



Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Gizi pada Balita Menggunakan Metode Sugeno

Decision Support System for Toddler Nutritional Assessment Using the Sugeno Method

Khairul Saleh¹, Nurul Natasya², Fajar Hardiansyah³

Teknik Informatika, Universitas Asahan

Email: khairulsibungsu@yahoo.com¹, nurulnatasyadazzle@gmail.com², fajarhardiansyah2004@gmail.com³

Article Info

Article history :

Received : 24-01-2026

Revised : 25-01-2026

Accepted : 27-01-2026

Published : 29-01-2026

Abstract

This study aims to design and develop a Decision Support System (DSS) for determining toddler nutritional status using the zero-order Fuzzy Sugeno method. The assessment is based on anthropometric data, including age, body weight, and height, which often involve uncertainty when evaluated manually. The Fuzzy Sugeno method is applied due to its ability to handle uncertain data and produce crisp outputs that are easy to interpret. The results indicate that the developed system can provide objective and consistent recommendations for toddler nutritional status and classify nutritional conditions into poor and good categories based on predefined fuzzy rules, thereby supporting health workers in monitoring growth and making accurate nutritional decisions for toddlers.

Keywords: *Decision Support System, Toddler Nutritional Status, Fuzzy Logic, Sugeno Method*

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun Sistem Pendukung Keputusan (SPK) dalam menentukan status gizi balita menggunakan metode Fuzzy Sugeno orde nol. Penentuan status gizi dilakukan berdasarkan data antropometri balita yang meliputi umur, berat badan, dan tinggi badan, yang sering kali mengandung ketidakpastian apabila dinilai secara manual. Metode Fuzzy Sugeno dipilih karena mampu mengolah data yang bersifat samar dan menghasilkan output berupa nilai tegas yang mudah diinterpretasikan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan mampu memberikan rekomendasi status gizi balita secara objektif dan konsisten, serta dapat mengklasifikasikan kondisi gizi balita ke dalam kategori gizi buruk dan gizi baik berdasarkan aturan fuzzy yang telah ditetapkan, sehingga sistem ini dapat membantu tenaga kesehatan dalam pemantauan dan pengambilan keputusan terkait status gizi balita.

Kata kunci: *Sistem Pendukung Keputusan, Status Gizi Balita, Logika Fuzzy, Metode Sugeno*

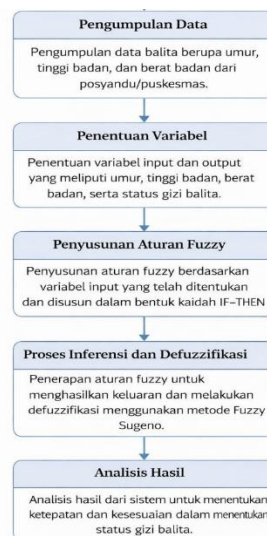
PENDAHULUAN

Pertumbuhan dan perkembangan balita merupakan indikator penting dalam menentukan kualitas kesehatan masyarakat di masa depan. Balita berada pada rentang usia 0–59 bulan yang merupakan masa emas (golden age), sehingga sangat membutuhkan perhatian khusus, terutama dalam pemenuhan kebutuhan gizi yang seimbang. Kekurangan atau kelebihan asupan gizi pada masa ini dapat berdampak jangka panjang terhadap kesehatan fisik maupun perkembangan kognitif anak.



METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode sistem pendukung keputusan. Pendekatan kuantitatif dipilih karena penelitian ini melibatkan data numerik berupa umur, tinggi badan, dan berat badan balita yang kemudian diolah menggunakan metode matematis. Sistem pendukung keputusan digunakan sebagai kerangka kerja untuk membantu proses penentuan status gizi balita secara objektif dan terstruktur. Metode Fuzzy Sugeno digunakan sebagai metode pengambilan keputusan karena mampu menangani ketidakpastian data serta menghasilkan output berupa nilai tegas yang mudah diinterpretasikan. Pendekatan ini dinilai sesuai untuk permasalahan penentuan gizi balita yang memiliki variasi kondisi fisik dan rentang nilai yang tidak selalu pasti.



1. Pengumpulan Data

Proses penginputan data oleh pengguna. Pada tahap awal, pengguna memasukkan data balita yang meliputi umur, tinggi badan, dan berat badan ke dalam sistem. Data yang telah dimasukkan kemudian akan disimpan dan dikelola oleh subsistem data sebagai basis informasi utama dalam proses pengambilan keputusan.

2. Penentuan Variabel dan Himpunan Fuzzy

Selanjutnya, sistem melakukan proses fuzzifikasi, yaitu mengubah nilai input berupa data numerik menjadi nilai linguistik berdasarkan fungsi keanggotaan yang telah ditentukan. Proses ini bertujuan untuk merepresentasikan kondisi umur, tinggi badan, dan berat badan balita ke dalam bentuk fuzzy agar dapat diolah menggunakan metode Fuzzy Sugeno.

3. Penyusunan Aturan Rule

Setelah proses fuzzifikasi, sistem akan menjalankan aturan fuzzy atau rule base yang telah dirancang sebelumnya. Aturan-aturan ini digunakan untuk menghubungkan nilai input fuzzy dengan output yang dihasilkan. Pada metode Sugeno, setiap aturan menghasilkan keluaran berupa nilai tegas (crisp) yang diperoleh dari perhitungan tertentu sesuai dengan aturan yang aktif.



4. Proses Inferensi dan Defuzzifikasi

Tahap berikutnya adalah proses defuzzifikasi, yaitu menggabungkan seluruh keluaran dari aturan-aturan fuzzy untuk menghasilkan satu nilai akhir. Nilai ini menjadi dasar dalam menentukan status gizi balita sesuai dengan hasil perhitungan metode Fuzzy Sugeno.

5. Analisis Hasil

Tahap terakhir dari alur sistem adalah penyajian hasil kepada pengguna melalui antarmuka sistem. Sistem menampilkan hasil penentuan status gizi balita secara jelas dan mudah dipahami, sehingga dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam pengambilan keputusan oleh tenaga kesehatan atau pihak terkait. Dengan alur kerja tersebut, sistem pendukung keputusan diharapkan mampu membantu proses penentuan gizi balita secara objektif dan sistematis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data antropometri balita yang terdiri dari umur, berat badan, dan tinggi badan. Ketiga variabel tersebut digunakan sebagai variabel input dalam sistem pendukung keputusan penentuan gizi balita menggunakan metode Fuzzy Sugeno. Data umur dinyatakan dalam satuan bulan, tinggi badan dalam satuan sentimeter, dan berat badan dalam satuan kilogram. Data ini dipilih karena merupakan indikator dasar yang umum digunakan dalam pemantauan pertumbuhan balita dan mudah diperoleh di lapangan.

Variabel output pada penelitian ini adalah status gizi balita yang dibagi menjadi dua kategori, yaitu :

1. Gizi buruk = 1
2. Gizi baik = 2

Output ini dihasilkan berdasarkan hasil pengolahan data input menggunakan metode Fuzzy Sugeno yang telah dirancang sesuai dengan fungsi keanggotaan dan aturan fuzzy yang ditetapkan.

Tabel 4.1 Pengumpulan Data

NO	NAMA	JK	UMUR (BULAN)	BB	TB
1	Adhe Fitri	P	24	5,8	0,65
2	Andi Hariati	P	24	5,5	0,59
3	Anwar Amir	L	28	6,7	0,715
4	Asmar	L	30	8,1	0,725
5	Eka Andriyani	P	28	6,9	0,73
6	Evi Multazam	P	25	5,8	0,77
7	Firdaus Zubair	L	23	4,7	0,525
8	Ilham Wahyudi	L	28	6,8	0,54
9	Irmayaeni	P	21	3,5	0,55
10	Lieri Aprilyanti	P	27	5,8	0,53



1. Penentuan Variabel dan Himpunan Fuzzy

Dalam metode Fuzzy Sugeno, tahap awal yang krusial adalah menentukan variabel input (antecedent) dan variabel output (konsekuen) beserta semesta pembicaraannya, yaitu rentang nilai yang digunakan dalam proses fuzzyfikasi. Penentuan variabel ini bertujuan agar sistem mampu merepresentasikan kondisi gizi balita secara akurat berdasarkan data antropometri. Berdasarkan data balita yang digunakan dalam penelitian, variabel fuzzy dibagi menjadi dua kategori, yaitu variabel input dan variabel output.

a. Variabel Input (Antecedent)

Variabel input merupakan parameter antropometri balita yang diukur secara langsung. Setiap variabel memiliki rentang nilai dan himpunan fuzzy masing-masing.

1) Umur Balita (bulan)

Semesta pembicaraan umur balita berada pada rentang 21–30 bulan, sesuai dengan data penelitian. Variabel umur dibagi menjadi tiga himpunan fuzzy, yaitu:

- a) Bayi, jika umur balita $x \leq 12$ bulan
- b) Balita, jika $12 < x \leq 36$ bulan
- c) Anak, jika $x > 36$ bulan

b. Berat Badan Balita (kg)

Semesta pembicaraan berat badan balita berada pada rentang 3,5–8,1 kg, sesuai data pengukuran. Variabel berat badan dibagi ke dalam tiga himpunan fuzzy:

- 1) Kurang, jika berat badan $x \leq 6$ kg
- 2) Normal, jika $6 < x \leq 9$ kg
- 3) Lebih, jika $x > 9$ kg

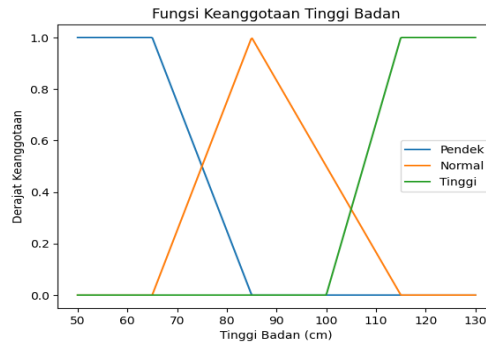
c. Tinggi Badan Balita (cm)

Semesta pembicaraan tinggi badan balita berada pada rentang 52,5–77 cm (hasil konversi dari meter ke sentimeter). Variabel tinggi badan dibagi menjadi tiga himpunan fuzzy:

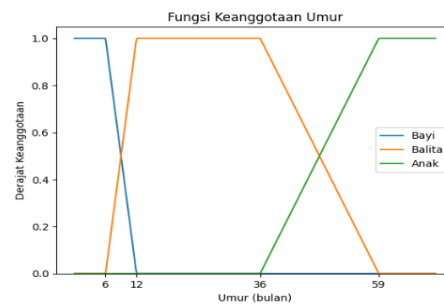
- 1) Pendek, jika tinggi badan $x \leq 60$ cm
- 2) Normal, jika $60 < x \leq 80$ cm
- 3) Tinggi, jika $x > 80$ cm

2. Variabel Output (Konsekuen)

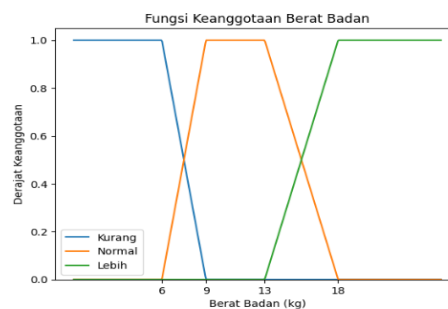
Karena penelitian ini menggunakan Metode Fuzzy Sugeno, maka variabel output tidak dinyatakan dalam bentuk himpunan fuzzy (kurva keanggotaan), melainkan dalam bentuk nilai konstanta (singleton). Nilai konstanta ini merepresentasikan skor status gizi balita yang dihasilkan dari proses inferensi fuzzy.



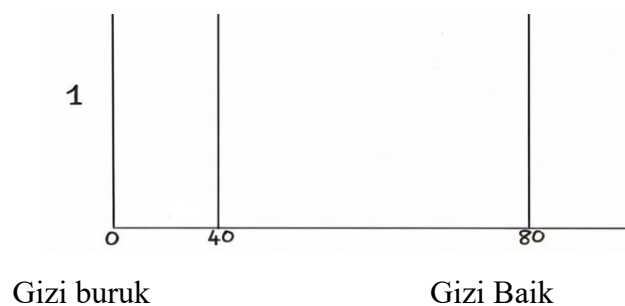
Gambar 4.1 Fungsi Keanggotaan Tinggi Badan



Gambar 4.2 Fungsi Keanggotaan Umur



Gambar 4.3 Fungsi Keanggotaan Berat Badan



Gambar 4.4 Singleton

3. Penyusunan Aturan Fuzzy

Aturan fuzzy disusun menggunakan logika IF–THEN berdasarkan pengetahuan tenaga kesehatan dan standar penilaian gizi balita. Aturan ini bertujuan untuk merepresentasikan hubungan antara variabel input, yaitu umur, berat badan, dan tinggi badan, terhadap variabel output berupa status gizi balita.

**Tabel 4.1 Rule Base**

No	Umur	BB	TB	Rule (IF-THEN)	Output
R1	Muda	Rendah	Pendek	IF Umur Muda AND BB Rendah AND TB Pendek THEN Status Gizi Buruk	1
R2	Muda	Rendah	Normal	IF Umur Muda AND BB Rendah AND TB Normal THEN Status Gizi Buruk	1
R3	Muda	Normal	Pendek	IF Umur Muda AND BB Normal AND TB Pendek THEN Status Gizi Buruk	1
R4	Muda	Normal	Normal	IF Umur Muda AND BB Normal AND TB Normal THEN Status Gizi Baik	2
R5	Cukup	Rendah	Pendek	IF Umur Cukup AND BB Rendah AND TB Pendek THEN Status Gizi Buruk	1
R6	Cukup	Rendah	Normal	IF Umur Cukup AND BB Rendah AND TB Normal THEN Status Gizi Buruk	1
R7	Cukup	Normal	Pendek	IF Umur Cukup AND BB Normal AND TB Pendek THEN Status Gizi Buruk	1
R8	Cukup	Normal	Normal	IF Umur Cukup AND BB Normal AND TB Normal THEN Status Gizi Baik	2

4. Proses Inferensi dan Defuzzifikasi

Proses inferensi dan defuzzifikasi bertujuan untuk memperoleh nilai keluaran tegas (crisp output) berupa status gizi balita berdasarkan aturan fuzzy (rule base) yang telah ditetapkan. Proses ini dilakukan melalui tahapan fuzzifikasi, inferensi, dan defuzzifikasi menggunakan metode Fuzzy Sugeno orde nol.

Data 1

Nama Balita : Adhe Fitri

Umur : 24 bulan

Berat Badan : 5,8 kg

Tinggi Badan : 0,65 m

1. Langkah 1: Fuzzifikasi

Berdasarkan fungsi keanggotaan yang telah ditentukan, diperoleh nilai derajat keanggotaan sebagai berikut:

- Umur 24 bulan masuk kategori Muda dengan nilai keanggotaan $\mu_{Muda} = 1,0$
- Berat badan 5,8 kg masuk kategori Rendah dengan nilai keanggotaan $\mu_{Rendah} = 1,0$
- Tinggi badan 0,65 m masuk kategori Pendek dengan nilai keanggotaan $\mu_{Pendek} = 1,0$

2. Langkah 2: Inferensi (Penerapan Aturan)

Berdasarkan hasil fuzzifikasi, aturan fuzzy yang terpicu adalah:



R1:

IF Umur Muda AND Berat Badan Rendah AND Tinggi Badan Pendek
THEN Status Gizi = Gizi Buruk ($Z = 1$)

Nilai α -predikat diperoleh dengan operator minimum:

$$\alpha_1 = \text{Min} (\mu_{\text{Muda}}, \mu_{\text{Rendah}}, \mu_{\text{Pendek}})$$

$$\alpha_1 = \text{Min} (1,0 ; 1,0 ; 1,0) = 1,0$$

Nilai konstanta output:

$$Z_1 = 1$$

3. Langkah 3: Defuzzifikasi

Metode defuzzifikasi yang digunakan adalah rata-rata terbobot (weighted average) sesuai dengan metode Sugeno orde nol, dengan rumus:

$$Z_{\text{akhir}} = \frac{\alpha_1 \times Z_1}{\alpha_1}$$

$$Z_{\text{akhir}} = \frac{1,0 \times 1}{1,0} = 1$$

Berdasarkan hasil defuzzifikasi, diperoleh nilai output tegas sebesar 1, sehingga dapat disimpulkan bahwa status gizi balita termasuk kategori gizi buruk.

Analisis Hasil

Berdasarkan hasil pengujian sistem pendukung keputusan menggunakan metode Fuzzy Sugeno pada data antropometri balita, dapat diketahui bahwa sistem mampu memberikan penilaian status gizi secara objektif dan konsisten. Data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi umur, berat badan, dan tinggi badan balita yang kemudian diproses melalui tahapan fuzzifikasi, inferensi, dan defuzzifikasi.

Pada beberapa data balita dengan nilai umur, berat badan, dan tinggi badan yang berada pada kategori rendah, sistem secara konsisten menghasilkan nilai keluaran tegas (Z) yang merepresentasikan status gizi buruk. Hal ini menunjukkan bahwa sistem mampu mengidentifikasi kondisi gizi balita yang tidak sesuai dengan standar pertumbuhan secara akurat. Kondisi tersebut selaras dengan fakta lapangan, di mana berat badan dan tinggi badan balita belum memenuhi kriteria pertumbuhan optimal pada usia tertentu.

Keunggulan metode Fuzzy Sugeno terlihat ketika sistem dihadapkan pada variasi data yang bersifat tidak pasti dan berada pada batas antar kategori. Pada kondisi tersebut, sistem tidak langsung memberikan keputusan secara ekstrem, melainkan menghitung tingkat keaktifan setiap aturan fuzzy yang terlibat. Melalui mekanisme inferensi dan perhitungan rata-rata terbobot, sistem mampu menghasilkan nilai keluaran yang mencerminkan kondisi gizi balita secara proporsional. Dengan demikian, sistem dapat menangani ambiguitas data antropometri yang sering terjadi dalam pemantauan pertumbuhan balita.

Secara keseluruhan, hasil analisis menunjukkan bahwa metode Fuzzy Sugeno orde nol efektif digunakan dalam sistem pendukung keputusan penentuan gizi balita. Penggunaan nilai konstanta pada bagian konsekuen menghasilkan proses komputasi yang sederhana dan cepat tanpa



mengurangi ketepatan hasil. Sistem ini dapat membantu tenaga kesehatan dalam melakukan evaluasi gizi balita secara lebih terstruktur dan mengurangi subjektivitas dalam pengambilan keputusan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa sistem pendukung keputusan penentuan gizi balita menggunakan metode Fuzzy Sugeno orde nol dapat diterapkan dengan baik untuk membantu proses penilaian status gizi balita. Sistem ini mampu mengolah data antropometri berupa umur, berat badan, dan tinggi badan menjadi informasi status gizi yang bersifat tegas dan mudah dipahami.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa kombinasi nilai input yang berada pada kategori rendah menghasilkan keluaran berupa status gizi buruk, sedangkan kombinasi nilai input yang berada pada kategori normal menghasilkan status gizi baik. Hal ini menunjukkan bahwa metode Fuzzy Sugeno mampu membedakan kondisi gizi balita secara bertahap berdasarkan karakteristik pertumbuhan.

Dengan demikian, metode Fuzzy Sugeno efektif digunakan sebagai pendekatan pengambilan keputusan dalam penentuan status gizi balita. Sistem yang dibangun diharapkan dapat membantu tenaga kesehatan dalam memantau pertumbuhan balita secara lebih objektif serta mendukung pengambilan keputusan yang tepat dalam upaya pencegahan masalah gizi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan kontribusi dalam pelaksanaan penelitian ini. Ucapan terima kasih disampaikan kepada tenaga kesehatan dan kader posyandu yang telah membantu dalam proses pengumpulan data balita. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing serta rekan-rekan yang telah memberikan bimbingan, saran, dan masukan selama proses penelitian dan penyusunan karya ilmiah ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Djaelani, A., & Hayati, R. (2024). Analisis status gizi balita berbasis data antropometri. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 19(2), 115–123.
- Kusumadewi, S., & Purnomo, H. (2021). *Aplikasi logika fuzzy untuk pendukung keputusan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Marimin, & Maghfiroh, N. (2022). *Sistem pendukung keputusan dan metode fuzzy*. Bogor: IPB Press.
- Pratama, R., & Sari, D. P. (2023). Penerapan metode Fuzzy Sugeno dalam sistem pendukung keputusan penilaian gizi balita. *Jurnal Teknologi Informasi dan Komputer*, 8(1), 45–53.
- Putri, A. R., & Handayani, S. (2021). Sistem pendukung keputusan berbasis fuzzy untuk penentuan status gizi anak. *Jurnal Informatika Kesehatan*, 6(2), 78–86.