

Diagnosis Penyakit Adhd pada Anak Melalui Sistem Pakar Menggunakan Metode *Analytical Hierarchy Process* dan *Teorema Bayes* dalam Analisis Tingkah Laku

¹Pahla Widhiani, ²Agust Isa Martinus, ³Harry Gunawan, ⁴Wahyu Triono
^{1,2,3,4}Universitas Muhammadiyah Cirebon

pahla.widhiani@umc.ac.id

*Penulis Korespondensi

Diajukan : 20/06/2025
Diterima : 23/06/2025
Dipublikasi : 24/0/2025

ABSTRAK

Perkembangan teknologi informasi dan ilmu pengetahuan telah mengubah pandangan dari berbagai bidang, termasuk dalam bidang kesehatan mental anak. Di sekeliling kita banyak anak yang mengalami gangguan pada masa perkembangannya, salah satunya gangguan *Attention Deficit Hyperactivity Disorder* (ADHD). ADHD adalah suatu gangguan yang mempengaruhi perkembangan dalam peningkatan aktivitas motorik anak-anak sehingga berdampak pada aktivitas yang tidak lazim dan cenderung berlebihan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem pakar yang mampu melakukan diagnosis ADHD pada anak berdasarkan analisis tingkah laku menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* dan *Teorema Bayes*. Dengan mengintegrasikan kedua metode ini, diharapkan sistem pakar dapat memberikan diagnosis yang lebih akurat, dapat diandalkan, dan memudahkan para profesional di bidang kesehatan dalam memberikan pelayanan sesuai bagi anak yang diduga menderita ADHD. Pada pengujian sistem yang dilakukan oleh peneliti mendapatkan hasil diagnosis kriteria *inattention* sebesar 86%, kriteria *hyperactive* sebesar 67%, dan kriteria *impulsive* sebesar 60%. Sistem juga memberikan solusi akurat dari pandangan pakar sesuai dengan kategori dan kriteria ADHD. Dibuktikan juga dengan perhitungan sistem dan manual mencapai kesamaan 100%, sehingga mengindikasikan tingkat akurasi tinggi dan konsisten

Kata Kunci: *Attention Deficit Hyperactivity Disorder*, *Analytical Hierarchy Process*, Psikologis, Sistem Pakar, *Teorema Bayes*

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi komputer telah berevolusi dari alat hitung sederhana menjadi pendukung berbagai bidang, termasuk kesehatan mental anak (Alwendi & Saputa Mandopa, 2023). Sistem pakar (*expert system*), sebagai bagian dari kecerdasan buatan, mampu meniru kemampuan ahli dalam mendiagnosis masalah, termasuk gangguan *Attention Deficit Hyperactivity Disorder* (ADHD) pada anak (Sulardi & Witanti, 2020) dan (Nurfadhillah et al., 2024)

ADHD adalah gangguan neurodevelopmental yang ditandai dengan inatensi, hiperaktivitas, dan impulsivitas, memengaruhi pembelajaran dan interaksi sosial anak (Heryansyah & Suryadi, 2023). Di Indonesia, prevalensi ADHD mencapai 26,4%, dengan 16 juta anak terdampak. Data *American Psychiatric Association* menunjukkan 8,4% anak global menderita ADHD, menekankan pentingnya diagnosis dini (*American Psychiatric Association*, 2013)

Penelitian ini mengembangkan sistem pakar dengan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) untuk pembobotan gejala dan *Teorema Bayes* untuk analisis probabilitas. Kombinasi ini diharapkan meningkatkan akurasi diagnosis, memudahkan tenaga kesehatan dalam memberikan intervensi tepat. Tujuannya adalah menciptakan alat diagnosis yang andal dan terstruktur untuk mendeteksi ADHD pada anak secara dini.

II. STUDI LITERATUR

Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD) adalah gangguan neurodevelopmental pada anak yang ditandai dengan inatensi, hiperaktivitas, dan impulsivitas (American Psychiatric Association, 2013) dan (Barkley, 2015). Di Indonesia, prevalensinya mencapai 26,4% dengan 16 juta anak terdampak (BPS, 2007). Gangguan ini memengaruhi prestasi akademik dan perkembangan sosial, sehingga memerlukan metode diagnosis yang akurat.

Sistem Pakar mengintegrasikan pengetahuan ahli ke dalam basis pengetahuan untuk mendukung diagnosis (Jackson, 1986)9). Pada ADHD, sistem ini menjadi solusi alternatif di daerah dengan keterbatasan akses tenaga profesional (Gibbons et al., 2020) dan (Zhang et al., 2024).

Metode AHP dan Teorema Bayes AHP digunakan untuk pembobotan hierarkis gejala ADHD dengan memeriksa konsistensi (CR < 0.1) (Saaty, 1987).. Teorema Bayes menghitung probabilitas dinamis berdasarkan gejala yang diinput (Korb & Nicholson, 2010). Kombinasi kedua metode ini menghasilkan diagnosis terstruktur dan akurat.

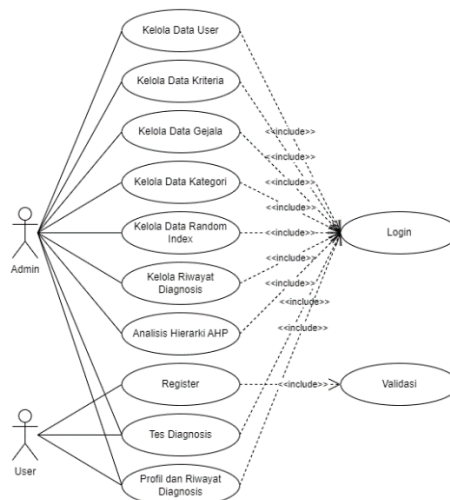
Perbandingan dengan Penelitian Terdahulu Penelitian sebelumnya menggunakan logika fuzzy (Hwang et al., 2020) atau *machine learning* (Esas & Latifoğlu, 2023), tetapi kurang mampu mengelola hierarki gejala. Sistem ini mengungguli pendekatan tersebut dengan menggabungkan AHP dan Bayes untuk analisis komprehensif.

Hasil dan Keterbatasan Sistem mencapai akurasi 86% (inatensi), 67% (hiperaktif), dan 60% (impulsif), serta memberikan rekomendasi penanganan. Keterbatasan utama adalah belum adanya fitur konsultasi langsung dengan ahli. Pengembangan selanjutnya dapat menambahkan fitur *live chat* dan integrasi dengan layanan kesehatan lokal.

III. METODE

1. Use Case Diagram

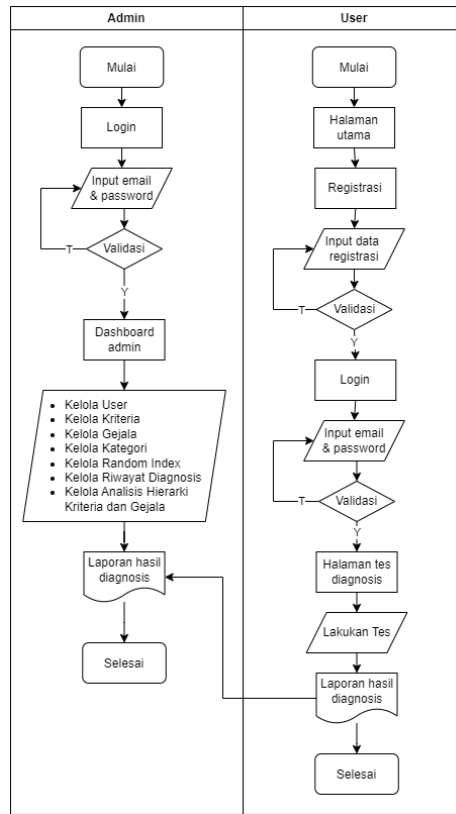
Diagram use case menggambarkan interaksi antara aktor (user dan admin) dengan sistem. User dapat melakukan registrasi, tes diagnosis, dan melihat riwayat, sedangkan admin memiliki akses penuh untuk mengelola data, kriteria, dan analisis AHP. Semua aktivitas memerlukan login kecuali registrasi user.



Gambar 1 Use Case Diagram

2. Flowchart Sistem

Flowchart memvisualisasikan alur sistem mulai dari input data hingga output diagnosis. Diagram ini menggunakan simbol standar untuk memudahkan pemahaman proses sistem secara keseluruhan.

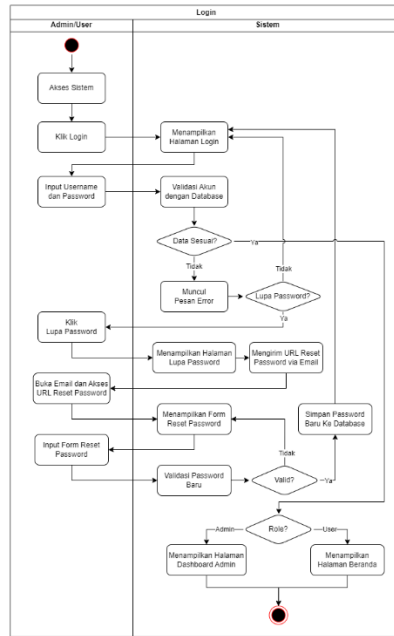


Gambar 2 Flowchart Sistem

3. Activity Diagram

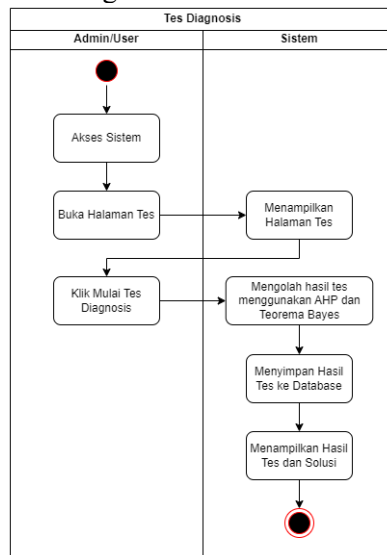
Terdapat tiga diagram aktivitas utama:

- 1) **Login:** Memverifikasi username dan password, dengan opsi reset password via email jika lupa



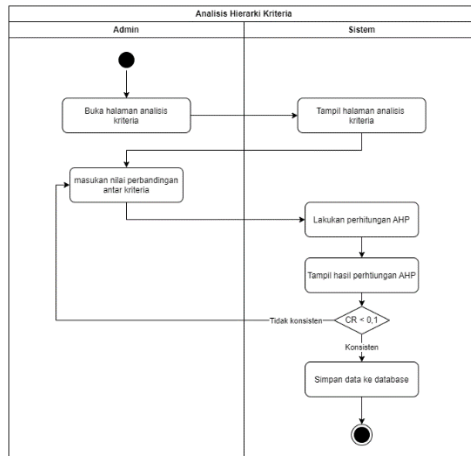
Gambar 3 Activity Diagram Login

- 2) **Tes Diagnosis:** Mengharuskan login sebelum tes, baik oleh user maupun admin. Hasil tes disimpan dan diproses untuk diagnosis ADHD



Gambar 4 Activity Diagram Tes Diagnosis

- 3) **Analisis Kriteria:** Admin menginput nilai perbandingan kriteria untuk dihitung dengan AHP. Data disimpan jika $CR < 0.1$

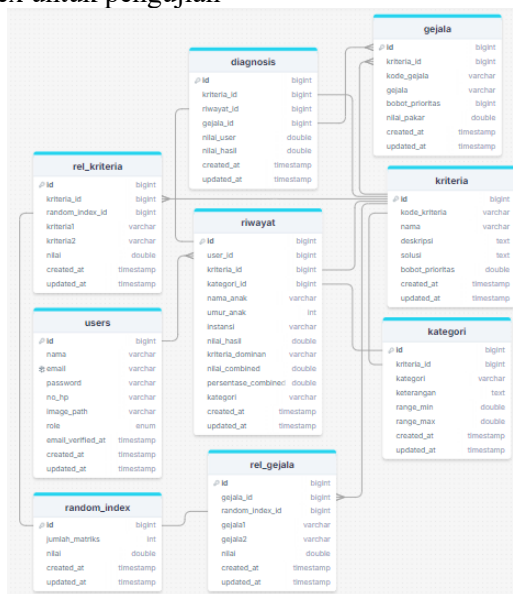


Gambar 5 Activity Diagram Analisis Kriteria

4. Relasi Tabel

Database sistem terdiri dari:

- a. Tabel gejala terkait kriteria
- b. Tabel diagnosis dan riwayat yang saling terhubung
- c. Tabel relasi (rel_kriteria, rel_gejala) sebagai penghubung antar entitas
- d. Tabel random index untuk pengujian



Gambar 6 Relasi Tabel

Struktur database dirancang untuk mendukung proses diagnosis ADHD melalui integrasi data gejala, kriteria, dan kategori, serta menghasilkan rekomendasi solusi.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses Diagnosis Sistem menampilkan halaman tes diagnosis berisi pertanyaan gejala ADHD. Setelah pengguna memilih gejala, sistem melakukan perhitungan menggunakan Teorema Bayes. Proses ini diimplementasikan melalui tiga fungsi utama:

1. Form Diagnosis (baris 1-4): Menampilkan formulir input data dasar pasien.


```
public function index()
{
    return view('pages.home.diagnosis.form');
}
```
2. Proses Diagnosis (baris 27-85):
 - a. Menerima input gejala dari user

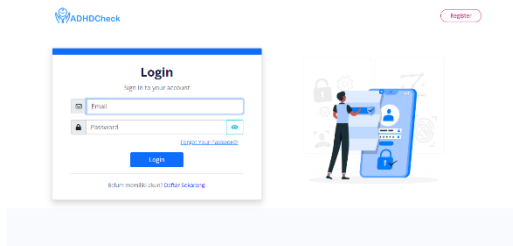
- b. Menghitung probabilitas menggunakan Bayes:
 1. $\$nilai_semesta[\$kriteria][\$id] = \$nilai / \$total_pakar[\$kriteria];$
 2. $\$PHiE = \$nilai * \$nilai_user[\$kriteria][\$id] / \$total_sementara;$
- c. Menyimpan hasil perhitungan ke database
- 3. Klasifikasi Hasil (baris 1-48):
 - a. Menentukan kriteria dominan (inatensi/hiperaktif/impulsif)
 - b. Menghitung persentase keparahan:
 1. $\$persentase_combined = (\$total_nilai_user / \$total_gejala) * 100;$
 - c. Menyimpan hasil diagnosis dan rekomendasi

Output Sistem Hasil diagnosis menampilkan:

1. Persentase gejala (86% inatensi, 67% hiperaktif, 60% impulsif)
2. Kriteria dominan
3. Kategori keparahan (ringan/ sedang/ berat)
4. Rekomendasi penanganan spesifik

Validasi Sistem Perbandingan perhitungan manual dan sistem menunjukkan konsistensi 100%, membuktikan keandalan algoritma yang digunakan. Sistem juga mampu memberikan rekomendasi terapi sesuai kriteria dominan yang terdeteksi.

1. Penggunaan Sistem



Gambar 7 Halaman Login

a. Halaman Login

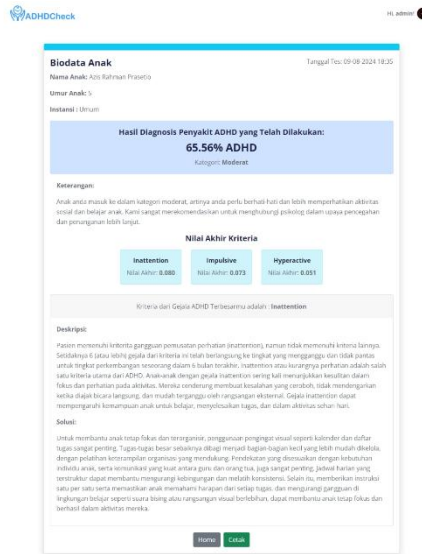
Antarmuka login memverifikasi akun pengguna melalui email dan password. User biasa diarahkan ke halaman utama, sedangkan admin mengakses dashboard khusus.



Gambar 8 Halaman Tes Diagnosis

b. Halaman Tes Diagnosis

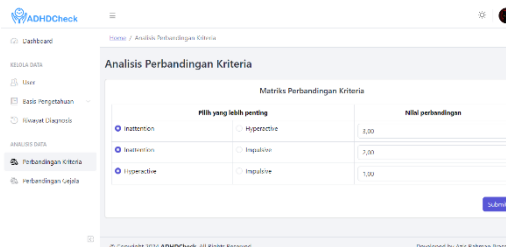
Fitur diagnosis ADHD berbasis gejala, dengan perhitungan otomatis menggunakan Teorema Bayes setelah pengguna menyelesaikan kuesioner.



Gambar 9 Halaman Hasil Tes Diagnosis

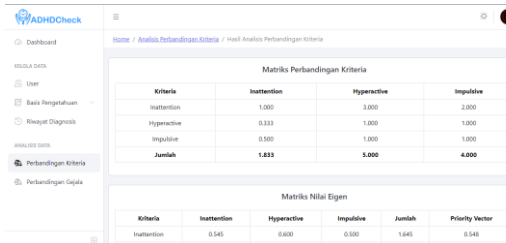
c. Halaman Hasil Diagnosis Menampilkan:

1. Biodata pasien
2. Persentase dan kategori keparahan ADHD
3. Kriteria dominan (inatensi/hiperaktif/impulsif)
4. Rekomendasi solusi
5. Opsi ekspor hasil dalam format PDF



Gambar 10 Halaman Analisis Kriteria

d. Halaman Analisis Kriteria



Gambar 11 Halaman Analisis Kriteria

Fitur eksklusif admin untuk:

1. Menentukan bobot kriteria menggunakan metode AHP
2. Menampilkan matriks perbandingan berpasangan
3. Memvalidasi konsistensi hasil ($CR < 0.1$)

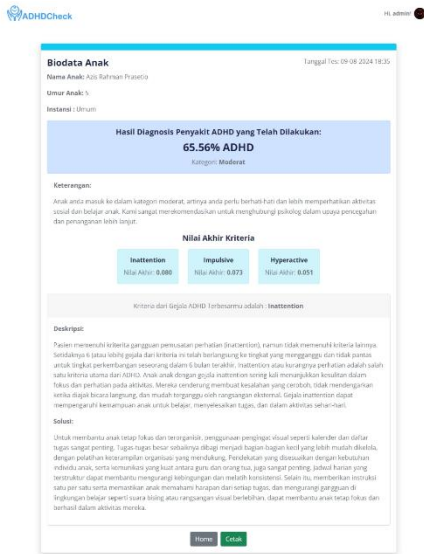
2. Pengujian Sistem

Pengujian dilakukan untuk memverifikasi akurasi sistem dalam mendiagnosis ADHD berdasarkan tiga kriteria dominan:

a. Kriteria Inattention

Tabel 1 Pengujian Kriteria Inattention

Nama Proyek:	Diagnosis Penyakit ADHD Pada Anak Melalui Sistem Pakar Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process dan Teorema Bayes Dalam Analisis Tingkat Laku				
Kode Uji:	: 07	Uji Rancang Oleh:	: Azis		
Prioritas Uji (Low/Med/High):	: High	Uji Dirancang Tanggal:	: 07 / 08 / 2024		
Nama Modul:	: Tes Diagnosis				
Judul Uji:	: Diagnosis dengan hasil kriteria <i>Inattention</i>				
Deskripsi:	: Berhasil melakukan tes diagnosis dengan hasil kriteria dominan <i>inattention</i> dan menampilkan persentasenya.				
Aktor:	: <i>User/Admin</i>				
Kondisi Awal:	: Berhasil login ke sistem sebagai <i>user</i> maupun <i>admin</i>				
No	Langkah Uji	Data Uji	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Yang Terjadi	Status (Pass/Fail)
1	Mengakses menu tes diagnosis		Berhasil melakukan perhitungan menggunakan metode <i>teorema Bayes</i> dan menampilkan hasil berupa kriteria dominan, persentase ADHD, dan kategori	Berhasil melakukan perhitungan menggunakan metode <i>teorema Bayes</i> dan menampilkan hasil berupa kriteria dominan, persentase ADHD, dan kategori	Pass
2	Tampil form isi identitas anak				
3	Klik tombol "Lanjut"				
4	Tampil halaman pilih gejala				
5	Memilih gejala	ST, HS, SKT, TP, ST, SKT, HS, TP, ST, SKT, HS, SKT, ST, ST, HS, SKT			
6	Menampilkan hasil tes diagnosis				
Kondisi Akhir	: Pengguna mendapatkan hasil tes diagnosis semua kriteria dan keterangan kriteria dominan <i>inattention</i> , persentase ADHD, dan kategorinya.				



Gambar 12 Hasil Pengujian Kriteria *Inattention*

Hasil uji menunjukkan dominasi gejala *inattention* (86%) dengan kategori moderat. Perhitungan Bayes (Tabel 2) mengkonfirmasi validitas hasil.

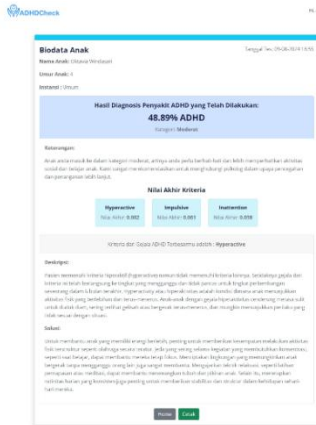
Tabel 2 Perhitungan Bayes Kriteria *Inattention*

Kode Gejala	Nilai Pakar (H)	Nilai User (E)	Nilai Semesta P(H) _i	P(E H) _i * P(H) _i	P(H _i E)	Hasil Diagnosis
G1	0,112	1,0	0,205	0,205	0,266	0,030
G2	0,109	0,8	0,199	0,159	0,207	0,023
G3	0,073	0,4	0,134	0,054	0,070	0,005
G4	0,037	0,2	0,068	0,014	0,018	0,001
G5	0,060	1,0	0,110	0,110	0,143	0,009
G6	0,029	0,4	0,052	0,021	0,027	0,001
G7	0,025	0,8	0,046	0,037	0,048	0,001
G8	0,057	1,0	0,103	0,103	0,135	0,008
G9	0,046	0,8	0,083	0,067	0,087	0,004
Σ H _i	0,548		1,000	0,769	1,000	0,080

b. Kriteria Hyperactive

Tabel 3 Perhitungan Bayes Kriteria Hyperactive

Kode Gejala	Nilai Pakar (H)	Nilai User (E)	Nilai Semesta P(H) _i	P(E H) _i * P(H) _i	P(H _i E)	Hasil Diagnosis
G10	0,033	0,2	0,154	0,031	0,047	0,002
G11	0,083	1,0	0,395	0,395	0,596	0,050
G12	0,030	0,4	0,141	0,056	0,085	0,003
G13	0,030	0,8	0,141	0,113	0,171	0,005
G14	0,035	0,4	0,168	0,067	0,101	0,004
Σ H _i	0,211		1,000	0,663	1,000	0,062



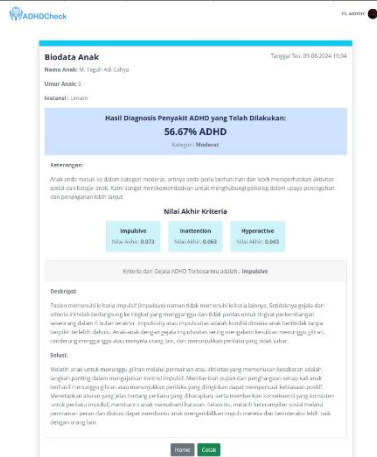
Gambar 13 Hasil Pengujian Kriteria *Hyperactive*

Sistem mengidentifikasi hiperaktivitas sebagai kriteria dominan (67%) dengan kategori moderat melalui metode perhitungan yang konsisten.

c. Kriteria Impulsive

Tabel 4 Perhitungan Bayes Kriteria Impulsive

Kode Gejala	Nilai Pakar (H)	Nilai User (E)	Nilai Semesta P(H _i)	P(E H _i) + P(H _i)	P(H _i E)	Hasil Diagnosis
G15	0,093	1,0	0,387	0,387	0,442	0,041
G16	0,066	1,0	0,275	0,275	0,314	0,021
G17	0,048	0,8	0,198	0,159	0,181	0,009
G18	0,034	0,4	0,140	0,056	0,064	0,002
Σ H _i	0,241		1,000	0,877	1,000	0,073



Gambar 14 Hasil Pengujian Kriteria *Impulsive*

Terdeteksi impulsivitas sebagai kriteria utama (60%) dengan kategori moderat, menunjukkan konsistensi algoritma diagnosis.

3. Hasil Pengujian Sistem telah memenuhi semua kriteria pengujian:

- a. Registrasi dan login akun berfungsi optimal
- b. Proses diagnosis menghasilkan laporan komprehensif
- c. Akurasi tinggi (86% inattention, 67% hyperactive, 60% impulsive) dengan konsistensi perhitungan
- d. Mampu memberikan rekomendasi solusi spesifik

V. KESIMPULAN

Berdasarkan uraian dan pembahasan pada bab-bab sebelumnya tentang Diagnosis Penyakit ADHD Pada Anak Melalui Sistem Pakar Menggunakan Metode *Analytical Hierarchy Process* dan *Teorema Bayes* Dalam Analisis Tingkah Laku, dapat disimpulkan sebagai berikut. Dari hasil pengujian sistem dapat mendiagnosis penyakit ADHD pada anak, persentase ADHD, kriteria dominan, kategori beserta solusi yang direkomendasikan sebagai upaya pencegahan dan

penanganan awal dari penyakit ADHD dengan metode *Analytical Hierarchy Process* dan *Teorema Bayes*, sesuai dengan kode butir uji 07-10. Sistem dapat menghasilkan informasi mengenai deskripsi kriteria dominan dan kategorinya sehingga tingkat persentase ADHD pada anak dapat diketahui serta memberikan solusi sesuai dengan kriteria yang terbesar. Ini sesuai dengan kode butir uji 07-10.

VI. REFERENSI

- Alwendi, A., & Saputa Mandopa, A. (2023). Implementasi Aplikasi Sistem Pakar Menggunakan Metode Forward Chaining. *JURNAL SATYA INFORMATIKA*, 8(8), 11–20. <https://doi.org/10.59134/jsk.v8i01.232>
- American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders*. American Psychiatric Association. <https://doi.org/10.1176/appi.books.9780890425596>
- Barkley, R. A. (2015). Attention-deficit hyperactivity disorder: A handbook for diagnosis and treatment, 4th ed. In R. A. Barkley (Ed.), *Attention-deficit hyperactivity disorder: A handbook for diagnosis and treatment, 4th ed.* The Guilford Press.
- Esas, M. Y., & Latifoğlu, F. (2023). Detection of ADHD from EEG signals using new hybrid decomposition and deep learning techniques. *Journal of Neural Engineering*, 20(3). <https://doi.org/10.1088/1741-2552/acc902>
- Gibbons, R. D., Kupfer, D. J., Frank, E., Lahey, B. B., George-Milford, B. A., Biernesser, C. L., Porta, G., Moore, T. L., Kim, J. B., & Brent, D. A. (2020). Computerized Adaptive Tests for Rapid and Accurate Assessment of Psychopathology Dimensions in Youth. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 59(11), 1264–1273. <https://doi.org/10.1016/j.jaac.2019.08.009>
- Heryansyah, N. H., & Suryadi, A. (2023). Sistem Pakar Diagnosis Adhd (Attention Deficit Hyperactivity Disorder) Pada Anak-Anak Menggunakan Metode Naïve Bayes Berbasis Website. *JORAPI : Journal of Research and Publication Innovation*, 1(4), 1259–1266.
- Hwang, G. J., Sung, H. Y., Chang, S. C., & Huang, X. C. (2020). A fuzzy expert system-based adaptive learning approach to improving students' learning performances by considering affective and cognitive factors. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 1. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2020.100003>
- Jackson, P. (1986). *Introduction to expert systems*.
- Korb, K. B., & Nicholson, A. E. (2010). *Bayesian Artificial Intelligence*. CRC Press. <https://doi.org/10.1201/b10391>
- Nurfadhillah, S., Yulyawan Kurniawan, E., Aqmarani, A., Fitriya, D., Samhatul Ulyah, E., Gita Andreani, M., Putri Syahra, N., Fauziyah Fadhilahwati, N., Azzahra Putri, R., Dwi Lestari, R., & Muhammadiyah Tangerang, U. (2024). Mengoptimalkan Pembelajaran Bagi Anak Dengan Adhd Melalui Pendekatan Inklusif di Sekolah Dasar. *Tarbiatuna: Journal of Islamic Education Studies*, 4(2). <https://doi.org/47467/tarbiatuna.v4i2.1701>
- Saaty, R. W. (1987). The analytic hierarchy process—what it is and how it is used. *Mathematical Modelling*, 9(3–5), 161–176. [https://doi.org/10.1016/0270-0255\(87\)90473-8](https://doi.org/10.1016/0270-0255(87)90473-8)

Sulardi, N., & Witanti, A. (2020). Sistem Pakar Untuk Diagnosis Penyakit Anemia Menggunakan Teorema Bayes. *Jurnal Teknik Informatika (Jutif)*, 1(1), 19–24. <https://doi.org/10.20884/1.jutif.2020.1.1.12>.

Zhang, W., Xu, M., Feng, Y., Mao, Z., & Yan, Z. (2024). The Effect of Procrastination on Physical Exercise among College Students—The Chain Effect of Exercise Commitment and Action Control. *International Journal of Mental Health Promotion*, 26(8), 611–622. <https://doi.org/10.32604/ijmhp.2024.052730>