



DETEKSI DINI AUTISME ANAK MENGGUNAKAN FUZZY ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS (FAHP)

Elisabeth Victoria Nilasari¹, Frans Bernard Patrik Trimodarmo², Rafael Dumatubun³
Eko Hari Parmadi⁴

^{1,2,3,4}Informatika, Fakultas Sains & Teknologi, Universitas Sanata Dharma, Provinsi DIY

*hari@usd.ac.id

Anak-anak dengan Gangguan Spektrum Autisme atau Autism Spectrum Disorder (ASD) sering menghadapi tantangan signifikan dalam lingkungan pendidikan konvensional. Kondisi ini diperparah oleh kurangnya deteksi dini yang akurat dan seringkali berujung pada keterlambatan diagnosis. Hal ini mengakibatkan kesulitan akademis bagi anak-anak dengan gangguan spektrum autisme. Tim peneliti mengusulkan sebuah model konseptual berbasis Logika Fuzzy, yang secara spesifik mengaplikasikan Fuzzy Analytical Hierarchy Process (FAHP), sebagai alat bantu untuk deteksi dini potensi autisme pada anak. Pendekatan FAHP dipilih karena kemampuannya dalam menangani ketidakpastian dan ambiguitas yang berhubungan erat dengan penilaian karakteristik anak, sehingga memungkinkan identifikasi yang lebih objektif. Data yang digunakan pada penelitian ini bersumber dari dataset Kaggle yang terdiri dari 6075 record, 14 atribut, dan 1 label. Dataset yang diperoleh dibersihkan kemudian diproses menggunakan FAHP. Hasil penelitian ini berupa skor FAHP dan tingkat risiko autisme. Temuan ini mengindikasikan bahwa pendekatan berbasis logika fuzzy dapat digunakan untuk mendeteksi dini autisme, meskipun validasi empiris yang lebih luas sangat diperlukan dari pihak ahli seperti Psikolog.

Kata Kunci: Logika Fuzzy, FAHP, Deteksi dini, Autisme.

ABSTRACT

Children with Autism Spectrum Disorder (ASD) often face significant challenges in conventional educational settings. This is exacerbated by the lack of accurate early detection and often leads to delayed diagnosis. This results in academic difficulties for children with autism spectrum disorder. The research team proposed a Fuzzy Logic-based conceptual model, specifically applying the Fuzzy Analytical Hierarchy Process (FAHP), as a tool for early detection of autism potential in children. The FAHP approach was chosen due to its ability to handle uncertainty and ambiguity that are closely related to the assessment of child characteristics, thus enabling more objective identification. The data used in this research is sourced from the Kaggle dataset which consists of 6075 records, 14 attributes, and 1 label. The dataset obtained is cleaned and then processed using FAHP. The results of this study are FAHP scores and autism risk levels. The findings indicate that a fuzzy logic-based approach can be used for early detection of autism, although wider empirical validation is needed from experts such as psychologists.

Keywords: Fuzzy Logic, FAHP, Early Detection, Autism.

1. PENDAHULUAN

Gangguan spektrum autisme (ASD) adalah kondisi perkembangan saraf yang mempengaruhi interaksi, komunikasi, dan pemahaman sosial. Data prevalensi saat ini menunjukkan bahwa sekitar 1% dari populasi global terkena ASD (Bertelli et al., 2025). Di Indonesia, sekitar 2,4 juta anak diperkirakan mengidap ASD, dengan prevalensi 1 dari 100 kelahiran. Peningkatan kasus ini sebagian besar disebabkan oleh rendahnya tingkat deteksi dini, yang menyebabkan banyak anak dengan autisme tetap tidak terdiagnosis (Stefanni, D.M., 2024). Data Kemendikbud Ristek per Desember 2023 menunjukkan bahwa hanya 5.956 dari 40.164 sekolah dengan siswa berkebutuhan khusus yang memiliki guru pembimbing khusus. Akibatnya, anak-anak dengan ASD sering stigmatisasi dan tidak mendapatkan bantuan yang sesuai, memperburuk kualitas hidup mereka dan membebani sistem pendidikan (Komisi Perlindungan Anak Indonesia, 2025).

Riset sebelumnya tentang deteksi autisme di Indonesia dan konteks serupa menunjukkan beberapa keterbatasan signifikan. Studi oleh Sutadi et al. (2024) menekankan pentingnya pembekalan guru melalui pelatihan langsung dalam mengenali gejala autisme. Pelatihan ini mencakup metode ceramah, simulasi, dan wawancara, yang meningkatkan pengetahuan guru secara kualitatif. Namun, pendekatan ini belum menyediakan alat ukur kuantitatif yang terstandar, sehingga interpretasi gejala tetap bergantung pada subjektivitas guru. Penelitian lain, seperti Chowdhury et al. (2024), mengembangkan sistem pakar berbasis fuzzy logic untuk deteksi autisme di Bangladesh, namun pendekatan ini terbatas pada lingkungan klinis. Kesenjangan ini mencerminkan kondisi di Indonesia di mana biaya tes yang mahal dan kebutuhan konsultasi psikolog menghambat deteksi dini, jauh dari kondisi ideal di mana deteksi dapat dilakukan secara cepat, terjangkau, dan di tingkat sekolah.

Untuk mengatasi tantangan tersebut, penelitian ini mengusulkan pendekatan baru menggunakan Fuzzy Analytical Hierarchy Process (FAHP) untuk deteksi dini autisme. FAHP memungkinkan penilaian multi-kriteria berbasis pertimbangan subjektif, seperti gejala perilaku yang dapat diobservasi oleh non-ahli dan mengurangi ketergantungan pada infrastruktur klinis yang mahal (Liu et al., 2020). Metode ini dirancang untuk memberikan indikasi awal yang dapat mengarah pada konfirmasi diagnosis resmi oleh psikolog, sehingga meminimalkan penundaan intervensi yang krusial bagi perkembangan anak.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan pendekatan deteksi dini autisme berbasis FAHP yang lebih mudah diakses oleh guru dan orang tua di Indonesia, dengan lingkup kajian berfokus pada identifikasi gejala awal autisme di lingkungan sekolah. Tujuan utama adalah menciptakan alat bantu deteksi yang sederhana, terjangkau, dan efektif untuk mengurangi stigma serta mempercepat intervensi. Diharapkan hasil kajian ini dapat menjadi dasar bagi pengembangan kebijakan pendidikan inklusif, pelatihan tenaga pendidik, dan mendorong penelitian lanjutan untuk validasi serta skalabilitas pendekatan ini di berbagai wilayah di Indonesia.

2. METODE PELAKSANAAN

Metode yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi:

1. **Pengumpulan Bahan Penelitian**
Data yang akan digunakan untuk penelitian sudah tersedia di Internet, pada halaman <https://www.kaggle.com/datasets/fabdelja/autism-screening>
2. **Preprocessing Data**
Proses persiapan data sebelum analisis, meliputi penanganan nilai yang hilang (*missing value*) dan pembersihan data (*data cleaning*)

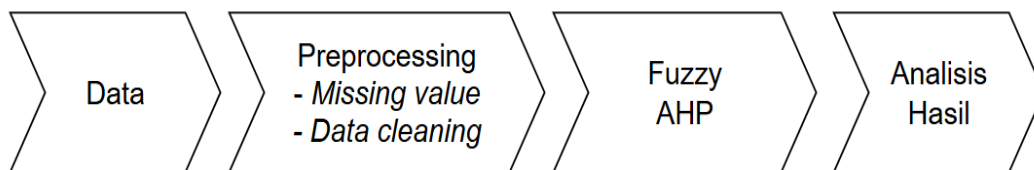
untuk memastikan kualitas dan konsistensi data.

3. Implementasi Fuzzy AHP

Penerapan metode *Fuzzy Analytical Hierarchy Process* untuk pembobotan kriteria dan perhitungan skor potensi autisme pada anak berdasarkan data yang telah dibersihkan.

4. Analisis Hasil

Tahap akhir di mana temuan dari perhitungan Fuzzy AHP diinterpretasikan, dievaluasi, dan didiskusikan untuk menarik kesimpulan terkait deteksi dini autisme.



Gambar 1. Alur Penelitian

Gambar 1 di atas mengilustrasikan alur penelitian dimana proses dimulai dengan pengumpulan Data, kemudian dilanjutkan ke tahap Preprocessing, meliputi penanganan nilai yang hilang dan pembersihan data. Selanjutnya diolah menggunakan metode Fuzzy AHP. Tahap terakhir adalah Analisis Hasil, di mana temuan dari proses Fuzzy AHP diinterpretasikan dan dievaluasi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Pengumpulan Bahan Penelitian

Data penelitian yang digunakan adalah

Autism_Screening_Data_Combined.csv diunduh dari situs Kaggle pada tanggal 12 Mei 2025. Dataset terdiri dari 6075 *record*, 14 atribut, dan 1 label. Atribut-atribut tersebut meliputi data demografis seperti usia, jenis kelamin, dan kewarganegaraan, serta hasil dari kuesioner Autism Spectrum Quotient (AQ).

Autism Spectrum Quotient (AQ) adalah alat skrining untuk mengidentifikasi kecenderungan

spektrum autisme pada individu non-klinis. AQ tersedia dalam versi yang disesuaikan usia (*AQ-10 Child*, *AQ-Adolescent*, *AQ-Adult*),

Tabel 1. Keterangan Atribut Dataset Penelitian.

Nama Atribut	Keterangan
<i>A1</i>	Jawaban pertanyaan 1: Biner (0, 1)
<i>A2</i>	Jawaban pertanyaan 2: Biner (0, 1)
<i>A3</i>	Jawaban pertanyaan 3: Biner (0, 1)
<i>A4</i>	Jawaban pertanyaan 4: Biner (0, 1)
<i>A5</i>	Jawaban pertanyaan 5: Biner (0, 1)
<i>A6</i>	Jawaban pertanyaan 6: Biner (0, 1)
<i>A7</i>	Jawaban pertanyaan 7: Biner (0, 1)
<i>A8</i>	Jawaban pertanyaan 8: Biner (0, 1)
<i>A9</i>	Jawaban pertanyaan 9: Biner (0, 1)
<i>A10</i>	Jawaban pertanyaan 10: Biner (0, 1)
<i>Age</i>	Usia dalam tahun
<i>Sex</i>	Jenis kelamin
<i>Jaundice</i>	Lahir dengan <i>jaundice</i>
<i>Family_ASD</i>	Memiliki anggota keluarga inti yang memiliki PDD (<i>Pervasive Development Disorder</i>)
<i>Class/ASD</i>	Hasil Screening

dengan setiap versi memuat pernyataan relevan yang dijawab oleh orang tua atau pengasuh berdasarkan observasi, lalu dikonversi menjadi skor. Meskipun bukan alat diagnosis resmi, AQ berperan sebagai penyaring awal untuk mengidentifikasi individu yang memerlukan evaluasi lebih lanjut. Oleh karena itu, AQ menjadi komponen relevan dalam sistem deteksi dini berbasis FAHP karena memungkinkan observasi gejala oleh non-ahli seperti guru dan orang tua (Engelbrecht, 2020).

b. Preprocessing

Preprocessing data merupakan tahapan esensial untuk mengolah data

mentah menjadi format yang sesuai dan menghilangkan permasalahan yang mengganggu pemrosesan, sehingga analisis menjadi lebih efektif dan efisien. Proses ini juga melibatkan pembersihan data (*data cleaning*) untuk eliminasi data tidak konsisten, dan penanganan nilai yang hilang (*missing value*) guna mengatasi data yang tidak lengkap, keduanya krusial untuk menjaga validitas analisis (Suripto, et al., 2022). Dataset yang digunakan mencakup data balita, anak, remaja, dan dewasa dimana penyaringan data digunakan untuk mengambil record anak berusia 0-15 tahun.

```
[7] data_autisme.isnull().sum()
```

	0
A1	0
A2	0
A3	0
A4	0
A5	0
A6	0
A7	0
A8	0
A9	0
A10	0
Age	0
Sex	0
Jauundice	0
Family_ASD	0
Class	0

dtype: int64

Gambar 2. Hasil Cek *Missing Value*

```
[8] filtered_data = data_autisme[(data_autisme['Age'] > 0) & (data_autisme['Age'] < 16)]
```

filtered_data

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	Age	Sex	Jauundice	Family_ASD	Class
0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	15	m	no	no	NO
1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	15	m	no	no	NO
2	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	15	f	no	yes	YES
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	f	no	no	YES
5	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	14	m	no	no	NO
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
6070	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	f	no	yes	NO
6071	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	m	yes	no	NO
6072	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	2	m	yes	no	NO
6073	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2	m	no	yes	NO
6074	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	2	m	yes	yes	NO

2658 rows x 15 columns

Gambar 3. Hasil Pembersihan Data

c. Fuzzy AHP

FAHP merupakan pengembangan dari metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*) yang dikombinasikan dengan teori fuzzy logic untuk menangani ketidakpastian dan subjektivitas dalam proses pengambilan keputusan. Pada dasarnya, AHP digunakan untuk menentukan bobot relatif dari sejumlah kriteria berdasarkan perbandingan berpasangan. Namun, dalam praktiknya, penilaian manusia sering kali bersifat kabur atau tidak pasti. Oleh karena itu, FAHP menggunakan angka fuzzy, khususnya *Triangular Fuzzy Numbers* (TFN), untuk merepresentasikan pendapat pakar secara linguistik seperti “sedikit lebih penting”, “sangat penting”, dan sebagainya. Pendekatan ini menjadikan FAHP lebih fleksibel dan sesuai untuk kasus-kasus seperti deteksi autisme, di mana kriteria penilaian sering kali bersifat subjektif dan sulit untuk dikuantifikasi secara pasti.

Langkah-langkah pengerjaan metode *Fuzzy Analytical Hierarchy Process* (FAHP) adalah sebagai berikut:

1. Definisikan Kriteria
2. Skala Linguistik dan Pemetaan Triangular Fuzzy Numbers (TFN)

3. Membuat Matriks Perbandingan Berpasangan Fuzzy

4. Normalisasi Matriks Fuzzy

5. Hitung Nilai Fuzzy dan Defuzzifikasi

Langkah-langkah tersebut membuat FAHP menjadi metode yang efektif dan fleksibel dalam pengambilan keputusan yang melibatkan ketidakpastian dan penilaian subjektif (Thabita, Aminullah, & Nugroho, 2024).

Langkah 1: Definisikan Kriteria Berdasarkan AQ-10

Berikut adalah lima baris pertama dari dataset yang telah dibersihkan untuk analisis AQ-10. Kolom A1 hingga A10 adalah jawaban kuesioner.

```
[11] filtered_data.head()
```

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10
0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0
1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0
2	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0

Age	Sex	Jauundice	Family_ASD	Class
15	m	no	no	NO
15	m	no	no	NO
15	f	no	yes	YES
15	f	no	no	YES
14	m	no	no	NO

Gambar 4. Lima Baris Pertama Dataset yang Telah Dibersihkan

Data pertama (ditandai dengan nomor baris 0 pada gambar di atas) akan dipilih untuk analisis ini. Kriteria

penilaian didasarkan pada kuesioner *Autism Spectrum Quotient* (AQ-10).

Tabel 2. Definsi Kriteria

Kriteria	Deskripsi	Pertanyaan AQ Terkait	Kata Kunci
C1: Sensitivitas Sensorik	Sensitivitas terhadap suara, detail	Q1, Q3, Q5	Fokus detail, Kesadaran sensorik
C2: Interaksi Sosial	Kesulitan dalam interaksi sosial	Q4, Q6, Q9	Pertemanan, Mengikuti perbincangan, Kemudahan sosial
C3: Penanganan Komunikasi	Mengelola percakapan kompleks	Q2, Q7	Gambaran besar vs Detail, pelacakan percakapan
C4: Empati & Imajinasi	Memahami perasaan orang lain	Q8	Pengambilan perspektif
C5: Minat Terbatas	Minat yang kuat dan terpaku	Q10	Obsesi, Rutinitas

Langkah 2: Skala Linguistik Pemetaan TFN

Istilah linguistik yang digunakan untuk penilaian dipetakan ke *Triangular Fuzzy Number* (TFN).

Istilah Linguistik	TFN
Sangat Rendah	(0.0,0.0,0.2)
Rendah	(0.0,0.1,0.3)
Sedang	(0.2,0.5,0.8)
Tinggi	(0.7,0.9,1.0)
Sangat Tinggi	(0.9,1.0,1.0)

Tabel 3. Pemetaan Skala Linguistik Ke TFN

Langkah 3: Membuat *Fuzzy Pairwise Comparison Matrix*

Perbandingan berpasangan antar kriteria deteksi dini autisme dilakukan menggunakan pendekatan *Triangular Fuzzy Number* (TFN) untuk

merepresentasikan ketidakpastian dan subjektivitas penilaian. Matriks yang dihasilkan kemudian dinormalisasi untuk menghitung bobot fuzzy setiap kriteria.

Langkah 3.1: Definisikan Preferensi Linguistik

Kriteria Pembanding	Penilaian Ahli	TFN
C1 vs C2 (Sensorik vs Sosial)	Sama penting	(1,1,1)
C1 vs C3 (Sensorik vs Komunikasi)	Sedikit lebih penting	(2,3,4)
C1 vs C4 (Sensorik vs Empati)	Lebih penting	(4,5,6)
C1 vs C5 (Sensorik vs Minat)	Sama penting	(1,1,1)
C2 vs C3 (Sosial vs Komunikasi)	Sama penting	(1,1,1)
C2 vs C4 (Sosial vs Empati)	Lebih penting	(4,5,6)
C2 vs C5 (Sosial vs Minat)	Sedikit kurang penting	(1/4, 1/3, 1/20)
C3 vs C4 (Komunikasi vs Empati)	Sedikit lebih penting	(2,3,4)
C3 vs C5 (Komunikasi vs Minat)	Kurang penting	(1/5, 1/4, 1/3)

C4 vs C5 (Empati vs Minat) Jauh kurang penting (1/6, 1/5, 1/4)

Tabel 4. Pemetaan Kriteria Pembanding Ke TFN

Langkah 3.2: Fuzzy Pairwise Comparison Matrix

Kriteria	C1	C2	C3	C4	C5
C1	(1,1,1)	(1,1,1)	(2,3,4)	(4,5,6)	(1,1,1)
C2	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(4,5,6)	(1/4, 1/3, 1/2)
C3	(1/4, 1/3, 1/2)	(1,1,1)	(1,1,1)	(2,3,4)	(1/5, 1/4, 1/3)
C4	(1/6, 1/5, 1/4)	(1/6, 1/5, 1/4)	(1/4, 1/3, 1/2)	(1,1,1)	(1/6, 1/5, 1/4)
C5	(1,1,1)	(2,3,4)	(3,4,5)	(4,5,6)	(1,1,1)

Tabel 5. Fuzzy Pairwise Comparison Matrix

Langkah 4: Normalisasi Matriks Fuzzy

Setiap kolom j dalam matriks TFN dijumlahkan secara vertikal, menghasilkan total yang dinotasikan sebagai $\tilde{a}_{ij}$.

Representasi dari total ini adalah:

$$\sum_{i=1}^n \tilde{a}_{ij} = (L_j, M_j, U_j)$$

di mana L_j, M_j, U_j masing-masing adalah batas bawah, tengah, dan atas dari jumlah fuzzy untuk kolom j, sementara l_{ij}, m_{ij}, u_{ij} adalah batas bawah, tengah, dan atas dari suatu kriteria di table TFN. Kemudian untuk setiap elemen $\tilde{a}_{ij}$

dalam kolom j (untuk setiap baris ≠ kolom), normalisasi dilakukan sebagai berikut:

$$\tilde{r}_{ij} = \left(\frac{l_{ij}}{U_j}, \frac{m_{ij}}{M_j}, \frac{u_{ij}}{L_j} \right)$$

Kolom	Jumlah L	Jumlah M	Jumlah U
C1	2.41	2.53	2.75
C2	4.16	5.2	6.25
C3	6.25	8.33	10.5
C4	14	18	22
C5	1.61	1.78	2.08

Tabel 6. Jumlah Batas Bawah, Tengah, dan Atas Untuk Setiap Kolom Kriteria

C1 vs C1 = (1,1,1), Jumlah nilai kolom = (2.41, 2.53, 2.75)

$$\left(\frac{1}{2.75}, \frac{1}{2.53}, \frac{1}{2.41}\right) \approx (0.364, 0.395, 0.414)$$

C1 vs C2 = (1,1,1), Jumlah nilai kolom = (4.16, 5.2, 6.25)

$$\left(\frac{1}{6.25}, \frac{1}{5.2}, \frac{1}{4.16}\right) \approx (0.16, 0.192, 0.240)$$

C1 vs C3 = (2,3,4), Jumlah nilai kolom = (6.25, 8.33, 10.5)

$$\left(\frac{2}{10.5}, \frac{3}{8.33}, \frac{4}{6.25}\right) \approx (0.190, 0.360, 0.64)$$

C1 vs C4 = (4,5,6), Jumlah nilai kolom = (14, 18, 22)

$$\left(\frac{4}{22}, \frac{5}{18}, \frac{6}{14}\right) \approx (0.181, 0.277, 0.428)$$

C1 vs C5 = (1,1,1), Jumlah nilai kolom = (1.61, 1.78, 2.08)

$$\left(\frac{1}{2.08}, \frac{1}{1.78}, \frac{1}{1.61}\right) \approx (0.480, 0.561, 0.621)$$

Kolom	Nilai Normalisasi TFN (l, m, u)
C1	(0.364, 0.395, 0.414)
C2	(0.16, 0.192, 0.240)
C3	(0.190, 0.360, 0.64)
C4	(0.181, 0.277, 0.428)
C5	(0.480, 0.561, 0.621)

Tabel 7. Hasil Normalisasi TFN Setiap Kolom Di Baris C1

Gunakan cara yang sama untuk menghitung baris C2 – C5.

Langkah 5: Hitung Nilai Fuzzy

Langkah 5.1: Fuzzy Weight

Untuk setiap kriteria C_i :

Untuk mengaplikasikan bobot pada skor anak, proses disederhanakan dengan merata-ratakan TFN yang telah dinormalisasi per baris, sehingga didapatkan bobot fuzzy untuk setiap kriteria.

Kriteria C1

$$S_1 = (0.364 + 0.16 + 0.190 + 0.181 + 0.480, 0.395 + 0.192 + 0.360 + 0.277 + 0.561, 0.414 + 0.240 + 0.64 + 0.428 + 0.621)$$

$$S_1 = (1.375, 1.785, 2.343) \div 5$$

$$S_1 = (0.275, 0.357, 0.468)$$

Kriteria C2

$$S_2 = (0.364 + 0.16 + 0.095 + 0.181 + 0.120, 0.395 + 0.192 + 0.120 + 0.277 + 0.185, 0.414 + 0.240 + 0.16 + 0.428 + 0.310)$$

$$S_2 = (0.92, 1.169, 1.552) \div 5$$

$$S_2 = (0.184, 0.233, 0.310)$$

Kriteria C3

$$S_3 = (0.090 + 0.16 + 0.095 + 0.090 + 0.096, 0.130 + 0.192 + 0.120 + 0.166 + 0.140, 0.207 + 0.240 + 0.16 + 0.285 + 0.204)$$

$$S_3 = (0.531, 0.748, 1.096) \div 5$$

$$S_3 = (0.106, 0.150, 0.219)$$

Kriteria C4

$$S_4 = (0.060 + 0.026 + 0.023 + 0.045 + 0.079, 0.079 + 0.038 + 0.039 + 0.055 + 0.112, 0.103 + 0.060 + 0.08 + 0.071 + 0.155)$$

$$S_4 = (0.233, 0.323, 0.469) \div 5$$

$$S_4 = (0.047, 0.065, 0.094)$$

Kriteria C5

$$S_5 = (0.364 + 0.32 + 0.285 + 0.181 + 0.480, 0.395 + 0.576 + 0.480 + 0.277 + 0.561, 0.414 + 0.961 + 0.8 + 0.428 + 0.621)$$

$$S_5 = (1.63, 2.289, 3.224) \div 5$$

$$S_5 = (0.326, 0.457, 0.644)$$

Kriteria	TFN Weight (l, m, u)
C1	(0.275, 0.357, 0.468)
C2	(0.184, 0.233, 0.310)
C3	(0.106, 0.150,

	0.219)
C4	(0.047, 0.065, 0.094)
C5	(0.326, 0.457, 0.644)

Tabel 7. Nilai Final *Fuzzy Weight*

Langkah 5.2: Kelompokkan Pertanyaan berdasarkan Kriteria

ID	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Ana k	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ana k_1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0

Tabel 8. Data Anak Pertama yang Digunakan Untuk Perhitungan

$$C1 (A1, A3, A5) = 1 + 0 + 0 = 1$$

$$C2 (A4, A6, A9) = 1 + 0 + 0 = 1$$

$$C3 (A2, A7) = 1 + 1 = 2$$

$$C4 (A8) = 1 = 1$$

$$C5 (A10) = 0 = 0$$

Kriteria	Skor Murni	Skor Maksimum	Nilai Normalisasi = Skor Murni / Skor Maksimum
C1	1	3	0.333
C2	1	3	0.333
C3	2	2	1

C4	1	1	1
C5	0	1	0

Tabel 9. Nilai Normalisasi Setiap Kriteria Data Anak Pertama

Langkah 5.3: Kalikan Nilai Normalisasi x Bobot TFN

Kriteria	Nilai Normalisasi x Bobot TFN
C1	$0.333 \times (0.275, 0.357, 0.468) = (0,091, 0.118, 0,155)$
C2	$0.333 \times (0.184, 0.233, 0.310) = (0,061, 0.077, 0.103)$
C3	$1.0 \times (0.106, 0.150, 0.219) = (0.106, 0.150, 0.219)$
C4	$1.0 \times (0.047, 0.065, 0.094) = (0.047, 0.065, 0.094)$
C5	$0 \times (0.326, 0.457, 0.644) = (0, 0, 0)$

Tabel 10. Hasil Perkalian Antara Nilai Normalisasi dengan Bobot TFN

Langkah 5.4: Nilai Akhir Fuzzy Batas Bawah, Tengah, dan Atas

$$L = 0.091 + 0.061 + 0.160 + 0.047 + 0 = 0.359$$

$$M = 0.118 + 0.077 + 0.150 + 0.065 + 0 = 0.41$$

$$U = 0.155 + 0.103 + 0.219 + 0.094 + 0 = 0.571$$

$$(L, M, U) = (0.359, 0.41, 0.571)$$

Langkah 5.5: Defuzzifikasi

$$\text{Nilai Defuzzifikasi} = \frac{L + M + U}{3}$$

$$\text{Nilai Defuzzifikasi} = \frac{0.359 + 0.41 + 0.571}{3} = \frac{1.34}{3} \approx 0.446$$

Tingkat Risiko	Rentang Skor Defuzzifikasi
Rendah	0.0 – 0.33
Sedang	0.34 – 0.66
Tinggi	0.67 – 1.0

Tabel 11. Tingkat Risiko Berdasarkan Rentang Skor Defuzzifikasi

Langkah 5.6: Hasil Akhir

Hasil	Nilai
Skor Risiko Autisme Fuzzy	(0.359, 0.41, 0.571)
Skor Defuzzifikasi	0.446
Tingkat Risiko	Sedang

Tabel 12. Hasil Akhir Deteksi Autisme Menggunakan FAHP

4. KESIMPULAN

FAHP menawarkan pendekatan yang lebih akurat untuk mendeteksi risiko autisme dengan merefleksikan sifat spektrum dari kondisi tersebut. Tidak seperti label biner pada dataset, FAHP menangkap berbagai tingkat risiko dan mendukung identifikasi dini. Hal ini memungkinkan tindak lanjut dan intervensi yang lebih baik, sehingga menjadikan FAHP sebagai alat yang berharga dalam proses skrining. Efektivitas pendekatan ini juga diperkuat oleh studi yang mengoptimalkan metode logika fuzz yang mencapai akurasi hingga 90,59% dalam diagnosis ASD serta mampu mengolah ketidakpastian menjadi keluaran yang dapat diinterpretasikan secara praktis

DAFTAR PUSTAKA

Bertelli, M., Bianco, A., Boniotti, V. dan Chaplin, E. 2025. Definition, Diagnosis, and Prevalence of Autism Spectrum Disorder. doi:10.1007/978-3-031-40858-8_229-1. URL: https://www.researchgate.net/publication/391583565_Definition_Diagnosis_and_Prevalence_of_Autism_Spectrum_Disorder.

Engelbrecht, N. 2020. Autism Spectrum Quotient. URL: <https://embrace-autism.com/autism-spectrum-quotient/>. Diakses tanggal 12 Mei 2025.

KPAI (Komisi Perlindungan Anak Indonesia). 2025. Penyandang

disabilitas, termasuk anak dengan disabilitas dan berkebutuhan khusus, membutuhkan layanan dan biaya kesehatan yang lebih besar. URL: <https://www.kpai.go.id/publikasi/penyandang-disabilitas-termasuk-anak-dengan-disabilitas-dan-berkebutuhan-khusus-membutuhkan-layanan-dan-biaya-kesehatan-yang-lebih-besar>. Diakses tanggal 10 Mei 2025.

Lee, C.M., Altschuler, M.R., Esler, A.N., Burrows, C.A. dan Hudock, R.L. 2023. Why are only some children with autism spectrum disorder misclassified by the social communication questionnaire? An empirical investigation of individual differences in sensitivity and specificity in a clinic-referred sample. Journal of Neurodevelopmental Disorders, 15(1), hlm. 28. doi:10.1186/s11689-023-09497-7. URL: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10463287/>

Liu, Y., Eckert, C.M. dan Earl, C. 2020. A review of fuzzy AHP methods for decision-making with subjective judgements. Expert Systems with Applications, 161, 113738. doi:10.1016/j.eswa.2020.113738 . URL:

- <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0957417420305625>
- Perdana Wanti, L. & Puspitasari, L. (2022) *Optimization of the Fuzzy Logic Method for Autism Spectrum Disorder Diagnosis*. Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi), 6, pp. 16–24. doi: 10.29207/resti.v6i1.3599. URL: https://www.researchgate.net/publication/363132832_Optimization_of_the_Fuzzy_Logic_Method_for_Autism_Spectrum_Disorder_Diagnosis
- Stefanni, D.M. 2024. Wamenkes Ungkap 2,4 Juta Anak di Indonesia Idap Autisme. URL: <https://health.detik.com/berita-detikhealth/d-7336606/wamenkes-ungkap-2-4-juta-anak-di-indonesia-idap-autisme>. Diakses tanggal 10 Mei 2025.
- Sutadi, R., Muti'ah, R., Adetya, S., Yunanto, K.T. dan Arneliza, A. 2024. *Deteksi Dini Autisme: Pembekalan untuk Guru di Kota Depok*. Jurnal Abdi Masyarakat Indonesia, 4, hlm. 1723–1732. doi:10.54082/jamsi.1419. URL: https://www.researchgate.net/publication/388592132_Deteksi_Dini_Autisme_Pembekalan_untuk_Guru_di_Kota_Depok
- Suripto, R.N.R. dan Kirana, A.S. 2022. Teknik pre-processing dan classification dalam data science. URL: <https://mie.binus.ac.id/2022/08/26/teknik-pre-processing-dan-classification-dalam-data-science/#:~:text=Melalui%20data%20preprocessing%2C%20memungkinkan%20proses,sudah%20melalui%20beberapa%20tahap%20pembersihan>. Diakses tanggal 12 Mei 2025.
- Tiblola, L.I., Aminullah, A. & Nugroho, A.S.B. (2024) *Analysis of supplier selection criteria using fuzzy analytical hierarchy process by contractors in Yogyakarta*. Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan, 30, p. 112. doi: 10.21831/jptk.v30i1.68323. URL: https://www.researchgate.net/publication/381641866_Analysis_of_supplier_selection_criteria_using_fuzzy_analytical_hierarchy_process_by_contractors_in_Yogyakarta