ISSN: 2598-8565 (media cetak)
ISSN: 2620-4339 (media online)

IMPLEMENTASI LOGIKA FUZZY MAMDANI DALAM PENENTUAN STATUS GIZI PADA BALITA
(Studi Kasus: Posyandu Kelurahan Mawasangka)

Hamid Wijaya✉, Rima Ruktiari, Nur Alisa, Sunyanti, Muhammad Na'im Al Jum'ah
Program Studi Ilmu Komputer, Universitas Sembilanbelas November Kolaka, Kolaka, Indonesia
Email: hamidwijaya35@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.46880/jmika.Vol10No2.pp955-962

ABSTRACT

This study aims to develop a web-based system for determining the nutritional status of toddlers using the Mamdani Fuzzy Logic method at the Mawasangka Village Integrated Service Post (Posyandu). The system uses age, height, and weight as input variables. The study employed a qualitative approach through observation, interviews, documentation, and literature study. Data collected from Posyandu Mawasangka were used to construct membership functions, a rule base, inference processes, and defuzzification. System testing was conducted on 120 toddler records by comparing system outputs with nutritional status validation results from Posyandu. The results show that 104 of 120 records were consistent, resulting in an accuracy of 86.67%. Differences in several records were influenced by numerical rounding, calculation precision, numerical approaches used by the system, and implementation variations in membership functions, aggregation, and defuzzification. These findings indicate that Mamdani Fuzzy Logic can support a computerized process for determining toddler nutritional status at Posyandu Mawasangka.

Keywords: Mamdani Fuzzy Logic, Toddler Nutritional Status, Website, Posyandu, Accuracy.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk membangun sistem berbasis website yang mampu menentukan status gizi balita menggunakan metode Logika Fuzzy Mamdani pada Posyandu Kelurahan Mawasangka. Sistem menggunakan data umur, tinggi badan, dan berat badan sebagai variabel masukan. Penelitian dilakukan dengan pendekatan kualitatif melalui observasi, wawancara, dokumentasi, dan studi pustaka. Data penelitian diperoleh dari Posyandu Kelurahan Mawasangka dan digunakan untuk membangun fungsi keanggotaan, basis aturan, proses inferensi, serta defuzzifikasi. Pengujian dilakukan terhadap 120 data balita dengan membandingkan hasil sistem terhadap hasil validasi status gizi di Posyandu. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem menghasilkan 104 data yang sesuai dari 120 data, sehingga diperoleh tingkat akurasi sebesar 86,67%. Perbedaan hasil pada sebagian data dipengaruhi oleh pembulatan nilai, tingkat presisi perhitungan, pendekatan numerik pada sistem, serta implementasi fungsi keanggotaan, agregasi, dan defuzzifikasi. Hasil tersebut menunjukkan bahwa penerapan Logika Fuzzy Mamdani dapat digunakan untuk membantu proses penentuan status gizi balita secara terkomputerisasi di Posyandu Kelurahan Mawasangka.

Kata Kunci: Logika Fuzzy Mamdani, Status Gizi Balita, Website, Posyandu, Akurasi.

PENDAHULUAN

Pos Pelayanan Terpadu (Posyandu) merupakan kegiatan pelayanan kesehatan dasar yang diselenggarakan oleh masyarakat dengan bantuan petugas kesehatan di wilayah kerja Puskesmas. Kegiatan Posyandu bertujuan meningkatkan derajat kesehatan masyarakat, khususnya kesehatan ibu dan anak. Dalam pelaksanaannya, kader dan bidan masih menghadapi kendala pada proses registrasi, pencatatan data kesehatan anak, penyimpanan data penimbangan, serta penentuan status gizi karena sebagian pencatatan dilakukan secara manual (Purwanto et al., 2022).

Permasalahan status gizi balita masih menjadi perhatian di berbagai daerah, termasuk Sulawesi Tenggara. Data penelitian menunjukkan masih adanya balita dengan status gizi kurang dan gizi buruk. Penilaian status gizi balita dilakukan dengan mempertimbangkan umur, berat badan, tinggi atau panjang badan, serta indikator lain (Mahara et al., 2023). Permasalahan gizi buruk pada balita masih menjadi perhatian dalam bidang kesehatan karena dapat menghambat pertumbuhan dan perkembangan anak. Kondisi ini memerlukan pemantauan status gizi secara tepat agar balita yang mengalami masalah gizi dapat teridentifikasi dan memperoleh penanganan yang sesuai (Nurhayati, 2021). Digitalisasi diperlukan agar

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

data balita dapat dikelola secara lebih terstruktur dan proses penentuan status gizi dapat dibantu oleh sistem. Logika *fuzzy* dapat merepresentasikan nilai yang memiliki batas kategori tidak tegas melalui derajat keanggotaan. Metode Mamdani menggunakan aturan IF-THEN dan menghasilkan keluaran *fuzzy* yang kemudian ditegaskan melalui proses defuzzifikasi (Sunandar, 2025).

Beberapa penelitian terdahulu juga telah menerapkan Fuzzy Mamdani untuk penentuan status gizi balita dan sistem berbasis website. Penelitian tersebut mengembangkan sistem berbasis website untuk menentukan status gizi balita berusia 0–60 bulan dengan menggunakan metode Fuzzy Mamdani. Variabel masukan yang digunakan meliputi umur, berat badan, tinggi badan, Sistem dibangun menggunakan 20 aturan fuzzy yang disusun berdasarkan kombinasi derajat keanggotaan variabel masukan dan keluaran status gizi. Penelitian ini menunjukkan bahwa metode Fuzzy Mamdani dapat diterapkan pada sistem berbasis website untuk membantu proses pengolahan data antropometri dan penentuan status gizi balita secara terkomputerisasi (Tuhehay et al., 2025). Sedangkan penelitian lain menggunakan Fuzzy Tsukamoto untuk klasifikasi status gizi balita. Pemanfaatan logika fuzzy pada penelitian ini dilatarbelakangi oleh pentingnya pemantauan status gizi balita, mengingat gangguan gizi seperti malnutrisi dan obesitas dapat memengaruhi pertumbuhan dan perkembangan fisik serta mental anak. Penelitian ini menjadi salah satu rujukan dalam pemanfaatan metode fuzzy untuk mendukung proses klasifikasi status gizi balita (Ramadhani et al., 2024).

Berdasarkan kedua penelitian tersebut, metode logika fuzzy telah dimanfaatkan untuk membantu proses penentuan dan klasifikasi status gizi balita melalui pendekatan yang berbeda. Penelitian Tuhehay et al. menggunakan metode Fuzzy Mamdani berbasis website, sedangkan penelitian Ramadhani, dkk menggunakan metode Fuzzy Tsukamoto. Penelitian ini mengembangkan pendekatan Fuzzy Mamdani untuk menentukan status gizi balita di Posyandu Kelurahan Mawasangka dengan menggunakan variabel umur, berat badan, dan tinggi badan. Proses pengolahan dilakukan melalui tahapan fuzzifikasi, pembentukan aturan, inferensi, agregasi, dan defuzzifikasi sehingga dapat membantu proses penentuan status gizi secara sistematis dan terkomputerisasi.

Penelitian ini berfokus pada implementasi Logika Fuzzy Mamdani dalam sistem berbasis website untuk membantu penentuan status gizi balita di Posyandu Kelurahan Mawasangka. Fokus pengujian adalah membandingkan hasil penentuan status gizi yang dihasilkan sistem dengan hasil validasi di Posyandu. Tujuan penelitian adalah mengetahui dan menganalisis tingkat akurasi metode Logika Fuzzy Mamdani dalam menentukan status gizi balita pada lokasi penelitian (Romansyah, 2021).

Kesenjangan penelitian terletak pada perlunya evaluasi kesesuaian keluaran sistem SIGIZI dengan hasil validasi Posyandu pada data lokal, disertai dokumentasi proses inferensi dan contoh perhitungan yang dapat ditelusuri. Penelitian ini tidak mengajukan algoritma fuzzy baru; kontribusinya adalah implementasi kontekstual dan pengukuran kesesuaian sistem pada 120 catatan balita di Posyandu Kelurahan Mawasangka.

Dengan demikian, kebaruan penelitian ini bersifat kontekstual dan evaluatif, bukan pada penggunaan metode Mamdani atau platform website yang telah digunakan dalam penelitian terdahulu. Hasil evaluasi menunjukkan 104 dari 120 data sesuai (akurasi 86,67%), sedangkan 16 data berbeda dari hasil validasi Posyandu. Karena rincian per-record dan distribusi kesalahan tidak tersedia, penelitian ini belum dapat menyimpulkan pola khusus pada 16 data tersebut. Batasan ini menjadi dasar untuk pengujian lanjutan menggunakan data yang lebih lengkap dan evaluasi per kelas.

Tabel 1 membandingkan penelitian terdahulu dan penelitian ini berdasarkan informasi yang tersedia dalam naskah. Informasi yang tidak dilaporkan pada sumber yang dirujuk tidak diasumsikan dan ditandai sebagai belum tersedia.

Tabel 1. Perbandingan Penelitian Terdahulu

Penelitian	Metode	Variabel	Hasil
(Tuhehay et al., 2025)	Fuzzy Mamdani; website	Umur, berat badan, tinggi badan; 20 aturan disebutkan	Menunjukkan implementasi berbasis website; rincian evaluasi dan keterbatasan perlu diperiksa pada sumber asli.
(Ramadhani et al., 2024)	Fuzzy Tsukamoto	Klasifikasi status gizi balita; rincian dataset tidak dicantumkan dalam naskah ini	Menjadi pembanding metode fuzzy yang berbeda; hasil kuantitatif tidak dirinci dalam naskah ini.
Penelitian ini	Fuzzy Mamdani;	120 catatan balita;	104 sesuai dan 16 tidak sesuai;

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

	website SIGIZI	umur, berat badan, tinggi badan; jenis kelamin dicatat	akurasi 86,67%. Distribusi kelas dan confusion matrix belum tersedia.

KAJIAN LITERATUR

Status Gizi Balita

Status gizi merupakan kondisi kesehatan yang dipengaruhi oleh keseimbangan antara asupan zat gizi dan kebutuhan tubuh. Pada balita, status gizi menjadi indikator penting untuk menilai pertumbuhan dan perkembangan anak. Penilaian status gizi dalam penelitian ini menggunakan indikator antropometri berupa umur, berat badan, dan tinggi badan berdasarkan standar antropometri yang dirujuk pada standar WHO. Hasil penilaian dikelompokkan menjadi gizi buruk, gizi normal, dan gizi lebih (WHO, 2023).

Logika Fuzzy

Logika fuzzy merupakan pendekatan yang menggunakan derajat keanggotaan untuk merepresentasikan suatu nilai dalam himpunan fuzzy. Nilai keanggotaan berada pada rentang 0 sampai 1 sehingga suatu nilai dapat memiliki tingkat keanggotaan pada lebih dari satu kategori. Pendekatan tersebut digunakan untuk menangani kondisi yang tidak selalu dapat dinyatakan secara tegas (Irwanto, 2022).

Metode Fuzzy Mamdani

Metode Mamdani merupakan metode inferensi fuzzy yang menggunakan aturan berbentuk IF-THEN. Tahapannya meliputi fuzzifikasi, implikasi, komposisi atau inferensi aturan, dan defuzzifikasi. Pada tahap implikasi digunakan operator AND dengan mengambil nilai minimum (MIN), sedangkan komposisi aturan menggunakan operator maksimum (MAX). Nilai keluaran fuzzy selanjutnya ditegaskan menggunakan metode centroid atau center of gravity (Aksara et al., 2024). Fungsi implikasi menggunakan operator minimum dapat dinyatakan sebagai:

$$\mu A \cap B = \min(\mu A[x], \mu B[y]) \quad (1)$$

Sedangkan komposisi aturan menggunakan operator maksimum:

$$\mu A \cup B = \max(\mu A[x], \mu B[y]) \quad (2)$$

Defuzzifikasi centroid digunakan untuk memperoleh nilai tegas (crisp) dari himpunan keluaran fuzzy:

$$z = \int z\, \mu(z)\, dz \,/\, \int \mu(z)\, dz \quad (3)$$

METODE PENELITIAN

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Posyandu Kelurahan Mawasangka, Kabupaten Buton Tengah. Pelaksanaan penelitian berlangsung pada bulan Desember 2025 sampai Februari 2026, meliputi analisis data, perancangan sistem, coding, testing, dan maintenance.

Teknik Pengumpulan Data

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan sistem dengan evaluasi kuantitatif. Observasi dan wawancara dengan kader Posyandu, bidan desa, serta beberapa orang tua balita digunakan untuk memahami proses layanan dan kebutuhan sistem. Data dokumentasi berupa buku register, catatan penimbangan, dan rekap status gizi, sedangkan studi pustaka digunakan untuk menyusun landasan teori. Evaluasi kuantitatif dilakukan dengan membandingkan keluaran SIGIZI terhadap hasil validasi Posyandu pada 120 catatan balita. Naskah yang tersedia belum merinci teknik pemilihan sampel, kriteria inklusi, distribusi tiap kelas, maupun identitas/prosedur petugas yang menetapkan hasil validasi; karena itu, aspek tersebut perlu dipahami sebagai keterbatasan pelaporan penelitian.

Berdasarkan hasil pengujian terhadap 120 data balita, ditemukan 16 data yang memiliki perbedaan antara hasil klasifikasi sistem SIGIZI dan hasil validasi Posyandu. Data tersebut menunjukkan bahwa sistem masih menghasilkan klasifikasi yang belum sepenuhnya sesuai dengan data pembanding. Rincian ketidaksesuaian hasil klasifikasi disajikan pada Tabel berikut:

Tabel 2. Perbandingan Hasil Sistem SIGIZI dengan Validasi Posyandu

No.	Nama Balita	Hasil Sistem SIGIZI	Validasi Posyandu
1	Aisyah	Gizi Lebih	Gizi Baik
2	Algifaris	Gizi Buruk	Gizi Baik
3	Arsilah	Gizi Baik	Gizi Buruk
4	Ayura	Gizi Lebih	Gizi Baik
5	Dafin Faaz	Gizi Buruk	Gizi Baik
6	Faisha Rain	Gizi Lebih	Gizi Baik
7	Farah	Gizi Buruk	Gizi Lebih
8	Kiyan Azka	Gizi Baik	Gizi Buruk
9	Muh Alif	Gizi Baik	Gizi Buruk
10	Muh. Husen	Gizi Lebih	Gizi Baik
11	Muh. Tristan	Gizi Buruk	Gizi Baik
12	Nazifa	Gizi Buruk	Gizi Baik
13	Putri Asma	Gizi Buruk	Gizi Baik
14	Salwa	Gizi Lebih	Gizi Baik

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

ISSN: 2598-8565 (media cetak)
ISSN: 2620-4339 (media online)

15	Syakila	Gizi Lebih	Gizi Buruk
16	Tsauqifa	Gizi Lebih	Gizi Baik

Berdasarkan Tabel 2, ketidaksesuaian ditemukan pada ketiga kategori status gizi, yaitu gizi buruk, gizi baik, dan gizi lebih. Pada beberapa data, sistem menghasilkan kategori gizi lebih atau gizi buruk, sedangkan hasil validasi Posyandu menunjukkan kategori gizi baik. Perbedaan lainnya terjadi ketika sistem menghasilkan kategori gizi baik, sementara data pembanding menunjukkan kategori gizi buruk atau ketika sistem menghasilkan kategori gizi buruk dan data pembanding menunjukkan kategori gizi lebih. Pola tersebut menunjukkan adanya perbedaan hasil klasifikasi antara sistem dan data pembanding.

Meskipun demikian, penyebab spesifik dari setiap ketidaksesuaian belum dapat ditentukan hanya berdasarkan tabel perbandingan. Analisis lebih lanjut memerlukan data antropometri setiap balita, parameter fungsi keanggotaan, aturan fuzzy yang aktif, serta prosedur penetapan status gizi pada data pembanding. Oleh karena itu, hasil ini menjadi dasar untuk mengevaluasi kembali fungsi keanggotaan, basis aturan, dan proses defuzzifikasi agar kesesuaian hasil klasifikasi sistem dapat ditingkatkan.

Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian disusun dalam diagram alir untuk menggambarkan proses penelitian secara sistematis, mulai dari pengumpulan data hingga pengujian akurasi sistem. Diagram alir penelitian ditunjukkan pada gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Variabel Penelitian

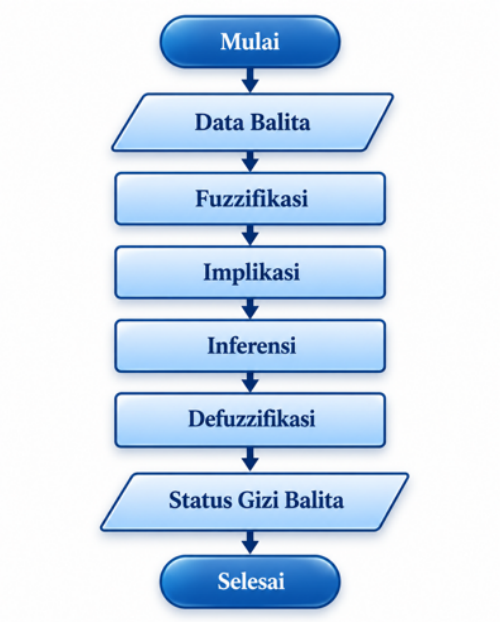
Variabel yang digunakan dalam sistem terdiri atas tiga variabel input dan satu variabel output sebagaimana dirangkum pada Tabel 3.

Tabel 3. Variabel Input dan Output Sistem

Fungsi	Variabel	Semesta Pembicaraan	Satuan
Input	Tinggi badan laki-laki	[0,124]	cm
Input	Tinggi badan perempuan	[0,123]	cm
Input	Berat badan laki-laki	[0,25]	kg
Input	Berat badan perempuan	[0,26]	kg
Input	Umur	[0,60]	bulan
Output	Status gizi	[0,60]	indeks

Tahapan Fuzzy Mamdani

Alur penentuan status gizi dimulai dari input data balita berupa umur, berat badan, tinggi atau panjang badan, dan jenis kelamin. Data kemudian diproses melalui fuzzifikasi untuk mendapatkan derajat keanggotaan. Derajat keanggotaan digunakan dalam aturan IF-THEN pada tahap implikasi dan inferensi. Hasil agregasi selanjutnya diproses dengan defuzzifikasi centroid sehingga diperoleh nilai crisp yang digunakan untuk menentukan kategori status gizi, dan berat badan. Sistem menghasilkan nilai crisp dan kategori status gizi secara otomatis.



Gambar 2. Alur Penentuan Status Gizi Menggunakan Fuzzy MamdanI

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi Sistem

Sistem yang dibangun berbasis website dan diberi nama SIGIZI. Sistem menyediakan pengelolaan data balita, data variabel fuzzy, basis pengetahuan, perhitungan Fuzzy Mamdani, validasi Posyandu, serta laporan status gizi. Data yang diproses mencakup nama, umur, jenis kelamin, tinggi badan, dan berat badan. Sistem menghasilkan nilai crisp dan kategori status gizi secara otomatis.

Basis Data dan Fungsi Keanggotaan

Parameter fungsi keanggotaan disimpan dalam basis pengetahuan agar batas nilai dapat dikelola melalui antarmuka sistem. Pada penelitian ini, variabel input terdiri atas berat badan dan tinggi badan, yang masing-masing dibagi menjadi tiga himpunan fuzzy, yaitu KURANG, NORMAL, dan LEBIH. Variabel output terdiri atas GIZI BURUK, GIZI NORMAL, dan GIZI LEBIH. Basis aturan Fuzzy Mamdani yang digunakan terdiri atas sembilan aturan unik (R1–R9), yaitu kombinasi dari tiga himpunan fuzzy berat badan dan tiga himpunan fuzzy tinggi badan. Kesembilan aturan tersebut digunakan secara konsisten dalam proses inferensi untuk seluruh data balita yang diuji.

Tabel 4. Contoh Aturan Fuzzy yang Digunakan

No.	Aturan	Keluaran
R1	IF berat badan KURANG AND tinggi badan KURANG	Gizi Buruk
R2	IF berat badan KURANG AND tinggi badan NORMAL	Gizi Buruk
R3	IF berat badan KURANG AND tinggi badan LEBIH	Gizi Buruk
R4	IF berat badan NORMAL AND tinggi badan KURANG	Gizi Normal
R5	IF berat badan NORMAL AND tinggi badan NORMAL	Gizi Normal
R6	IF berat badan NORMAL AND tinggi badan LEBIH	Gizi Normal
R7	IF berat badan LEBIH AND tinggi badan KURANG	Gizi Lebih
R8	IF berat badan LEBIH AND tinggi badan NORMAL	Gizi Lebih
R9	IF berat badan LEBIH AND tinggi badan LEBIH	Gizi Lebih

Simulasi Perhitungan Data Axelle

Simulasi perhitungan Fuzzy Mamdani menggunakan data balita Axelle Ariendra Wijaya, berjenis kelamin perempuan, berusia 3 bulan pada Maret, dengan berat badan 5,4 kg dan tinggi badan 64,5 cm. Proses perhitungan meliputi fuzzifikasi, evaluasi aturan, agregasi, dan defuzzifikasi menggunakan metode centroid.

Pada tahap fuzzifikasi, variabel input yang digunakan adalah berat badan dan tinggi badan. Masing-masing variabel memiliki tiga himpunan fuzzy, yaitu KURANG, NORMAL, dan LEBIH. Basis aturan terdiri atas sembilan aturan unik, yaitu R1–R9, yang mengombinasikan ketiga himpunan fuzzy berat badan dengan ketiga himpunan fuzzy tinggi badan. Kesembilan aturan yang sama diterapkan pada seluruh data balita yang diuji. Oleh karena itu, penomoran R10–R18 pada contoh perhitungan Zakir dalam skripsi tidak digunakan sebagai aturan tambahan, melainkan diseragamkan dengan penomoran R1–R9 karena merepresentasikan kombinasi aturan yang sama.

Untuk data Axelle, derajat keanggotaan yang diperoleh adalah $\mu BBK = 0{,}57$, $\mu BBN = 0{,}43$, $\mu BBL = 0$, $\mu TBK = 0$, $\mu TBN = 0$, dan $\mu TBL = 1$. Dengan operator MIN, aturan yang aktif adalah R3 dan R6, masing-masing dengan α-predikat 0,57 dan 0,43. Aturan lainnya menghasilkan α-predikat 0.

Mengikuti pembagian daerah keluaran pada perhitungan manual, keluaran Gizi Buruk memiliki derajat 0,57 pada interval 0–50, sedangkan keluaran Gizi Normal memiliki derajat 0,43 pada interval 50–80. Perhitungan centroid berdasarkan pembagian daerah tersebut ditunjukkan berikut ini.

$$D_1 = \int_0^{50} 0{,}57\, dz = 0{,}57 \times 50 = 28{,}5$$

$$D_2 = \int_{50}^{80} 0{,}43\, dz = 0{,}43 \times 30 = 12{,}9$$

$$D = D_1 + D_2 = 28{,}5 + 12{,}9 = 41{,}4$$

Pembilang centroid dihitung menggunakan integral momen terhadap z:

$$A_1 = \int_0^{50} 0{,}57z\, dz = 0{,}57 \times (50^2/2) = 712{,}5$$

$$A_2 = \int_{50}^{80} 0{,}43z\, dz = 0{,}43 \times ((80^2 - 50^2)/2) = 838{,}5$$

$$A = A_1 + A_2 = 712{,}5 + 838{,}5 = 1.551$$

$$z^* = A/D = 1.551/41{,}4 \approx 37{,}46$$

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

Berdasarkan fungsi keanggotaan keluaran yang digunakan pada perhitungan manual skripsi, derajat keanggotaan pada nilai crisp z = 37,46 adalah:

μGizi Buruk(37,46) = (50 − 37,46)/50 ≈ 0,25

μGizi Normal(37,46) = 37,46/50 ≈ 0,75

Karena derajat keanggotaan Gizi Normal lebih besar daripada Gizi Buruk, hasil klasifikasi Axelle berdasarkan perhitungan manual tersebut adalah Gizi Normal.

Tabel 5. Ringkasan Perhitungan Data Axelle

Komponen	Nilai
Nama	Axelle Ariendra Wijaya
Jenis kelamin	Perempuan
Umur	3 bulan
Berat badan	5,4 kg
Tinggi badan	64,5 cm
Aturan aktif	R3 dan R6
α-predikat R3	0,57
α-predikat R6	0,43
Total penyebut	41,4
Total pembilang	1.551
Nilai defuzzifikasi	37,46
Hasil klasifikasi	Gizi Normal

Simulasi Perhitungan Data Zakir

Simulasi berikut menggunakan data balita laki-laki bernama Zakir, berusia 24 bulan, dengan berat badan 8,3 kg dan tinggi badan 78 cm. Perhitungan menggunakan variabel berat badan dan tinggi badan serta basis aturan bersama R1–R9 yang ditampilkan pada Tabel 2. Selanjutnya dilakukan fuzzifikasi terhadap tinggi badan. Untuk tinggi badan Zakir sebesar 78 cm diperoleh μTBK(78) = 1, μTBN(78) = 0, dan μTBL(78) = 0.

Tabel 6. Ringkasan Perhitungan Data Zakir

Variabel	Nilai Keanggotaan
Berat Badan Kurang, μBBK(8,3)	1
Berat Badan Normal, μBBN(8,3)	0
Berat Badan Lebih, μBBL(8,3)	0
Tinggi Badan Kurang, μTBK(78)	1
Tinggi Badan Normal, μTBN(78)	0
Tinggi Badan Lebih, μTBL(78)	0

Nilai keanggotaan tersebut digunakan untuk mengevaluasi sembilan aturan fuzzy pada Tabel 2 dengan operator MIN. Aturan R1 merupakan satu-satunya aturan aktif dengan α-predikat sebesar 1; aturan lainnya bernilai 0. R1 dinyatakan sebagai IF berat badan KURANG AND tinggi badan KURANG THEN status gizi Gizi Buruk.

Agregasi menghasilkan keluaran Gizi Buruk pada interval 0–50 dengan derajat 1. Daerah Gizi Normal pada interval 50–80 dan Gizi Lebih pada interval 80–100 memiliki derajat keluaran 0 sesuai konfigurasi yang digunakan dalam contoh.

Tabel 7. Daerah Status Gizi Zakir

Status Gizi	Daerah	Interval	Fungsi
Gizi Buruk	D1	0–50	1
Gizi Normal	D2	50–80	0
Gizi Lebih	D3	80–100	0

Penyebut centroid dihitung dari luas daerah keluaran:

$D_1 = \int_0^{50} 1\, dz = 50$
$D = D_1 + D_2 + D_3 = 50 + 0 + 0 = 50$

Pembilang centroid dihitung sebagai berikut:

$A_1 = \int_0^{50} z\, dz = [z^2/2]_0^{50} = 1.250$
$A = 1.250$

Dengan demikian, nilai crisp hasil defuzzifikasi adalah:

$z^* = A/D = 1.250/50 = 25$

Berdasarkan fungsi keanggotaan keluaran yang digunakan pada contoh ini, nilai crisp 25 menghasilkan μGizi Buruk(25) = 1, μGizi Normal(25) = 0, dan μGizi Lebih(25) = 0. Dengan demikian, klasifikasi Zakir berdasarkan konfigurasi tersebut adalah Gizi Buruk.

Tabel 8. Ringkasan Perhitungan Data Zakir

Komponen	Nilai
Nama	Zakir
Jenis kelamin	Laki-laki
Umur	24 bulan
Berat badan	8,3 kg
Tinggi badan	78 cm
α-predikat R1	1
Total penyebut	50
Total pembilang	1.250
Nilai defuzzifikasi	25
μ Gizi Buruk	1
μ Gizi Normal	0

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

μ Gizi Lebih	0
Hasil akhir	Gizi Buruk

Karena nilai keanggotaan Gizi Buruk sebesar 1 lebih besar dibandingkan Gizi Normal dan Gizi Lebih yang masing-masing bernilai 0, maka dapat disimpulkan bahwa status gizi Zakir adalah Gizi Buruk.

Pengujian Akurasi Sistem

Pengujian dilakukan dengan membandingkan hasil penentuan status gizi yang diberikan oleh sistem dengan hasil validasi status gizi pada Posyandu. Pengujian menggunakan 120 data balita.

Berdasarkan hasil pengujian, sebanyak 104 data memiliki hasil yang sesuai dengan data pembanding, sedangkan 16 data menunjukkan hasil yang berbeda. Tingkat akurasi dihitung menggunakan persamaan

Akurasi = (Jumlah data yang sesuai / Jumlah seluruh data) × 100%

Akurasi = (104 / 120) × 100% = 86,67%

Tabel 9. Parameter Akurasi Sistem

Parameter	Hasil
Jumlah data diuji	120 balita
Data sesuai	104
Data tidak sesuai	16
Akurasi	86,67%

Hasil pengujian menunjukkan bahwa 86,67% data memiliki klasifikasi yang sesuai dengan hasil validasi Posyandu, sedangkan 13,33% data tidak sesuai. Temuan ini menunjukkan tingkat kesesuaian sistem pada dataset yang diuji, tetapi belum menjelaskan performa sistem pada masing-masing kategori status gizi.

Ketidaksesuaian tidak dapat langsung disimpulkan hanya disebabkan oleh pembulatan atau perbedaan pendekatan numerik. Pemeriksaan lanjutan perlu dilakukan terhadap 16 data yang berbeda dengan menelusuri nilai input, fungsi keanggotaan, aturan yang aktif, proses agregasi, defuzzifikasi, dan label pembanding dari Posyandu. Evaluasi juga perlu memastikan bahwa hasil validasi yang dijadikan pembanding ditetapkan secara konsisten oleh petugas yang berwenang.

Akurasi sebesar 86,67% menunjukkan bahwa sistem berpotensi digunakan sebagai alat bantu penentuan status gizi pada konteks penelitian ini. Namun, akurasi saja belum cukup untuk menilai kemampuan sistem pada setiap kelas. Apabila data prediksi dan label validasi per balita tersedia, evaluasi lanjutan dapat menggunakan confusion matrix, precision, recall, dan F1-score untuk setiap kelas. Analisis tersebut dapat membantu mengidentifikasi kategori yang paling sering mengalami kesalahan klasifikasi.

KESIMPULAN

Penelitian ini mengimplementasikan Logika Fuzzy Mamdani ke dalam sistem berbasis website untuk membantu penentuan status gizi balita di Posyandu Kelurahan Mawasangka. Sistem memproses variabel input melalui tahapan fuzzifikasi, evaluasi aturan menggunakan operator MIN, agregasi, dan defuzzifikasi centroid untuk menghasilkan nilai crisp dan kategori keluaran sesuai konfigurasi fungsi keanggotaan yang diterapkan.

Pengujian terhadap 120 data balita menunjukkan bahwa 104 data sesuai dengan hasil validasi Posyandu dan 16 data tidak sesuai, dengan akurasi sebesar 86,67%. Hasil tersebut menunjukkan potensi penggunaan sistem sebagai alat bantu pada konteks penelitian ini. Meskipun demikian, penyebab ketidaksesuaian dan performa pada setiap kategori belum dapat disimpulkan hanya berdasarkan nilai akurasi keseluruhan.

Penelitian selanjutnya perlu menganalisis data yang tidak sesuai, memeriksa konsistensi fungsi keanggotaan dan basis aturan antara perhitungan manual dan implementasi sistem, serta melengkapi evaluasi dengan confusion matrix, precision, recall, dan F1-score apabila data prediksi dan label validasi per individu tersedia. Pengembangan variabel pendukung atau platform lain dapat dipertimbangkan setelah validitas model dan kebutuhan data dievaluasi.

DAFTAR PUSTAKA

Aksara, L. F., & Wibowo, A. H. (2024). Sistem Pengusir Hama Serangga Otomatis Untuk Pertanian Cerdas Berbasis Fuzzy Logic Mamdani: Studi Kasus: Tanaman Sayur Sawi. *Jurnal Informatika Ilmu Komputer dan Sistem Informasi, 2*(3).

Irwanto, A. R., & Azizah, N. L. (2022). Evaluating Healthcare Service Quality for BPJS Participants Using Fuzzy Mamdani: Evaluasi Kualitas Pelayanan Kesehatan Peserta BPJS Kesehatan Menggunakan Fuzzy Mamdani. JICTE (Journal of Information and Computer Technology Education), 6(1), 34-40. https://doi.org/10.21070/jicte.v6i1.1638

Mahara, B. J. K., Raharjaa, I. M. S., & Putria, G. A. A. Rancang Bangun Sistem Informasi Pemantau Kesehatan Balita Menggunakan Sistem Inferensi

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

ISSN: 2598-8565 (media cetak)
ISSN: 2620-4339 (media online)

Fuzzy. *JITTER- Jurnal Ilmiah Teknologi dan Komputer, 4*(2).

Nurhayati, N. (2021). Penerapan Logika Fuzzy dengan Metode Mamdani untuk Sistem Penentuan Status Gizi Balita:(Studi Kasus: Posyandu Anggrek Ungu Parung). *Scientia Sacra: Jurnal Sains, Teknologi dan Masyarakat, 1*(2), 58-67.

Purwanto, J., Kasih, P., & Pamungkas, D. P. (2022). *Sistem Informasi Penentuan Status Gizi Balita Pada Pos Pelayanan Terpadu Desa Banjarsari Dengan Fuzzy Database Model Tahani.* (Skripsi, Universitas Nusantara PGRI Kediri).

Ramadhani, D. H., Srikandi, R., Ikhwan, M., & Saputra, R. A. (2024). Penerapan Logika Fuzzy Dalam Klasifikasi Status Gizi Balita Di Puskesmas Pondidaha Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto. *Jurnal Informatika Dan Teknik Elektro Terapan, 12*(2). https://doi.org/10.23960/jitet.v12i2.4017

Romansyah, A., & Zulfikar, A. F. (2021). Penerapan Fuzzy Inference System Metode Mamdani Dan Sugeno Untuk Menentukan Status Gizi Balita Berdasarkan Indeks Antropometri Dengan Pengujian MATLAB. *Jurnal E-Bisnis Sistem Informasi Teknologi Informasi ESIT, 16*(02), 62-67.

Sunandar, D. (2025). Implementasi Logika Fuzzy Mamdani dalam Sistem Pendukung Keputusan Untuk Penanganan Kesehatan Gizi Balita di RS Citra Arafiq Sawangan. *Journal of Multidisciplinary Research and Development, 7*(4), 2311-2320.

Tuhehay, Y. A. S., Farida, I. N., & Widyadara, M. A. D. (2025, July). Penentuan Gizi Balita Kelurahan Bangsal Dengan Fuzzy Mamdani Berbasis Website. In *Prosiding SEMNAS INOTEK (Seminar Nasional Inovasi Teknologi)* (Vol. 9, No. 2, pp. 1141-1150). https://doi.org/10.29407/n24nan53

WHO. (2023). *World Health Statistics*. World Health Organization.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.