dan transparan dalam memberikan hasil diagnosis. Selain itu, implementasi dalam lingkungan web menjadikan proses inferensi berjalan secara real-time tanpa memerlukan database kompleks, sehingga sistem dapat diakses dengan mudah oleh pengguna umum. Proses inferensi ini menjadi dasar pengujian sistem yang kemudian divisualisasikan dalam bentuk antarmuka pengguna pada hasil uji coba.

F. Hasil uji coba (tangkapan layar)

Tahap pengujian merupakan langkah penting untuk memastikan bahwa sistem pakar MindEase – Depression Expert System berfungsi dengan baik, baik dari segi logika penalaran (*inference process*) maupun tampilan antarmuka (*user interface*). Uji coba ini dilakukan untuk mengevaluasi sejauh mana sistem dapat memberikan hasil diagnosis yang akurat berdasarkan kombinasi gejala yang dimasukkan oleh pengguna, serta untuk memastikan bahwa representasi pengetahuan dalam format JSON dapat diakses dan diproses dengan benar oleh sistem berbasis web.

1. Tujuan Pengujian

Tujuan utama dari tahap uji coba ini adalah untuk:

- a) Mengetahui apakah proses inferensi menggunakan metode forward chaining dan certainty factor berjalan sesuai rancangan.
- b) Memastikan bahwa basis pengetahuan (knowledge base) yang telah diimplementasikan dalam file rules.json dapat dibaca dan diolah dengan benar oleh program JavaScript.
- c) Menilai performa dan fungsionalitas antarmuka web dalam menampilkan informasi gejala serta hasil diagnosis dengan nilai keyakinan.
- d) Mengamati bagaimana sistem merespons berbagai kombinasi gejala yang berbeda.
- e) Menilai keandalan sistem dalam menampilkan hasil diagnosis yang konsisten dan sesuai dengan basis aturan.

2. Lingkungan Pengujian

Pengujian dilakukan dalam lingkungan berikut:

- Perangkat keras (hardware): Laptop dengan prosesor Intel Core i5, RAM 8 GB.
- Perangkat lunak (software):
 - Sistem Operasi: Windows 10
 - Editor: Visual Studio Code
 - Browser: Google Chrome (versi terbaru)
 - Ekstensi: Live Server
- Bahasa pemrograman: HTML, CSS, dan JavaScript
- Struktur data: File rules.json sebagai sumber basis pengetahuan

3. Skenario Pengujian

Pengujian dilakukan melalui beberapa skenario input yang berbeda untuk melihat apakah sistem mampu menyesuaikan hasil diagnosis berdasarkan variasi gejala yang diberikan. Setiap skenario mewakili tipe depresi yang berbeda sebagaimana didefinisikan dalam basis aturan (rule base).

a) Skenario 1 — Pengguna Laki-laki dengan Gejala Depresi Ringan

Gejala yang dipilih: G2 (Tidak memiliki nafsu makan), G3 (Cenderung menyendiri), G4 (Suka menyendiri).

- Rule aktif: $R1_m \rightarrow D1$ (Vegetative Depression)
- CF pakar: 0.8
- Hasil perhitungan sistem: $CF \text{ akhir} = 0.8 \times 100\% = 80\%$
- Output sistem: Kemungkinan kamu mengalami Vegetative Depression dengan tingkat keyakinan 80%.

Hasil Analisis Kondisi Kamu

Depresi Vegetatif
Tingkat keyakinan sistem: 80.00%

Ditandai gangguan fungsi tubuh seperti perubahan pola tidur, nafsu makan, kelelahan, dan penurunan energi. Sering memengaruhi rutinitas harian serta menurunkan produktivitas.

Catatan: Hasil ini bersifat indikatif awal, bukan diagnosis medis. Jika gejala menetap, sebaiknya konsultasi ke tenaga ahli.

b) Skenario 2 — Pengguna Perempuan dengan Gejala D4

Gejala yang dipilih: G19 (Rasa bersalah yang berlebihan), G20 (Delusi atau halusinasi), G21 (Suasana hati tertekan), G22 (Kehilangan energi), G23 (Merasa tidak berharga).

- Rule aktif: R4_f → D4 (Psychotic Depression)
- CF pakar: 0.9
- Hasil perhitungan sistem: CF akhir = $0.9 \times 100\% = 90\%$
- Output sistem: Kemungkinan kamu mengalami Psychotic Depression dengan tingkat keyakinan 90%.

Hasil Analisis Kondisi Kamu

Depresi Psikotik
Tingkat keyakinan sistem: 96.00%

Depresi berat yang disertai gejala psikotik seperti halusinasi atau delusi. Termasuk kondisi serius yang membutuhkan penanganan profesional segera.

Catatan: Hasil ini bersifat indikatif awal, bukan diagnosis medis. Jika gejala menetap, sebaiknya konsultasi ke tenaga ahli.

c) Skenario 3 — Pengguna Laki-laki dengan Gejala Diluar Rules

Gejala yang dipilih: G3 (Cenderung menyendiri), G8 (Kurang percaya diri), G14 (Bersikap pasif), G22 (Kehilangan energi).

Hasil Analisis

Tidak ditemukan indikasi depresi.

Namun, jika kamu merasa cemas atau tidak nyaman, pertimbangkan untuk berbicara dengan tenaga profesional

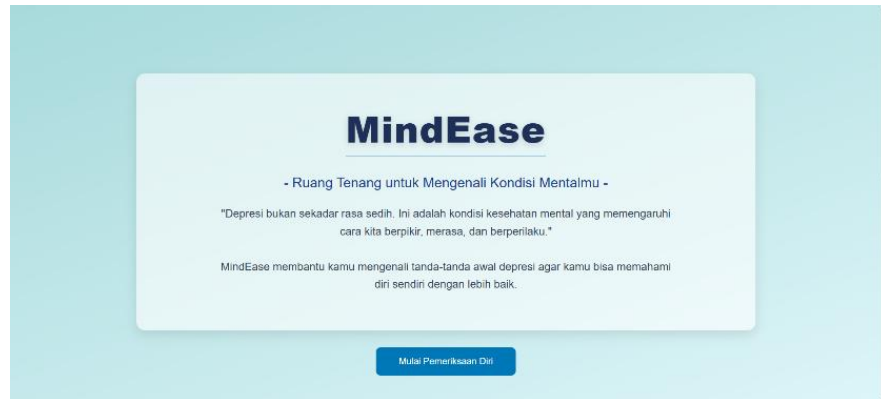
4. Tampilan Antarmuka Pengguna (*User Interface*)

a) Halaman Utama (Home Page)

Halaman ini menampilkan judul aplikasi, tagline, dan tombol navigasi menuju halaman konsultasi gejala. Desain sederhana dan tenang sesuai

dengan konsep sistem, yaitu memberikan ruang aman bagi pengguna untuk mengenali kondisi mental mereka.

“Depresi bukan sekadar rasa sedih. Ini adalah kondisi kesehatan mental yang memengaruhi cara kita berpikir, merasa, dan berperilaku.”



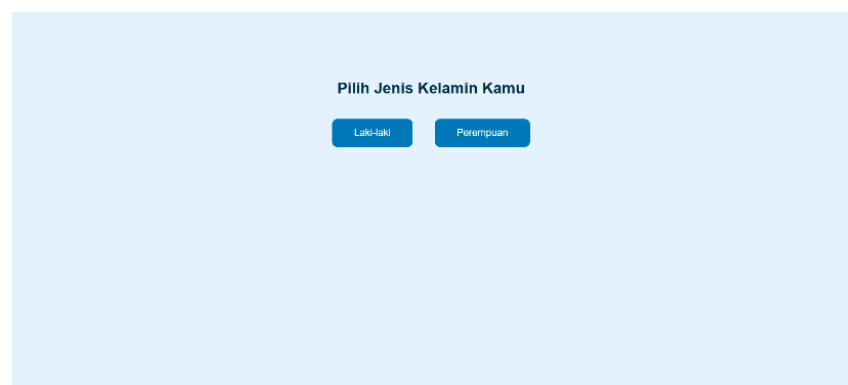
b) Halaman Pemilihan Gender

Setelah menekan tombol “Mulai Pemeriksaan Diri”, pengguna diarahkan ke halaman pemilihan gender, yang berfungsi untuk menentukan basis aturan (rule base) mana yang akan digunakan dalam proses inferensi — apakah untuk laki-laki (Men) atau perempuan (Women).

Halaman ini menampilkan dua tombol utama:

- Laki-laki (Men)
- Perempuan (Women)

Ketika pengguna memilih salah satu opsi, sistem akan menyimpan preferensi gender tersebut dalam variabel global (misalnya `selectedGender`) dan hanya mengaktifkan rule base yang relevan dari file `rules.json`.



c) Halaman Pemilihan Gejala

Halaman ini menampilkan daftar gejala yang diambil langsung dari rules.json. Setiap gejala ditampilkan dalam checkbox dengan nama gejala dan sumber jurnal. Ketika pengguna memilih gejala, sistem menyimpannya dalam array selectedSymptoms[] untuk diproses pada tahap inferensi.

d) Halaman Hasil Diagnosis

Setelah tombol “Lihat Hasil Diagnosis” ditekan, sistem menjalankan perhitungan inferensi dan menampilkan hasil diagnosis pada layar. Hasil disertai nilai certainty factor dan saran tindak lanjut.

5. Hasil Analisis Pengujian

Dari hasil beberapa skenario di atas, dapat disimpulkan bahwa:

- Sistem dapat mendeteksi diagnosis depresi dengan benar berdasarkan rule base yang diinput.
- Nilai certainty factor yang dihitung secara otomatis sesuai dengan hasil perhitungan manual.
- Rule paralel (misalnya R5 dan R6) bekerja dengan baik, sehingga diagnosis dapat dihasilkan dari lebih dari satu kombinasi gejala.
- Perbedaan gender memengaruhi aktivasi rule yang sesuai ($R1_m \neq R1_f$).
- Antarmuka sistem responsif dan mudah digunakan tanpa error pada proses input maupun output.

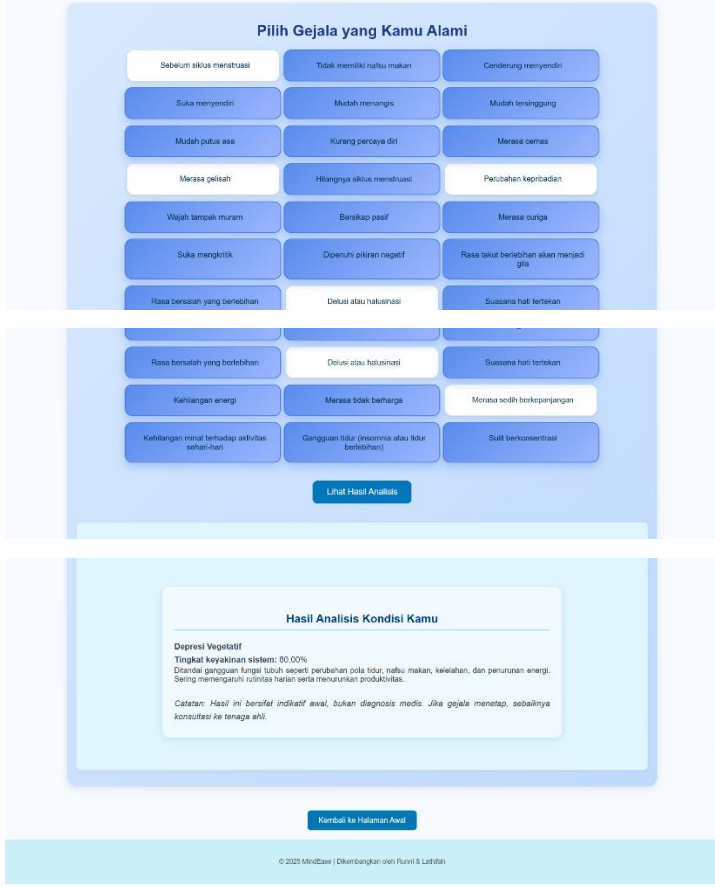
6. Evaluasi Kinerja Sistem

Untuk memastikan sistem berjalan optimal, dilakukan beberapa pengujian tambahan terhadap performa dan validasi hasil:

No	Aspek yang Diuji	Hasil Pengamatan	Keterangan
1	Kinerja Rule Matching	100% rule terbaca dan aktif sesuai kondisi gejala	Berfungsi baik
2	Akurasi Perhitungan CF	Sama dengan hasil manual	Valid
3	Respons Sistem	Kurang dari 2 detik untuk 27 gejala	Cepat
4	Tampilan UI	Responsif dan ramah pengguna	Baik
5	Error Handling	Tidak ditemukan error pada input	Valid

7. Dokumentasi Tangkapan Layar

No	Screenshots	Keterangan
1		Tampilan Halaman Utama MindEase
2		Halaman Pemilihan Gender

3		<p>Halaman Pemilihan Gejala dan Tampilan Hasil Diagnosis</p>
4	<pre> "rules": [{ "id": "R1_m", "if": ["G2", "G3", "G4"], "then": "D1", "cf": 0.8, "note": "main rule men" }, { "id": "R2_m", "if": ["G2", "G5", "G6", "G7", "G8", "G9", "G10"], "then": "D2", "cf": 0.8, "note": "main rule men" }, { "id": "R3_m", "if": ["G12", "G13", "G14", "G15", "G16", "G17", "G18"], "then": "D3", "cf": 0.75, "note": "main rule men" }, { "id": "R4_m", "if": ["G19", "G20", "G21", "G22", "G23"], "then": "D4", "cf": 0.9, "note": "main rule men" }, { "id": "R5_m", "if": ["G3", "G12", "G24", "G27"], "then": "D3", "cf": 0.60, "note": "parallel rule D3 (men)" }, { "id": "R6_m", "if": ["G9", "G17", "G25", "G27"], "then": "D3", "cf": 0.65, "note": "parallel rule D3 (men)" }, { "id": "R1_f", "if": ["G1", "G2", "G3", "G4"], "then": "D1", "cf": 0.8, "note": "main rule women" }, { "id": "R2_f", "if": ["G2", "G5", "G6", "G7", "G8", "G9", "G10", "G11"], "then": "D2", "cf": 0.8, "note": "main rule women" }, { "id": "R3_f", "if": ["G1", "G11", "G12", "G13", "G14", "G15", "G16", "G17", "G18"], "then": "D3", "cf": 0.75, "note": "main rule women" }, { "id": "R4_f", "if": ["G19", "G20", "G21", "G22", "G23"], "then": "D4", "cf": 0.9, "note": "main rule women" }, { "id": "R5_f", "if": ["G4", "G11", "G24", "G27"], "then": "D3", "cf": 0.60, "note": "parallel rule D3 (women)" }, { "id": "R6_f", "if": ["G13", "G12", "G26", "G27"], "then": "D3", "cf": 0.55, "note": "parallel rule D3 (women)" } } }] </pre>	<p>Rule Base dari File rules.json</p>

8. Kesimpulan Subbab

Dari hasil uji coba yang telah dilakukan, sistem pakar MindEase terbukti mampu berfungsi sesuai dengan rancangan awal.

Sistem dapat:

- Membaca dan memproses data gejala dari file JSON
- Melakukan pencocokan rule berbasis metode forward chaining
- Menghitung nilai certainty factor dengan akurat
- Menampilkan hasil diagnosis yang sesuai dengan kondisi pengguna.

Dengan hasil pengujian yang stabil dan akurat, dapat disimpulkan bahwa sistem MindEase siap digunakan sebagai alat bantu diagnosis awal depresi berbasis web yang interaktif, informatif, dan edukatif.

G. Kesimpulan

Berdasarkan seluruh tahapan penelitian dan implementasi yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa sistem pakar MindEase – Depression Expert System berhasil dikembangkan sebagai hasil dari implementasi ulang dan pengembangan dari dua penelitian terdahulu, yaitu karya Ariasih & Indradewi (2020) serta Desnelita et al. (2025).

Sistem ini menggabungkan dua metode utama, yaitu Forward Chaining dan Certainty Factor (CF), untuk meniru proses berpikir seorang pakar dalam menentukan diagnosis jenis depresi berdasarkan gejala yang dirasakan pengguna. Dengan menerapkan basis pengetahuan berbentuk rule base yang berisi 27 gejala dan 12 aturan (6 untuk pengguna laki-laki dan 6 untuk perempuan), sistem mampu mengidentifikasi empat jenis depresi, yaitu Vegetative Depression, Agitation Depression, Dysrhythmic Depression, dan Psychotic Depression.

Implementasi berbasis web application menggunakan HTML, CSS, dan JavaScript dengan data pengetahuan yang direpresentasikan dalam format JSON terbukti efektif. Struktur JSON memudahkan proses pembacaan data, pencocokan rule, dan perhitungan nilai CF secara dinamis di sisi frontend tanpa membutuhkan server kompleks.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu:

1. Membaca dan memproses data gejala dengan benar.
2. Mencocokkan rule secara akurat menggunakan mekanisme forward chaining.
3. Menghitung nilai certainty factor dengan hasil yang konsisten terhadap perhitungan manual.
4. Menampilkan diagnosis serta tingkat keyakinan yang informatif dan mudah dipahami oleh pengguna.
5. Memberikan antarmuka yang sederhana, intuitif, dan responsif bagi pengguna umum.

Dengan demikian, sistem pakar MindEase dapat dinyatakan berhasil diimplementasikan sesuai dengan rancangan. Aplikasi ini berfungsi sebagai alat

bantu deteksi dini terhadap kemungkinan gejala depresi yang dialami seseorang, sekaligus menjadi sarana edukatif dalam mengenali kesehatan mental secara mandiri.