

Implementasi Sistem Pakar untuk Mendiagnosis Gangguan Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD) pada Orang Dewasa

Zidan Absar Abdallah¹, Jaka Sutresna²

^{1,2}Universitas Pamulang, Pamulang, Tangerang Selatan, 15310, Indonesia

¹kabelkusut007@mail.com, ²dosen00833@unpam.ac.id

Info Artikel

Riwayat Artikel:

Received Dec 02, 2025

Revised Dec 09, 2025

Accepted Dec 12, 2025

Abstract – Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD) is a neurodevelopmental disorder that may persist into adulthood, affecting concentration, impulse control, and daily activities. This research aims to develop a web-based expert system to assist in early screening of ADHD in adults, particularly students at Pamulang University, using the Forward Chaining and Certainty Factor methods. Forward Chaining is used as an inference mechanism to determine the type of ADHD based on symptoms. At the same time, the Certainty Factor method calculates the diagnosis's confidence level using expert and user certainty values. The results of Black-Box Testing indicate that all system functions work properly and produce accurate initial diagnostic results. This system is expected to help increase awareness of mental health among students and serve as a digital-based early detection tool for ADHD.

Keywords: Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD); Certainty Factor; Expert System; Forward Chaining; Web-Based

Corresponding Author:

Zidan Absar Abdallah

Email: kabelkusut007@mail.com



This is an open access article under the [CC BY 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) license.

Abstrak – Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD) merupakan gangguan neurodevelopmental yang dapat berlanjut hingga usia dewasa dan berdampak pada konsentrasi, pengendalian impuls, serta aktivitas sehari-hari. Penelitian ini bertujuan untuk membangun sistem pakar berbasis web untuk membantu proses skrining awal ADHD pada orang dewasa, khususnya mahasiswa Universitas Pamulang, dengan menggunakan metode Forward Chaining dan Certainty Factor. Metode Forward Chaining digunakan untuk melakukan penalaran berbasis aturan dari gejala menuju kesimpulan jenis ADHD, Sementara itu Certainty Factor digunakan untuk menghitung tingkat keyakinan hasil diagnosis berdasarkan nilai kepercayaan pakar serta pengguna. Hasil pengujian menggunakan Black Box Testing menunjukkan bahwa seluruh fungsi sistem berjalan dengan baik dan memberikan hasil diagnosis awal yang akurat. Sistem ini diharapkan dapat membantu meningkatkan kesadaran kesehatan mental mahasiswa serta menjadi alat bantu deteksi dini ADHD berbasis digital.

Kata Kunci: Aplikasi Berbasis Web; Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD); Certainty Factor; Forward Chaining; Sistem Pakar;

1. PENDAHULUAN

Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD) adalah gangguan neurodevelopmental yang ditandai dengan kesulitan memusatkan perhatian, impulsivitas, dan hiperaktivitas. Menurut World Health Organization (WHO), prevalensi ADHD secara global mencapai sekitar 5% pada anak-anak dan dapat berlanjut hingga usia dewasa [1]. Studi umbrella review terbaru menunjukkan bahwa prevalensi ADHD pada populasi dewasa berada pada kisaran 3,1%, yang menegaskan bahwa ADHD tetap relevan pada

individu usia produktif, termasuk mahasiswa [2]. Temuan lain oleh Faraone et al. (2019) juga mengonfirmasi bahwa ADHD tetap muncul secara signifikan pada fase dewasa awal [3].

Di Indonesia, kesadaran akan kesehatan mental masih tergolong rendah. Data Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan RI menunjukkan peningkatan gangguan mental emosional pada penduduk usia ≥ 15 tahun dari 6,0% pada 2013 menjadi 9,8% pada 2018 [4]. WHO melaporkan prevalensi global kecemasan dan depresi meningkat sekitar 25 % pada tahun pertama pandemi COVID-19 [5]. Laporan PDSKJI juga mencatat tingginya kasus kecemasan, depresi, trauma psikologis, hingga risiko bunuh diri [6].

Dalam konteks pendidikan tinggi, consensus statement UK Adult ADHD Network mengungkapkan bahwa mahasiswa dengan ADHD menghadapi hambatan signifikan dalam mengatur waktu, memproses informasi, serta mempertahankan fokus dalam kegiatan akademik [7]. Penelitian sistematis oleh Álvarez-Godos et al. (2023) juga menunjukkan perlunya dukungan institusional seperti layanan konseling dan adaptasi pembelajaran untuk mahasiswa ADHD [8]. Faktor lingkungan ikut memberikan kontribusi terhadap ADHD, termasuk di antaranya zat aditif pada makanan dan kontaminasi zat kimia [9].

Apabila ADHD tidak ditangani dengan tepat, penderitanya berisiko mengalami depresi dan frustrasi kronis akibat kegagalan akademik, konflik sosial, serta ketidakmampuan mempertahankan konsentrasi. Prevalensi gejala mental di kalangan mahasiswa juga sangat tinggi, sebagaimana ditunjukkan dalam sebuah tinjauan komprehensif 2025 yang melaporkan tingginya kecemasan, stres, dan depresi pada mahasiswa di berbagai negara [10].

Banyak mahasiswa tidak menyadari bahwa gejala tersebut merupakan indikasi ADHD dan enggan mencari bantuan profesional karena keterbatasan akses, biaya, stigma, atau kurangnya informasi. Oleh karena itu, Universitas Pamulang (UNPAM), sebagai institusi pendidikan memiliki peran penting dalam mendukung kesehatan mental mahasiswanya.

Berdasarkan kebutuhan tersebut, penelitian ini berjudul “Implementasi Sistem Pakar untuk Mendiagnosis Gangguan Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD) pada Orang Dewasa Menggunakan Metode *Forward Chaining* dan *Certainty Factor* Berbasis Web (Studi Kasus: Mahasiswa UNPAM)”, yang bertujuan untuk menyediakan alat skrining digital yang akurat, mudah digunakan, dan dapat meningkatkan kesadaran mahasiswa terhadap kesehatan mental.

2. PENELITIAN YANG TERKAIT

Beberapa penelitian sebelumnya telah mengembangkan sistem pakar untuk skrining atau diagnosis gangguan kesehatan mental dan perilaku, dengan berbagai metode yang berbeda.

2.1. Penelitian oleh Turban et al. (2022) menunjukkan bahwa metode *Forward Chaining* efektif digunakan dalam kasus multi-gejala karena mampu menelusuri rule secara berurutan hingga menghasilkan kesimpulan yang sesuai. Penelitian ini menegaskan bahwa metode *rule-based* masih relevan untuk sistem pakar modern dalam domain kesehatan.

2.2. Kewley (2005) meneliti ADHD sebagai sindrom neuropsikiatrik dengan gejala kompleks yang sering muncul pada masa sekolah; namun beberapa dapat berlanjut hingga dewasa. Penelitian ini menjadi dasar penting bagi studi yang menargetkan populasi dewasa muda.

2.3. Penelitian oleh Rahmawati (2021) menggunakan metode *Certainty Factor* dalam perhitungan tingkat keyakinan diagnosis penyakit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *Certainty Factor* mampu memberikan nilai probabilistik yang mudah dipahami oleh pengguna. Namun, penelitian tersebut belum diterapkan pada kasus ADHD dan belum terintegrasi ke platform web.

2.4. Sementara itu, Setiawan (2020) mengembangkan sistem pakar berbasis desktop untuk mendeteksi gangguan perilaku pada anak menggunakan *Forward Chaining*, namun tidak menyediakan fitur penilaian tingkat keyakinan, sehingga diagnosis masih bersifat biner (ya/tidak).

2.5. Penelitian oleh Sari et al. (2023) merancang sistem skrining mental health berbasis web, tetapi tidak berfokus pada ADHD dan tidak melakukan pengukuran akurasi atau validasi pakar secara langsung.

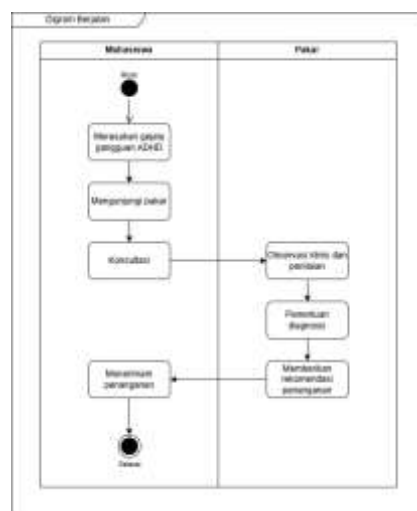
3. METODE PENELITIAN

Metode pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan melalui studi literatur, observasi, dan

wawancara dengan psikolog untuk memperoleh pengetahuan mengenai gejala ADHD pada orang dewasa sesuai pedoman *DSM-5* dan *WHO* sebagai dasar penyusunan aturan dan nilai *Certainty Factor* dalam sistem pakar. Pengembangan sistem menggunakan metodologi *Extreme Programming* (XP) dengan tahapan perencanaan, desain, pengkodean, pengujian, dan komunikasi secara iteratif agar sistem yang dihasilkan adaptif terhadap kebutuhan pengguna, efisien dalam proses implementasi, dan memiliki kualitas fungsional yang optimal.

3.1 Analisis Sistem Berjalan

Identifikasi ADHD saat ini umumnya dilakukan melalui konsultasi langsung dengan tenaga ahli, yang memerlukan biaya, waktu, dan keberanian untuk mengakses layanan kesehatan mental. Tidak tersedianya alat skrining awal berbasis digital yang dapat membantu mahasiswa mengenali gejalanya secara mandiri menyebabkan proses deteksi dini kurang optimal.

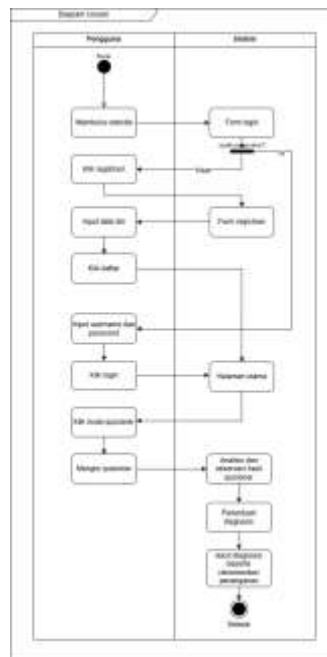


Gbr 1 Diagram Activity Sistem Berjalan

Berdasarkan analisis sistem berjalan, bahwa sistem diagnosis ADHD saat ini masih bergantung pada konsultasi langsung yang memerlukan waktu dan biaya tinggi. Hal ini dapat diatasi dengan sistem pakar berbasis web sebagai skrining awal secara mandiri.

3.2 Analisis Sistem Usulan

Solusi yang diusulkan adalah sistem pakar berbasis web untuk skrining awal ADHD. Sistem ini menerima input gejala dari pengguna, kemudian melakukan penalaran menggunakan *Forward Chaining* untuk menentukan tipe ADHD dan menghitung tingkat keyakinan diagnosis menggunakan *Certainty Factor*. Sistem dirancang agar mudah diakses dan mampu memberikan informasi awal yang jelas kepada pengguna. Diagram alur sistem ditampilkan untuk menggambarkan mekanisme kerja aplikasi.



Gbr 2. Diagram Activity Sistem Usulan

Diagram usulan ini menunjukkan alur penggunaan sistem pakar diagnosis ADHD berbasis web, di mana pengguna melakukan registrasi, login, dan mengisi kuesioner gejala melalui dashboard. Sistem kemudian memproses jawaban dengan *rule base* untuk menganalisis tingkat kemungkinan ADHD, mensimulasikan observasi klinis, serta menghasilkan diagnosis awal beserta rekomendasi penanganan yang dapat digunakan pengguna sebelum berkonsultasi dengan tenaga profesional.

3.3 Metode Pengembangan Perangkat Lunak Extreme Programming

Metode Extreme Programming (XP) diterapkan dalam pengembangan sistem pakar skrining ADHD berbasis web melalui tahapan Planning, Coding, Testing dan Communication.

Table I. Ringkasan Artefak Pengembangan

Fase Exterme Prgramming	Hasil Implementasi
Planning	Mengalisa sistem berjalan dan merancang sistem usulan
Design	UML, rancangan antarmuka, rancangan basis data
Coding	Penerapan <i>Certainty Factor</i> & <i>Forward Chaining</i> secara iteratif
Testing	Black Box dan White Box testing, perbaikan iteratif
Comminication	Validasi Pakar dan masukkan pengguna

3.3 Metode Inferensi Sistem Pakar

3.3.1 Metode *Forward Chaining*

Forward Chaining merupakan metode penalaran data-driven dalam sistem pakar yang memulai

inferensi dari fakta menuju kesimpulan dan banyak digunakan pada sistem berbasis aturan karena mampu menelusuri gejala secara bertahap hingga menghasilkan diagnosis [11][12]. Untuk menangani ketidakpastian dalam data klinis, sistem pakar menerapkan metode *Certainty Factor* (CF) yang pertama kali diperkenalkan pada sistem MYCIN guna mengombinasikan tingkat keyakinan pakar dan pengguna terhadap suatu gejala [13]. Metode ini memungkinkan perhitungan derajat kepercayaan terhadap hipotesis diagnosis secara numerik sehingga hasil yang diberikan lebih realistis meskipun informasi tidak sepenuhnya lengkap [14].

3.3.2 Metode *Certainty Factor*

Certainty Factor (CF) digunakan untuk merepresentasikan tingkat keyakinan terhadap suatu hipotesis pada kondisi data yang tidak sepenuhnya pasti. Konsep ini pertama kali diperkenalkan oleh Shortliffe dan Buchanan melalui sistem medis MYCIN untuk memodelkan penalaran pakar dalam menghadapi ketidakpastian diagnosis [15]. Metode ini dinilai efektif karena mampu menguantifikasi kepercayaan dan ketidakpercayaan secara numerik [16], serta memungkinkan sistem pakar medis menghasilkan keputusan yang mendekati penalaran manusia dalam situasi data yang ambigu [17]. Nilai faktor kepastian dirumuskan sebagai:

$$CF(H,E) = MB(H,E) - MD(H,E)$$

Dengan nilai berada pada rentang -1 hingga 1 . Dalam implementasinya, $CF(H,E)$ merupakan tingkat keyakinan pakar terhadap aturan, sedangkan $CF(E,e)$ adalah tingkat keyakinan pengguna terhadap gejala yang dialaminya; keduanya dikombinasikan untuk menghasilkan nilai akhir yang digunakan sistem dalam menentukan diagnosis paling mungkin.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Aplikasi skrining ADHD berbasis web ini diimplementasikan sesuai rancangan, memungkinkan pengguna mengisi gejala berdasarkan panduan DSM-5 dan diproses melalui metode *Forward Chaining* untuk penelusuran aturan serta *Certainty Factor* untuk menghitung tingkat keyakinan diagnosis. Hasil yang ditampilkan mencakup kategori ADHD seperti Inattentive, Hyperactive-Impulsive, atau Combined Type, beserta nilai kepastian diagnosis. Sistem ini dirancang responsif dan mudah digunakan melalui berbagai perangkat, sehingga dapat diakses secara mandiri oleh mahasiswa sebagai skrining awal yang cepat, efisien, dan berperan dalam meningkatkan kesadaran serta akses terhadap penanganan kesehatan mental di lingkungan kampus.

4.1 Implementasi Metode *Certainty Factor*

Identifikasi gejala menjadi aspek penting dalam skrining awal, sehingga sistem ini menggunakan daftar gejala terstruktur sebagai dasar analisis. Daftar gejala yang digunakan dapat dilihat pada tabel berikut.

Table II. Gejala ADHD

Kode	Gejala ADHD
G1	Sering melakukan kesalahan ceroboh atau kurang teliti
G2	Sulit mempertahankan fokus dalam aktivitas
G3	Gagal menyelesaikan tugas atau mengikuti instruksi
G4	Tampak tidak mendengarkan saat diajak bicara langsung
G5	Menghindari tugas yang memerlukan konsentrasi
G6	Kesulitan mengatur waktu dan aktivitas
G7	Sering lupa atau kehilangan barang penting
G8	Mudah teralihkan oleh hal-hal sepele atau gangguan kecil
G9	Sering lupa melakukan aktivitas sehari-hari
G10	Sulit mengikuti alur bacaan atau materi yang panjang
G11	Sering gelisah atau menggeliat saat duduk

G12	Tidak bisa tetap duduk saat diharuskan
G13	Cenderung bergerak berlebihan dalam situasi yang tidak sesuai
G14	Sulit bermain atau beristirahat dengan tenang
G15	Terlihat selalu “berenergi tinggi” atau tidak bisa diam
G16	Bicara terus-menerus
G17	Menjawab sebelum pertanyaan selesai diajukan
G18	Sulit menunggu giliran
G19	Sering menyela pembicaraan atau aktivitas orang lain
G20	Sering membuat keputusan tergesa-gesa tanpa pertimbangan matang
G21	Sulit mempertahankan perhatian dalam aktivitas, terutama jika aktivitasnya membosankan atau berulang.
G22	Sering lupa melakukan tugas, misalnya lupa membawa buku atau alat tulis lainnya, lupa menyelesaikan PR, atau lupa menghadiri janji.
G23	Kesulitan mengatur tugas, sulit menyusun prioritas atau menyelesaikan tugas secara terorganisir.
G24	Sering kehilangan barang penting seperti kehilangan alat tulis, kunci, ponsel, atau benda lain yang diperlukan untuk aktivitas sehari-hari.
G25	Tampak tidak mendengarkan ketika diajak berbicara langsung, terlihat tidak fokus atau pikirannya melayang kemana-mana.
G26	Tidak bisa duduk diam dalam situasi yang menuntut tenang, sering mengayunkan kaki, tangan, atau tubuh lainnya.
G27	Berbicara berlebihan, tidak bisa berhenti berbicara, bahkan di situasi yang membutuhkannya.
G28	Kesulitan menunggu giliran dan tidak sabar dalam antrean atau saat bermain.
G29	Sering menginterupsi orang lain, menyela percakapan, mengambil alih aktivitas, atau mengganggu orang lain disekitarnya.
G30	Mengambil keputusan tanpa berpikir panjang, misalnya menjawab pertanyaan sebelum selesai diajukan atau mengambil tindakan yang berisiko.

Nilai kepastian dan ketidakpastian dalam sistem ini diperoleh dari pakar kejiwaan sebagai dasar perhitungan *Certainty Factor* dalam menentukan tingkat keyakinan diagnosis terhadap setiap gejala. Nilai tersebut ditampilkan pada tabel berikut.

Table III. Nilai Kepastian dan Ketidakpastian

Kode	Gejala ADHD					
	Inatentif		Hiperaktif-Impulsif		Campuran	
	MB	MD	MB	MD	MB	MD
G1	0,8	0,2				
G2	0,7	0,3				
G3	0,8	0,2				
G4	0,7	0,3				
G5	0,7	0,3				
G6	0,7	0,3				
G7	0,8	0,2				
G8	0,8	0,2				
G9	0,8	0,2				
G10	0,8	0,2				
G11			0,8	0,2		
G12			0,7	0,3		
G13			0,8	0,2		
G14			0,7	0,3		
G15			0,8	0,2		
G16			0,8	0,2		
G17			0,7	0,3		

G18			0,8	0,2		
G19			0,7	0,3		
G20			0,7	0,3		
G21					0,7	0,3
G22					0,7	0,3
G23					0,8	0,2
G24					0,7	0,3
G25					0,8	0,2
G26					0,8	0,2
G27					0,7	0,3
G28					0,8	0,2
G29					0,8	0,2
G30					0,7	0,3

Tabel berikut menunjukkan nilai tingkat keyakinan pengguna terhadap gejala ADHD yang dialami, yang digunakan sebagai CF User dalam perhitungan *Certainty Factor* dan dikombinasikan dengan nilai pakar untuk menentukan tingkat kepastian diagnosis.

Table IV. Nilai Kepercayaan User

No	Keterangan	Bobot Penialan
1	Sangat Setuju	1
2	Setuju	0,75
3	Cukup Setuju	0,5
4	Tidak Setuju	0,25
5	Sangat Tidak Setuju	0

Berikut merupakan hasil percobaan perhitungan diagnosis untuk menentukan jenis gangguan ADHD berdasarkan aturan (rule) yang telah ditetapkan serta nilai tingkat keyakinan dari pakar dan pengguna. Proses tersebut menghasilkan nilai *Certainty Factor* sebagai dasar penentuan kategori diagnosis ADHD pada setiap kasus.

Table V. Nilai CF user

Kode Gejala	CF User
G1	0,75
G2	1
G3	0,75
G4	0,5
G5	1
G6	0,75
G7	0,75
G8	1
G9	0,25
G10	0,75
G11	0,25
G12	0,5
G13	0,5
G14	0
G15	0,75
G16	0,5
G17	0,75
G18	0,75
G19	0,25

G20	0,5
G21	0,75
G22	1
G23	0,5
G24	0,75
G25	0,5
G26	0,5
G27	0,75
G28	0,25
G29	0,5
G30	0,75

Rumus *Certainty Factor*

Certainty Factory : $CF[Nilai\ Pakar] * CF[Nilai\ User]$

ADHD tipe inatentif

G01 : $0.6 * 0.75 = 0.45$
 G02 : $0.4 * 1 = 0.4$
 G03 : $0.6 * 0.75 = 0.45$
 G04 : $0.4 * 0.5 = 0.2$
 G05 : $0.4 * 1 = 0.4$
 G06 : $0.4 * 0.75 = 0.30$
 G07 : $0.6 * 0.75 = 0.45$
 G08 : $0.6 * 1 = 0.6$
 G09 : $0.6 * 0.25 = 0.15$
 G10 : $0.6 * 0.75 = 0.45$

ADHD tipe hiperaktif-implusif

G11: $0.25 \times 0.6 = 0.15$
 G12: $0.5 \times 0.4 = 0.2$
 G13: $0.5 \times 0.6 = 0.3$
 G14: $0 \times 0.4 = 0$
 G15: $0.75 \times 0.6 = 0.45$
 G16: $0.5 \times 0.6 = 0.3$
 G17: $0.75 \times 0.4 = 0.3$
 G18: $0.75 \times 0.6 = 0.45$
 G19: $0.25 \times 0.4 = 0.1$
 G20: $0.5 \times 0.4 = 0.2$

ADHD tipe campuran

G21: $0.75 \times 0.4 = 0.3$
 G22: $1 \times 0.4 = 0.4$
 G23: $0.5 \times 0.6 = 0.3$
 G24: $0.75 \times 0.4 = 0.3$
 G25: $0.5 \times 0.6 = 0.3$
 G26: $0.5 \times 0.6 = 0.3$
 G27: $0.75 \times 0.4 = 0.3$
 G28: $0.25 \times 0.6 = 0.15$
 G29: $0.5 \times 0.6 = 0.3$
 G30: $0.75 \times 0.4 = 0.3$

Rumus $CF(combine)$:

$$CF(combine) = CF[H, E1] + CF[H, E2] * (1 - CF[H, E1])$$

ADHD tipe Inatentif :

$$\begin{aligned}
 CF(\text{combine})1 &= 0 + 0.45 \times (1 - 0) = 0.45 \\
 CF(\text{combine})2 &= 0.45 + 0.4 \times (1 - 0.45) = 0.45 + 0.22 = 0.67 \\
 CF(\text{combine})3 &= 0.67 + 0.45 \times (1 - 0.67) = 0.67 + 0.1485 = 0.8185 \\
 CF(\text{combine})4 &= 0.8185 + 0.2 \times (1 - 0.8185) = 0.8185 + 0.0363 = 0.8548 \\
 CF(\text{combine})5 &= 0.8548 + 0.4 \times (1 - 0.8548) = 0.8548 + 0.05808 = 0.91288 \\
 CF(\text{combine})6 &= 0.91288 + 0.3 \times (1 - 0.91288) = 0.91288 + 0.026136 = 0.939016 \\
 CF(\text{combine})7 &= 0.939016 + 0.45 \times (1 - 0.939016) = 0.939016 + 0.0274428 = 0.9664588 \\
 CF(\text{combine})8 &= 0.9664588 + 0.6 \times (1 - 0.9664588) = 0.9664588 + 0.02012472 = 0.98658352 \\
 CF(\text{combine})9 &= 0.98658352 + 0.15 \times (1 - 0.98658352) = 0.98658352 + 0.002012472 \\
 &= 0.988595992 \\
 CF(\text{combine})10 &= 0.988595992 + 0.45 \times (1 - 0.988595992) \\
 &= 0.988595992 + 0.0051318036 = 0.9937277956
 \end{aligned}$$

Hasil ADHD Inatentif: $0.9937277956 \times 100\% = 99.37\%$

ADHD tipe hiperaktif-implusi:

$$\begin{aligned}
 CF(\text{combine})1 &= 0 + 0.15 \times (1 - 0) = 0.15 \\
 CF(\text{combine})2 &= 0.15 + 0.2 \times (1 - 0.15) = 0.15 + 0.17 = 0.32 \\
 CF(\text{combine})3 &= 0.32 + 0.3 \times (1 - 0.32) = 0.32 + 0.204 = 0.524 \\
 CF(\text{combine})4 &= 0.524 + 0 \times (1 - 0.524) = 0.524 + 0 = 0.524 \\
 CF(\text{combine})5 &= 0.524 + 0.45 \times (1 - 0.524) = 0.524 + 0.2142 = 0.7382 \\
 CF(\text{combine})6 &= 0.7382 + 0.3 \times (1 - 0.7382) = 0.7382 + 0.07854 = 0.81674 \\
 CF(\text{combine})7 &= 0.81674 + 0.3 \times (1 - 0.81674) = 0.81674 + 0.054978 = 0.871718 \\
 CF(\text{combine})8 &= 0.871718 + 0.45 \times (1 - 0.871718) = 0.871718 + 0.05772699 = 0.92944499 \\
 CF(\text{combine})9 &= 0.92944499 + 0.1 \times (1 - 0.92944499) = 0.92944499 + 0.007055501 \\
 &= 0.936500491 \\
 CF(\text{combine})10 &= 0.936500491 + 0.2 \times (1 - 0.936500491) = 0.936500491 + 0.0126999018 \\
 &= 0.9492003928
 \end{aligned}$$

Hasil ADHD Hiperaktif-Impulsif $0.9492003928 \times 100\% = 94.92\%$

ADHD tipe campuran:

$$\begin{aligned}
 CF(\text{combine})1 &= 0 + 0.3 \times (1 - 0) = 0.3 \\
 CF(\text{combine})2 &= 0.3 + 0.4 \times (1 - 0.3) = 0.3 + 0.28 = 0.58 \\
 CF(\text{combine})3 &= 0.58 + 0.3 \times (1 - 0.58) = 0.58 + 0.126 = 0.706 \\
 CF(\text{combine})4 &= 0.706 + 0.3 \times (1 - 0.706) = 0.706 + 0.0882 = 0.7942 \\
 CF(\text{combine})5 &= 0.7942 + 0.3 \times (1 - 0.7942) = 0.7942 + 0.06174 = 0.85594 \\
 CF(\text{combine})6 &= 0.85594 + 0.3 \times (1 - 0.85594) = 0.85594 + 0.043218 = 0.899158 \\
 CF(\text{combine})7 &= 0.899158 + 0.3 \times (1 - 0.899158) = 0.899158 + 0.0302526 = 0.9294106 \\
 CF(\text{combine})8 &= 0.9294106 + 0.15 \times (1 - 0.9294106) = 0.9294106 + 0.01058841 = 0.93999901 \\
 CF(\text{combine})9 &= 0.93999901 + 0.3 \times (1 - 0.93999901) = 0.93999901 + 0.018000297 \\
 &= 0.957999307 \\
 CF(\text{combine})10 &= 0.957999307 + 0.3 \times (1 - 0.957999307) = 0.957999307 + 0.0126000208 \\
 &= 0.9705993278
 \end{aligned}$$

Hasil ADHD Campuran: $0.9705993278 \times 100\% = 97.06\%$

Kesimpulan:

Table VI. Kesimpulan Hasil Perhitungan Nilai CF Semua Tipe

Tipe ADHD	CF(%)
Inatentif	99.37%

Hiperaktifas-Implusif	94.92%
Campuran	97.06%

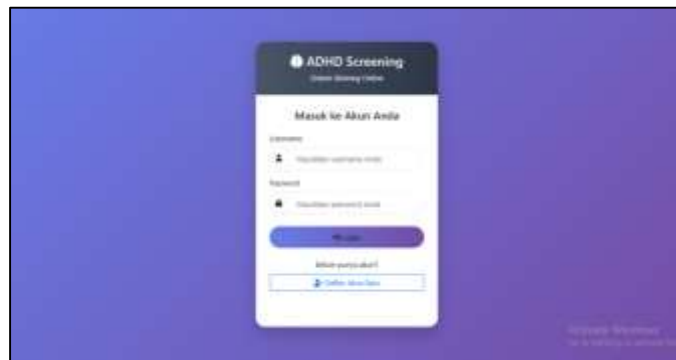
Berdasarkan perhitungan, diagnosis paling kuat adalah ADHD tipe Inatentif dengan tingkat kepastian 99.37%.

Table VII. Makna Diagnostik Angka *Certainty Factor*

Persentase Total	Kategori Keyakinan	Interpretasi Diagnostik
0%-20%	Sangat Rendah	Hampir Tidak ada indikasi ADHD
21%-40%	Rendah	Gejala masih sangat lemah
41%-60%	Sedang	Ada indikasi ringan
61%-80%	Tinggi	Gejala kuat, skrining lanjutan dengan pakar sangat dianjurkan
81%-100%	Sangat Tinggi	Prbabilitas sangat kuat, perlu asesmen klinis profesional

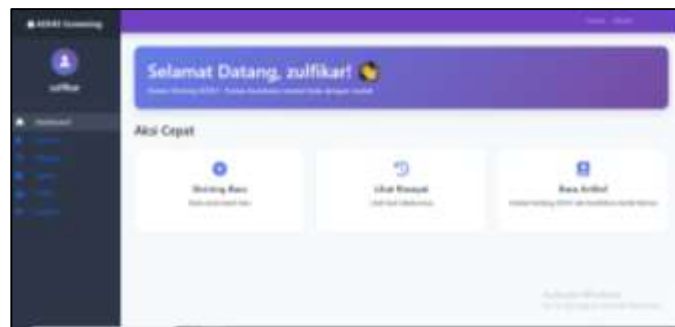
Dengan demikian, nilai CF 99,37% pada tipe Inatentif menunjukkan bahwa sebagian besar gejala pengguna sangat sesuai dengan karakteristik ADHD tipe tersebut. Namun, hasil ini bersifat indikatif dan tidak menggantikan proses diagnosis klinis oleh psikolog atau psikiater.

4.2 User Interface Aplikasi



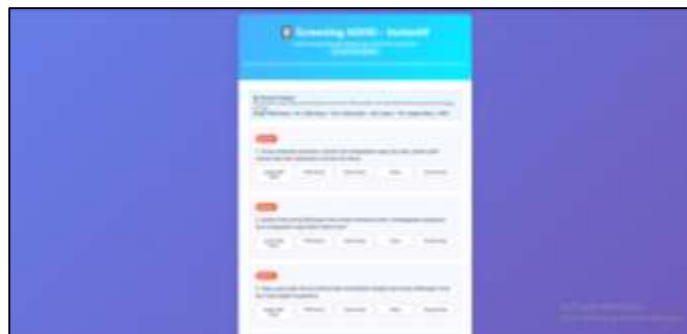
Gambar 3. Tampilan Login User

Halaman login pada aplikasi Sistem Screening ADHD yang digunakan untuk autentikasi pengguna. Pengguna diminta memasukkan username dan password untuk dapat mengakses sistem



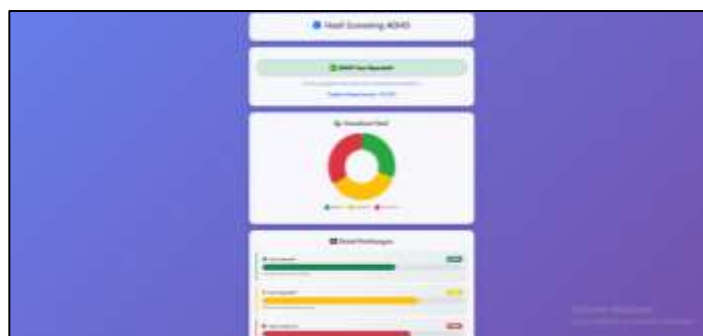
Gbr 4. Tampilan Dashboard User

Pada halaman ini, pengguna disambut dengan pesan selamat datang serta diberikan beberapa pilihan aksi cepat seperti Skrining Baru untuk memulai proses screening ADHD, Lihat Riwayat untuk menampilkan hasil screening sebelumnya, dan Baca Artikel untuk mengakses informasi edukatif mengenai ADHD



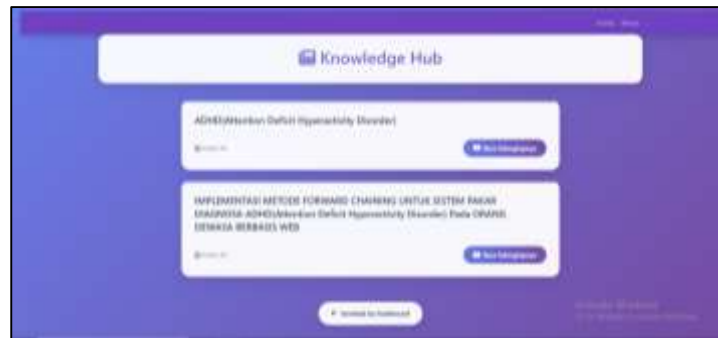
Gbr 5. Tampilan Laman Skrining/Quisioner

Pada halaman ini, pengguna diminta untuk menjawab serangkaian pertanyaan terkait perilaku dan kebiasaan sehari-hari dengan memilih salah satu opsi jawaban yang tersedia.



Gbr 6. Tampilan Laman Hasil Skrining/Quisioner

Halaman Hasil Screening ADHD menampilkan hasil akhir proses screening berupa jenis ADHD yang terdeteksi beserta tingkat kepastian dalam persentase.



Gbr 7 Tampilan Laman Artikel

Halaman Knowledge Hub menampilkan kumpulan artikel informatif terkait Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD) dan topik sejenis.

4.3 Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini masih memiliki beberapa keterbatasan, antara lain:

4.3.1. Basis aturan dan nilai CF berasal dari satu sumber pakar, sehingga belum mewakili variasi pendapat psikolog/psikiater yang lebih luas

4.3.2. Sistem belum memperhitungkan kondisi komorbiditas yang sering menyertai ADHD seperti kecemasan atau depresi.

4.3.3. Data uji berasal dari sampel terbatas dan belum mencakup populasi yang lebih beragam.

4.3.4. Hasil diagnosis hanya berupa skrining awal, tidak menggantikan diagnosis klinis dengan alat baku seperti clinical interview atau rating scale resmi DSM-5

4.4 Potensi Bias Data

Sumber bias yang mungkin mempengaruhi hasil penelitian meliputi:

4.4.1. Bias respon pengguna, karena kuisioner bersifat self-report sehingga mungkin terjadi overreporting atau underreporting gejala.

4.4.2. Bias pakar, karena nilai CF disesuaikan berdasarkan subjektivitas satu pakar.

4.4.3. Bias sampel, karena fokus penelitian pada mahasiswa UNPAM sehingga hasil belum dapat digeneralisasikan ke populasi dewasa lainnya.

4.4 Perbandingan Dengan penelitian Terdahulu

Perbandingan dengan penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa sebagian besar studi terdahulu hanya menerapkan metode *Forward Chaining* tanpa dukungan *Certainty Factor* atau masih berbasis desktop, sehingga hasil diagnosis yang diberikan cenderung bersifat biner dan kurang fleksibel dalam menghadapi ketidakpastian data gejala. Penelitian ini menawarkan pengembangan yang lebih unggul karena mengintegrasikan *Forward Chaining* dan *Certainty Factor* untuk menghasilkan diagnosis yang dilengkapi tingkat kepastian secara kuantitatif, serta menerapkannya pada platform web-based agar aksesibilitas bagi mahasiswa lebih mudah. Meskipun demikian, berbeda dengan beberapa penelitian lain yang sudah melakukan uji akurasi dan validasi pakar secara komprehensif, penelitian ini masih membutuhkan pengujian lanjutan untuk memastikan konsistensi dan keakuratan hasil diagnosis pada sampel yang lebih luas.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan implementasi sistem pakar untuk diagnosis awal gangguan Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD) berbasis web, disimpulkan bahwa penelitian ini dapat meningkatkan kesadaran mahasiswa terhadap gejala-gejala ADHD melalui pengembangan sistem pakar yang mudah diakses, interaktif, dan informatif. Sistem ini menyajikan gejala ADHD secara terstruktur serta memberikan hasil diagnosis awal yang membantu pengguna mengenali potensi gangguan sejak dini. Sistem pakar yang dirancang juga berfungsi efektif sebagai alat bantu diagnosis awal berbasis digital dengan

menerapkan metode *Forward Chaining* untuk menelusuri gejala menuju kesimpulan jenis ADHD serta metode *Certainty Factor* untuk menghitung tingkat keyakinan hasil diagnosis berdasarkan bobot nilai pakar dan pengguna. Selain itu, aplikasi ini menjadi solusi alternatif terhadap keterbatasan akses mahasiswa terhadap layanan konsultasi psikolog atau psikiater karena dapat digunakan secara mandiri sebagai sarana skrining awal, meskipun hasil diagnosis bersifat indikatif dan tetap memerlukan tindak lanjut melalui konsultasi profesional untuk memperoleh diagnosis medis yang valid.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] World Health Organization (WHO), "Attention-deficit hyperactivity disorder (ADHD)," <https://www.who.int/teams/mental-health-and-substance-use>
- [2] G. Ayano et al., "Prevalence of ADHD in adults: An umbrella review of international studies," *European Psychiatry*, 2024 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40480638/>
- [3] S. V. Faraone et al., "The World Federation of ADHD International Consensus Statement: 208 Evidence-based Conclusions about the Disorder," *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 2019 <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2021.01.022>
- [4] Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan RI, *Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2018*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2018 <https://kemkes.go.id/id/kemenkes-kembangkan-jejaring-pelayanan-kesehatan-jiwa-di-seluruh-fasyankes>
- [5] World Health Organization, "COVID-19 pandemic triggers 25% increase in prevalence of anxiety and depression worldwide," WHO, Mar. 2022. https://www.who.int/news/item/02-03-2022-covid-19-pandemic-triggers-25-increase-in-prevalence-of-anxiety-and-depression-worldwide?utm_source=chatgpt.com
- [6] Perhimpunan Dokter Spesialis Kedokteran Jiwa Indonesia (PDSKJI), *Laporan Swa-Periksa Kesehatan Mental Nasional 2019–2022*. <https://www.ipkindonesia.or.id/informasi-ipk-indonesia/2020/09/pernyataan-bersama-persatuan-dokter-spesialis-kedokteran-jiwa-indonesia-pdskji-dan-ikatan-psikolog-klinis-indonesia-ipk-indonesia-memperingati-hari-pencegahan-bunuh-diri-sedunia-2020/>
- [7] J. A. Sedgwick-Müller, U. Müller-Sedgwick, M. Adamou, et al., "University students with attention deficit hyperactivity disorder (ADHD): A consensus statement from the UK Adult ADHD Network," *BMC Psychiatry*, vol. 22, 2022. <https://doi.org/10.1186/s12888-022-03898-z>
- [8] M. Álvarez-Godos, C. Ferreira, and M-J. Vieira, "A systematic review of actions aimed at university students with ADHD," *Frontiers in Psychology*, vol. 14, 2023. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1216692>
- [9] F. P. Perera et al., "Combined effects of prenatal exposure to polycyclic aromatic hydrocarbons and material hardship on child ADHD behavior problems," *Environmental Research*, vol. 160, pp. 506–513, Jan. 2018, <https://doi.org/10.1016/j.envres.2017.09.002>
- [10] G. Ayano, S. A. Assefa, T. Haile, M. F. Tesfaye, and H. Yohannis, "Prevalence of attention deficit hyperactivity disorder in adults: Umbrella review of evidence generated across the globe," *Asian Journal of Psychiatry*, vol. 93, p. 103912, 2023. Available: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40480638/>
- [11] S. Russell and P. Norvig, *Artificial Intelligence: A Modern Approach*, 4th ed. Pearson, 2020.
- [12] J. Giarratano and G. Riley, *Expert Systems: Principles and Programming*, 5th ed. Boston, MA: Cengage Learning, 2021
- [13] E. H. Shortliffe and B. G. Buchanan, *Rule-Based Expert Systems: The MYCIN Experiments of the Stanford Heuristic Programming Project*. Reading, MA: Addison-Wesley, 1984.
- [14] E. Turban, L. Volonino, and G. Wood, *Information Technology for Management*, 12th ed. Hoboken, NJ: Wiley, 2018
- [15] E.H. Shortliffe and B. G. Buchanan, *Rule-Based Expert Systems: The MYCIN Experiments of the Stanford Heuristic Programming Project*. Reading, MA: Addison-Wesley, 1984.
- [16] E. Turban, L. Volonino, and G. Wood, *Information Technology for Management*, 12th ed. Hoboken, NJ: Wiley, 2018
- [17] J. Giarratano and G. Riley, *Expert Systems: Principles and Programming*, 5th ed. Boston, MA: Cengage Learning, 2021