

ABSTRAK

Status gizi balita merupakan salah satu indikator penting dalam pemantauan tumbuh kembang anak serta upaya pencegahan stunting. Proses penentuan status gizi di Posyandu masih menghadapi kendala, yaitu rendahnya kepercayaan orang tua terhadap hasil penilaian yang disampaikan oleh kader karena proses perhitungan dianggap kurang transparan. Penelitian ini bertujuan merancang dan mengembangkan sistem pakar berbasis website menggunakan metode Fuzzy Tsukamoto untuk memprediksi status gizi balita sehingga dapat membantu orang tua dan kader Posyandu dalam melakukan pemantauan status gizi secara mandiri.

Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan 4D (*Define, Design, Develop, Disseminate*). Tahap *Define* dilakukan melalui identifikasi kebutuhan pengguna dan analisis permasalahan. Tahap *Design* meliputi perancangan sistem, basis data, antarmuka, dan aturan fuzzy. Tahap *Develop* mencakup implementasi sistem menggunakan framework Laravel dengan metode Fuzzy Tsukamoto berdasarkan indikator Berat Badan menurut Tinggi Badan (BB/TB) sesuai standar antropometri WHO serta pengujian sistem menggunakan *Black Box Testing*, pengujian akurasi, dan *System Usability Scale* (SUS). Tahap *Disseminate* dilakukan melalui penyerahan aplikasi kepada pihak Posyandu sebagai media pendukung pemantauan status gizi balita.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh fungsi sistem berjalan sesuai dengan kebutuhan berdasarkan pengujian *Black Box Testing*. Pengujian akurasi menggunakan 60 data balita memperoleh tingkat akurasi sebesar 95%, sedangkan pengujian usability memperoleh skor *System Usability Scale* (SUS) sebesar 73,18, yang termasuk kategori *Acceptable*, memperoleh *Grade C*, dan berada pada *Adjective Rating Good*. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sistem pakar yang dikembangkan mampu memberikan prediksi status gizi balita dengan tingkat akurasi yang baik dan memiliki tingkat kemudahan penggunaan yang baik berdasarkan penilaian pengguna. Hasil pengujian tersebut menunjukkan bahwa sistem dapat digunakan sebagai media pendukung pemantauan status gizi balita pada lingkup penelitian di Posyandu Desa Prembun.

Kata kunci: Sistem Pakar, Status Gizi Balita, Fuzzy Tsukamoto, *Research and Development*, Model 4D.

ABSTRACT

Nutritional status is one of the most important indicators for monitoring children's growth and development as well as preventing stunting. However, determining the nutritional status of toddlers at community health posts (Posyandu) still faces challenges due to parents' lack of trust in the assessment results provided by health cadres, as the calculation process is often considered insufficiently transparent. This study aims to design and develop a web-based expert system using the Fuzzy Tsukamoto method to predict the nutritional status of toddlers, thereby assisting parents and Posyandu cadres in independently monitoring children's nutritional status.

This study employed the Research and Development (R&D) method using the 4D development model (Define, Design, Develop, and Disseminate). The Define stage involved identifying user requirements and analyzing the existing problems. The Design stage focused on designing the system architecture, database, user interface, and fuzzy rule base. The Develop stage included implementing the system using the Laravel framework and the Fuzzy Tsukamoto method based on the Weight-for-Height (WFH) anthropometric indicator according to the World Health Organization (WHO) standards, followed by system evaluation through Black Box Testing, accuracy testing, and the System Usability Scale (SUS). The Disseminate stage involved deploying the application to the Posyandu as a supporting tool for monitoring toddlers' nutritional status.

The results showed that all system functions operated properly based on the Black Box Testing. Accuracy testing using 60 toddler data records achieved an accuracy rate of 95%, while usability testing produced a System Usability Scale (SUS) score of 73.18, which falls into the Acceptable category, received a Grade C, and was rated Good based on the adjective rating scale. The results indicate that the developed expert system is capable of providing child nutritional status predictions with a good level of accuracy and has good usability based on user evaluations. These findings indicate that the system can be used as a supporting tool for monitoring the nutritional status of children within the scope of the study at Posyandu Desa Prembun.

Keywords: Expert System, Toddler Nutritional Status, Fuzzy Tsukamoto, Research and Development, 4D Model.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT. atas segala rahmat, hidayah, dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **"Perancangan Sistem Pakar Prediksi Status Gizi pada Balita Menggunakan Fuzzy Tsukamoto"** dengan baik. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer pada Program Studi Ilmu Komputer, Universitas Putra Bangsa.

Penyusunan skripsi ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan sistem pakar berbasis website yang mampu membantu proses prediksi status gizi balita menggunakan metode Fuzzy Tsukamoto. Sistem yang dikembangkan diharapkan dapat menjadi media pendukung bagi kader Posyandu maupun orang tua dalam melakukan pemantauan status gizi balita secara lebih mudah, objektif, dan efisien. Selama proses penyusunan skripsi, penulis memperoleh banyak pengalaman, pengetahuan, serta bimbingan yang sangat bermanfaat.

Penyelesaian skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, dukungan, bimbingan, serta doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Allah Swt. yang senantiasa memberikan rahmat, kesehatan, dan kemudahan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Kedua orang tua dan seluruh keluarga yang selalu memberikan doa, kasih sayang, dukungan moral, serta motivasi kepada penulis selama proses penyusunan skripsi.

3. Ibu Dian Rusvinasari, S.Kom., M.Kom. selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran dalam memberikan arahan, masukan, serta bimbingan selama proses penyusunan skripsi hingga selesai.
4. Ibu Siti Masruroh, A.Md.Gz. selaku Ahli Gizi di Puskesmas Prembun yang telah bersedia menjadi narasumber dalam penelitian ini serta memberikan ilmu, arahan, masukan, dan validasi terhadap pengetahuan yang digunakan dalam penyusunan sistem pakar prediksi status gizi balita.
5. Ketua Posyandu, kader Posyandu Wurni Asih Desa Prembun, dan seluruh responden yang telah memberikan izin, bantuan, data, dan informasi sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.
6. Teman-teman Program Studi Ilmu Komputer Universitas Putra Bangsa angkatan 2022 yang telah memberikan semangat, bantuan, dan kebersamaan selama masa perkuliahan.
7. Semua pihak yang telah membantu dalam proses penyusunan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan sistem pakar, khususnya dalam membantu proses diagnosis status gizi balita. Penerapan metode Fuzzy Tsukamoto dalam sistem diharapkan dapat menjadi salah satu alternatif pendukung proses identifikasi status gizi berdasarkan data antropometri balita. Skripsi ini juga diharapkan dapat menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya dalam mengembangkan sistem pakar berbasis kecerdasan buatan dengan metode dan pendekatan yang lebih beragam.

Kebumen, 12 Agustus 2026

Penulis,



Andini Indah Nuraini
NIM 220202621

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL DEPAN.....	i
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN UJIAN	iv
HALAMAN BEBAS PLAGIARISME.....	v
HALAMAN MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	x
KATA PENGANTAR	xi
DAFTAR ISI.....	xiv
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR GAMBAR	xix
DAFTAR LAMPIRAN	xxii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah.....	7
1.3 Batasan Masalah	7
1.4 Tujuan Penelitian	8
1.5 Manfaat Penelitian	9

BAB II KAJIAN PUSTAKA	11
2.1 Tinjauan Teori.....	11
2.2 Penelitian Terdahulu	36
2.3 Kerangka Pemikiran	37
2.4 Keaslian Penelitian	40
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	42
3.1 Tahapan Penelitian.....	42
3.2 Objek dan Subjek Penelitian.....	45
3.3 Metode Penelitian	46
3.4 Metode Pengumpulan Data.....	52
3.5 Perancangan Sistem	52
3.6 Alat dan Bahan.....	98
3.7 Prosedur Pengujian	99
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	102
4.1 Implementasi Perancangan	102
4.2 Implementasi Sistem Pakar.....	117
4.3 Pengujian Sistem.....	121
4.4 Pembahasan / Rekomendasi.....	129
BAB V PENUTUP.....	128
5.1 Kesimpulan	128

5.2 Saran	129
DAFTAR PUSTAKA	131
LAMPIRAN.....	135

DAFTAR TABEL

Tabel II - 1 Kategori dan Ambang Batas Standar Antropometri	14
Tabel II - 2 Interpretasi Nilai Akurasi Sistem.....	29
Tabel II - 3 Penelitian Terdahulu	36
Tabel II - 4 Keaslian Penelitian.....	41
Tabel III - 1 Tabel Entitas User.....	66
Tabel III - 2 Tabel Entitas Data Bayi	67
Tabel III - 3 Tabel Entitas Penanganan.....	67
Tabel III - 4 Tabel Entitas Jadwal Penimbangan	68
Tabel III - 5 Dataset WHO.....	82
Tabel III - 6 Contoh Parameter WHO Panjang Badan 79.0 cm.....	83
Tabel III - 7 Hubungan Himpunan Fuzzy dengan Parameter WHO.....	86
Tabel III - 8 Basis Aturan Fuzzy	91
Tabel III - 9 Pengujian Akurasi.....	100
Tabel III - 10 <i>Test Case</i>	101
Tabel III - 11 Kuesioner SUS.....	102
Tabel IV - 1 Data Balita	117
Tabel IV - 2 Parameter WHO Untuk Tinggi Badan Laki-laki 88 cm.....	118
Tabel IV - 3 Basis Aturan	118
Tabel IV - 4 Nilai z	120
Tabel IV - 5 Hasil Pengujian Akurasi	122
Tabel IV - 6 <i>Test Case</i>	124
Tabel IV - 7 Rekap Jawaban Responden	126

Tabel IV - 8 Konversi Jawaban Responden.....	127
Tabel IV - 9 Skor SUS	128

DAFTAR GAMBAR

Gambar I - 1 Hasil SSGI tahun 2024(UNICEF, 2025)	1
Gambar II - 1 Fungsi Keanggotaan Kurva Linear Naik.....	19
Gambar II - 2 Fungsi Keanggotaan Kurva Linear Turun.....	20
Gambar II - 3 Fungsi Keanggotaan Kurva Segitiga.....	21
Gambar II - 4 Fungsi Keanggotaan Kurva Trapesium.....	21
Gambar II - 5 Fungsi Keanggotaan Kurva Bahu	22
Gambar II - 6 Skala Penilaian SUS.....	32
Gambar II - 7 Kerangka Pemikiran.....	39
Gambar III - 1 Tahapan Penelitian.....	42
Gambar III - 2 Model Pengembangan 4D.....	48
Gambar III - 3 <i>Use Case Diagram</i>	53
Gambar III - 4 <i>Activity Diagram</i> Login	55
Gambar III - 5 <i>Activity Diagram</i> Konsultasi.....	56
Gambar III - 6 <i>Activity Diagram</i> Data Konsultasi	58
Gambar III - 7 <i>Activity Diagram</i> Jadwal Penimbangan	59
Gambar III - 8 DFD Level 0	60
Gambar III - 9 DFD Level 1	60
Gambar III - 10 DFD Level 2 Proses 1	61
Gambar III - 11 DFD Level 2 Proses 2	62
Gambar III - 12 DFD Level 2 Proses 3	62
Gambar III - 13 DFD Level 2 Proses 4.....	63
Gambar III - 14 DFD Level 2 Proses 5	64

Gambar III - 15 ERD.....	65
Gambar III - 16 <i>Wareframe</i> Halaman Login.....	69
Gambar III - 17 <i>Wareframe</i> Halaman Dahboard Admin	70
Gambar III - 18 <i>Wareframe</i> Halaman Konsultasi Admin.....	71
Gambar III - 19 <i>Wareframe</i> Halaman Konsultasi Pengguna	72
Gambar III - 20 <i>Wareframe</i> Halaman Data Konsultasi Admin	73
Gambar III - 21 <i>Wareframe</i> Halaman Data Konsultasi Pengguna.....	74
Gambar III - 22 <i>Wareframe</i> Halaman Jadwal Penimbangan Admin	75
Gambar III - 23 <i>Wareframe</i> Halaman Jadwal Penimbangan Pengguna	76
Gambar III - 24 <i>Wareframe</i> Halaman Status Gizi	77
Gambar III - 25 <i>Wareframe</i> Kelola Data User.....	78
Gambar III - 26 Alur Implementasi Metode Fuzzy Tsukamoto	80
Gambar III - 27 Kurva Gizi Buruk.....	87
Gambar III - 28 Kurva Gizi Kurang.....	87
Gambar III - 29 Kurva Gizi Baik	88
Gambar III - 30 Kurva Gizi Resiko Lebih	89
Gambar III - 31 Kurva Gizi Lebih	90
Gambar III - 32 Kurva Gizi Obesitas.....	90
Gambar III - 33 Alur Inferensi.....	93
Gambar III - 34 Alur Defuzzifikasi.....	96
Gambar III - 35 Alur Penentuan Status Gizi.....	97
Gambar IV - 1 Halaman Login	102
Gambar IV - 2 Halaman Registrasi Akun.....	103

Gambar IV - 3 Halaman Dashboard Admin Bagian Atas.....	104
Gambar IV - 4 Halaman Dashboard Admin Bagian Bawah.....	104
Gambar IV - 5 Halaman Form Konsultasi Admin Bagian Atas	105
Gambar IV - 6 Halaman Form Konsultasi Admin Bagian Bawah.....	106
Gambar IV - 7 Halaman Data Konsultasi Admin	107
Gambar IV - 8 Detail Data Konsultasi.....	108
Gambar IV - 9 Edit Data Konsultasi.....	108
Gambar IV - 10 Halaman Statistik Status Gizi	109
Gambar IV - 11 Halaman Jadwal Penimbangan Admin.....	110
Gambar IV - 12 Tambah Jadwal Penimbangan	111
Gambar IV - 13 Edit Jadwal Penimbangan.....	111
Gambar IV - 14 Halaman Data User.....	112
Gambar IV - 15 Tambah User.....	113
Gambar IV - 16 Edit User	113
Gambar IV - 17 Halaman Konsultasi Pengguna Bagian Atas	113
Gambar IV - 18 Halaman Konsultasi Pengguna Bagian Bawah.....	114
Gambar IV - 19 Halaman Data Konsultasi Pengguna	115
Gambar IV - 20 Halaman Jadwal Penimbangan Pengguna	116
Gambar IV - 21 Hasil Perhitungan Status Gizi pada Sistem	120

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Kartu Bimbingan	136
Lampiran 2	Kartu Seminar Proposal.....	137
Lampiran 3	Surat Permohonan Izin Penelitian	138
Lampiran 4	Surat Permohonan Wawancara.....	139
Lampiran 5	Validasi Ahli Gizi.....	140
Lampiran 6	Pengujian Akurasi.....	143
Lampiran 7	Lembar Kuesioner SUS	145
Lampiran 8	Dokumentasi Penelitian.....	146