

**SISTEM PREDIKSI STATUS GIZI PADA BALITA
MENGUNAKAN METODE *FUZZY TSUKAMOTO***

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Jenjang Strata Satu (S1)
Pada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Ponorogo



19533162

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO

2024

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Nama : Tri Sakti Budiono
NIM : 19533162
Program studi : Teknik Informatika
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Sistem Prediksi Status Gizi Pada Balita
Menggunakan Metode *Fuzzy Tsukamoto*

Isi dan formatnya telah disetujui dan dinyatakan memenuhi syarat
Untuk melengkapi persyaratan guna memperoleh Gelar Sarjana
pada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Ponorogo

Ponorogo, 02 Juli 2024

Menyetujui

Dosen Pembimbing Utama,



(Sugianti, S.Si., M.Kom.)
NIK. 19780505 201101 13

Dosen Pembimbing Pendamping,



(Dyah Mustikasari, S.T, M.Eng.)
NIK. 19871007 201609 13

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik,



(Edy Kurniawan, S.T., M.T.)
NIK. 19771026 200810 12

Ketua Program Studi
Teknik Informatika,



(Adi Fajaryanto C., S.Kom., M.Kom.)
NIK. 19840924 201309 13

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Tri Sakti Budiono

Nim : 19533162

Program Studi : Teknik Informatika

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi saya dengan judul : “Sistem Prediksi Status Gizi Pada Balita Menggunakan Metode *Fuzzy Tsukamoto*” bahwa berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang saya rancang/ teliti di dalam Naskah Skripsi ini adalah hasil dari pemikiran saya. Tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam Naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiatisme, saya bersedia Ijazah saya dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Ponorogo, 29 Juli 2024



Mahasiswa,

Tri Sakti Budiono

NIM.19533162

HALAMAN BERITA ACARA UJIAN

HALAMAN BERITA ACARA UJIAN

Nama : Tri Sakti Budiono
Nim : 19533162
Program Studi : Teknik Informatika
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Sistem Prediksi Status Gizi Pada Balita Menggunakan Metode *Fuzzy Tsukamoto*

Telah diuji dan dipertahankan dihadapan


Dosen penguji tugas akhir jenjang Strata Satu (S1) pada

Hari : Selasa


Tanggal : 23 Juli 2024

Dosen Penguji


Ketua Penguji


(Sugianti, S.Si., M.Kom.)
NIK. 19780505 201101 13

Anggota Penguji I



(Rifqi Rahmatika A., M.Kom.)
NIK. 19931031 202303 13

Anggota Penguji II


(Khoiru N., M.Kom.)
NIK. 19920430 201808 13


Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik


(Edy Karniawan, S.T., M.T.)
NIK. 19771026 200810 12

Ketua Program Studi

Teknik Informatika


(Adi Fajaryanto C., S.Kom., M.Kom.)
NIK. 19840924 201309 13

BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI

BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Tri Sakti Budiono
 NIM : 19533162
 Judul Skripsi : Identifikasi Stunting Pada Bayi
 Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto.
 Dosen Pembimbing I : Sugandi fsi MKom.

PROSES PEMBIMBINGAN

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
1			Konsultasi judul	<i>Sugandi</i>
2	27/3'23		Konsultasi Bab I	<i>Sugandi</i>
3	12/4'23	Bab I	latar belakang	<i>Sugandi</i>
4	5/5'23	Bab I, II	Revisi masalah. Variabel, rule, IMT	<i>Sugandi</i>

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
5	16/5 '23	Bab I, II	Sistem fuzzy	Jupiani
6	5/6 '23	Bab I, II	Referensi Bab I, Bab II Use case diagram, D.Context output sistem	Jupiani
7	12/6 '23	I, II	Referensi hubungan IMT & skd latar belakang Variabel, himp, fs keaygoba. Rule	Jupiani
8	21/6		Rancangan sistem	Jupiani
9	23/6		ACC Lempro	Jupiani
10	15/11 '23		Bab I, Bab III, Bab IV	Jupiani





No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
11	5/23 /12	Bab I	Redaksi: Latar belakang Batasan masalah	Jajanti
12	8/1 24		Penulisan Pengujian sistem	Jajanti
13				Jajanti
14	4/6 24		Penulisan	Jajanti
15	20/6 24		Rule	Jajanti
16	24/6 24		Variabel Himpunan Fuzzy	Jajanti

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
17	5/7 '24		Defuzifikasi Non Fuzzi	
18	10/7 24		Bab W, III (Rule) Daftar pustaka	
19				
20				
21				
22				

**BERITA ACARA
BIMBINGAN SKRIPSI**

Nama : Tri Sakti Budiono
 NIM : 19533162
 Judul Skripsi : Identifikasi Stunting Pada Balita
Menggunakan Metode Fuzzy Teukamoto
 Dosen Pembimbing II : Dyah Mustikasari, S.T., M.Eng

PROSES PEMBIMBINGAN

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
1	31/5 2023	Bab 1 - 2	Kutipan Daftar pustaka	
2	02/6 2023	Bab 1-3	Perbaikan Tabel, gambar & persamaan. Tjpo : Tsunamoto. Tsunu.	
3	23/6 2023	Ace ringgo	Ace ringgo	
4	3/7 2024	Ace sidans	Ace sidans	

PLAGIASI



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO LEMBAGA LAYANAN PERPUSTAKAAN (L2P)

Jl. Budi Utomo No. 10 Ponorogo 63471 Jawa Timur Indonesia

Telp (0352) 481124, Fax. (0352) 461796,

e-mail : akademik@umpo.ac.id Website : www.umpo.ac.id

Akreditasi Institusi B oleh BAN-PT

(SK Nomor : 77/SK/BAN-PT/Ak-PPJ/PT/IV/2020)

NPP.3502102D2014337

SURAT KETERANGAN

HASIL *SIMILIARITY CHECK* KARYA ILMIAH MAHASISWA UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO

Dengan ini kami nyatakan bahwa karya ilmiah dengan rincian sebagai berikut:

Nama : Tri Sakti Budiono

NIM : 19533162

Prodi : Teknik Informatika

Judul : Sistem Prediksi Status Gizi Pada Balita Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto

Dosen pembimbing :

1. Sugianti, S. SI., M.Kom

2. Dyah Mustikasari, ST., M.Eng

Telah dilakukan check plagiasi berupa Skripsi di L2P Universitas Muhammadiyah Ponorogo dengan prosentase kesamaan sebesar 19 %

Demikian keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Ponorogo, 8/7/2024

Kepala L2P



Ayu Wulansari, S.Kom, M.A

NIK. 197608 11 200111 21

Nb: Dosen pembimbing dimohon untuk mengecek kembali keaslian soft file karya ilmiah yang telah diperiksa melalui Turnitin perpustakaan

PLAGIASI ARTIKEL



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO
LEMBAGA LAYANAN PERPUSTAKAAN
Jalan Budi Utomo No. 10 Ponorogo 63471 Jawa Timur Indonesia
Telp. (0352) 481124, Fax (0352) 461796, e-mail : lib@umpo.ac.id
website : www.library.umpo.ac.id
TERAKREDITASI A
(SK Nomor 000137/ LAP.PT/ III.2020)
NPP. 3502102D2014337

SURAT KETERANGAN HASIL *SIMILARITY CHECK* KARYA ILMIAH MAHASISWA UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO

Dengan ini kami nyatakan bahwa karya ilmiah ilmiah dengan rincian sebagai berikut :

Nama : Tri Sakti Budiono
NIM : 19533162
Judul : Sistem Prediksi Status Gizi Pada Balita Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto
Fakultas / Prodi : Teknik Informatika

Dosen pembimbing :

1. Sugianti, S.Si., M.Kom.
2. Dyah Mustikasari, S.T., M.Eng.

Telah dilakukan check plagiasi berupa **Artikel** di Lembaga Layanan Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Ponorogo dengan prosentase kesamaan sebesar **18 %**

Demikian surat keterangan dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Ponorogo, 8/08/2024
Kepala Lembaga Layanan Perpustakaan



Ayu Wulansari, S.Kom, M.A
NIK. 19760811 201111 21

NB: Dosen pembimbing dimohon untuk melakukan verifikasi ulang terhadap kelengkapan dan keaslian karya beserta hasil cek Turnitin yang telah dilakukan

MOTO

“Jangan pernah takut untuk memimpin besar, karena dalam mimpi besar terdapat kekuatan untuk mewujudkannya”

(B.J. Habibie)

“terlepas dari banyaknya hambatan menuju masa depan,
teruslah berjalan dan semoga pundak kecilmu selalu dikuatkan oleh Tuhan”



PERSEMBAHAN

Tugas akhir skripsi ini tidak akan selesai tanpa adanya bantuan dari berbagai pihak, penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada pihak-pihak yang telah berjasa dalam terselesainya penelitian ini :

1. Pertama saya ucapkan puja dan puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan kesehatan, kemudahan, dan kelancaran sehingga tugas akhir skripsi ini bisa selesai dengan baik.
2. Kedua saya ucapkan banyak terimakasih kepada kedua orang tua saya yang memberikan banyak sekali dukungan moril maupun material. Tanpa beliau saya tidak akan mampu menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik.
3. Ketiga saya ucapkan banyak terimakasih kepada Ibu Sugianti, S.Si., M.Kom. dan Ibu Dyah Mustikasari, S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing skripsi ini dari awal sampai selesainya skripsi ini dengan sabar dan ikhlas.
4. Keempat saya ucapkan banyak terimakasih kepada teman-teman Teknik Informatika terutama kepada Fuad Ainur, Nadika Bima, Erik Wahyudi yang telah membantu dan memberikan semangat hingga terselesainya tugas akhir skripsi ini.
5. Yang terakhir saya ucapkan banyak terimakasih kepada diri saya sendiri yang telah mampu bertahan, berusaha dan berjuang sejauh ini hingga sampai dititik ini. Mampu mengendalikan diri dari berbagai tekanan diluar keadaan dan tak pernah memutuskan menyerah sesulit apapun proses penyusunan skripsi ini dengan menyelesaikan sebaik dan semaksimal mungkin.

SISTEM PREDIKSI STATUS GIZI PADA BALITA MENGUNAKAN METODE *FUZZY TSUKAMOTO*

Tri Sakti Budiono, Sugianti, Dyah Mustikasari

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas

Muhammadiyah Ponorogo

e-mail : saktibudiono1@gmail.com

ABSTRAK

Anak usia dibawah lima tahun (balita) merupakan usia yang perlu diperhatikan dalam menjaga kesehatan, karena balita merupakan masa perkembangan yang paling rentan terhadap kasus kekurangan gizi. Salah satu tindakan yang perlu dilakukan untuk memperbaiki tingkat kesehatan pada balita adalah menentukan status gizi. Cara untuk mengetahui pertumbuhan serta kondisi status gizi balita salah satunya dengan mengikuti kegiatan posyandu. Saat ini parameter yang umum digunakan di posyandu dalam penentuan status gizi pada balita hanya berdasarkan indeks antropometri Berat Badan menurut Umur (BB/U), yang terdapat pada Kartu Menuju Sehat (KMS) dengan pengolahan data balita belum spesifik berbasis program. Dalam penentuan status gizi pada balita berdasarkan Berat Badan menurut Umur (BB/U) tidak spesifik menunjukkan apakah balita tergolong kurus, gemuk, tinggi atau pendek. Supaya lebih efektif dan efisien dalam menentukan status gizi balita, diperlukan sebuah sistem yang dapat membantu untuk mengetahui status gizi balita yang mencakup jenis antropometri yang berpengaruh terhadap penentuan status gizi balita seperti umur, jenis kelamin, berat badan, dan tinggi badan balita. Berdasarkan permasalahan tersebut, pada penelitian ini akan dikembangkan sebuah sistem yang bisa memprediksi status gizi balita menggunakan metode *fuzzy tsukamoto*. Dengan pengolahan data lebih optimal diharapkan dapat menjadi tolak ukur untuk memantau kesehatan dan pertumbuhan balita selain menggunakan sistem yang saat ini berjalan yaitu Kartu Menuju Sehat (KMS) dan juga agar dapat memudahkan petugas posyandu dan orang tua untuk lebih mudah dalam mengetahui status gizi pada balita. Dari sistem prediksi status gizi balita menggunakan metode *Fuzzy Tsukamoto* di dapatkan hasil output status gizi yaitu gizi kurang dan gizi baik. Adapun dalam penelitian ini menggunakan tiga pengujian, yaitu pengujian Metode *Fuzzy Tsukamoto* dengan Metode Antropometri, *Blackbox*, *Whitebox*. Dari 30 sampel yang digunakan pengujian hasil metode *fuzzy tsukamoto* dengan metode antropometri, sistem ini mendapatkan hasil tingkat akurasi 90%. Pada *blackbox* hasil pengujian sistem berjalan sukses sesuai dengan harapan. Pada *whitebox* dilakukan pengujian algoritma dan hasil output konsisten serta dapat tersimpan pada *database* sesuai algoritma *Fuzzy Tsukamoto*.

Kata Kunci : Status Gizi, Balita, Metode *Fuzzy Tsukamoto*, Antropometri

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, bahwa penulis telah menyelesaikan skripsi dengan judul “Sistem Prediksi Status Gizi Pada Balita Menggunakan Metode *Fuzzy Tsukamoto*”. Dalam penyusunan skripsi ini, tidak sedikit hambatan yang penulis hadapi, namun penulis menyadari bahwa kelancaran dalam penyusunan materi ini tidak lain berkat bantuan, dorongan dan bimbingan pihak lain, sehingga kendala-kendala yang penulis hadapi teratasi. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Edy Kurniawan, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
2. Adi Fajaryanto Cobantoro, S.Kom., M.Kom. selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Ponorogo
3. Sugianti, S.Si., M.Kom. selaku Dosen Pembimbing Utama.
4. Dyah Mustikasari, S.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing Pendamping.
5. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Ponorogo yang dengan kesabaran serta ketulusan hati memberikan bekal ilmu selama perkuliahan di Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
6. Teman-teman ★ Teknik Informatika Angkatan ★ 2019 Universitas Muhammadiyah Ponorogo yang telah memberikan semangat, dukungan, serta bantuannya dalam penyusunan skripsi ini.

Semoga Allah memberikan balasan yang jauh lebih sempurna. Penulis telah berusaha semaksimal mungkin dalam menyelesaikan Skripsi ini, akan tetapi penulis sadar bahwa ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun senantiasa penulis harapkan. Semoga karya sederhana ini bermanfaat bagi kita semua.

Ponorogo, 6 Agustus 2024



Tri Sakti Budiono

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI.....	iii
HALAMAN BERITA ACARA UJIAN	iv
BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI	v
PLAGIASI	x
PLAGIASI ARTIKEL.....	xi
MOTO	xii
PERSEMBAHAN.....	xiii
ABSTRAK	xiv
KATA PENGANTAR.....	xv
DAFTAR ISI	xvi
DAFTAR GAMBAR	xix
DAFTAR TABEL.....	xxi
DAFTAR LAMPIRAN	xxiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan	4
1.4 Batasan Masalah	4
1.5 Manfaat.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Penelitian Terdahulu	5
2.2 Sistem Pendukung Keputusan	8
2.3 Logika <i>Fuzzy</i>	9
a. Fungsi Keanggotaan	10
2.4 <i>Fuzzy Inference System</i>	13
2.5 <i>Database</i>	14
2.6 <i>MySQL</i>	14
2.7 <i>PHP</i>	14
2.8 <i>XAMPP</i>	15
2.9 Posyandu	15

2.10 Status Gizi	15
2.11 Antropometri	16
2.12 Akurasi	18
2.13 <i>Blackbox Testing</i>	18
2.14 <i>Whitebox Testing</i>	18
BAB III METODE PENELITIAN	20
3.1 Tahapan Penelitian.....	20
3.2 Perumusan Masalah.....	21
3.3 Analisa Kebutuhan Sistem	21
3.4 Pengumpulan Data	22
3.5 Perancangan Sistem <i>Fuzzy</i>	22
a. <i>Flowchart</i> Sistem Metode <i>Tsukamoto</i>	22
b. <i>Flowchart</i> Sistem	24
c. <i>Diagram Konteks</i>	27
d. <i>Use Case Diagram</i>	27
e. <i>Data Flow Diagram (DFD)</i>	28
f. <i>Desain Databse</i>	30
3.6 Perhitungan Metode <i>Fuzzy Tsukamoto</i>	33
a. Pembentukan Himpunan <i>Fuzzy</i>	33
b. Pembentukan Aturan <i>Fuzzy</i>	38
3.7 Perancangan Interface	39
3.8 Implementasi Metode <i>Fuzzy Tsukamoto</i>	46
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	53
4.1 Tampilan Hasil.....	53
4.2 <i>DATABASE</i>	64
4.3 Pengujian Sistem	65
a. Pengujian Sitem Metode <i>Fuzzy Tsukamoto</i>	65
b. Pengujian Hasil Metode <i>Fuzzy Tsukamoto</i> Dengan Metode Antopometri 67	
c. Pengujian <i>Blackbox</i>	69
d. Pengujian <i>Whitebox</i>	85
BAB V PENUTUP	91
5.1 Kesimpulan.....	91
5.2 Saran	91

DAFTAR PUSTAKA	91
LAMPIRAN	94



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Representasi Kurva Linier Naik.....	11
Gambar 2.3 Representasi Kurva Linier Turun	11
Gambar 2.3 Representasi Kurva Segitiga	12
Gambar 2.4 Representasi Kurva Trapesium.....	12
Gambar 3.1 Tahapan Penelitian	20
Gambar 3.2 <i>Flowchart</i> Sistem <i>Fuzzy Tsukamoto</i>	23
Gambar 3.3 <i>Flowchart</i> Sistem (Admin).....	24
Gambar 3.4 <i>Flowchart</i> Sistem (User)	26
Gambar 3.5 <i>Diagram Konteks</i>	27
Gambar 3.6 Use Case Diagram Admin dan User.....	28
Gambar 3.7 <i>DFD</i> Level 0.....	29
Gambar 3.8 <i>DFD</i> Level 1.....	29
Gambar 3.9 Desain Tabel Pengguna.....	30
Gambar 3.10 Desain Tabel Level.....	31
Gambar 3.11 Desain Tabel Balita.....	31
Gambar 3.12 Desain tabel Posyandu	32
Gambar 3.13 Desain Relasi <i>Database</i>	33
Gambar 3.14 Kurva Variabel Umur Balita.....	34
Gambar 3.15 Kurva Berat Badan Laki-laki	35
Gambar 3.16 Kurva Berat Badan Perempuan.....	35
Gambar 3.17 Kurva Tinggi Badan Laki-laki	36
Gambar 3.18 Kurva Tinggi Badan Perempuan	37
Gambar 3.19 Kurva Status Gizi	38
Gambar 3.20 Login Admin	39
Gambar 3.21 Dashboard Admin.....	40
Gambar 3.22 Data Balita.....	40
Gambar 3.23 Tambah Balita.....	41
Gambar 3.24 Buat Data posyandu	41
Gambar 3.25 Menghitung Status Gizi.....	42
Gambar 3.26 Buka Data Posyandu	42

Gambar 3.27 Lihat Data Posyandu	43
Gambar 3.28 Buka Hasil Status Gizi	43
Gambar 3.29 Hasil Status Gizi.....	44
Gambar 3.30 Login User.....	45
Gambar 3.32 Pilih Bulan dan Tahun User.....	45
Gambar 3.33 Hasil Status Gizi User	46
Gambar 4.1 Halaman Login Admin	53
Gambar 4.2 Halaman Dashboard Admin	54
Gambar 4.3 Halaman Data Balita	55
Gambar 4.4 Halaman Tambah Balita	56
Gambar 4.5 Halaman Tambah Data Posyandu.....	56
Gambar 4.6 Halaman Hitung Status Gizi.....	57
Gambar 4.7 Halaman Buka Data Posyandu	58
Gambar 4.8 Halaman Lihat Data Posyandu.....	58
Gambar 4.9 Halaman Buka Hasil Status Gizi.....	59
Gambar 4.10 Halaman Hasil Status Gizi	60
Gambar 4.11 Halaman Data User	60
Gambar 4.12 Halaman Tambah User	61
Gambar 4.13 Halaman Data Admin	61
Gambar 4.14 Halaman Tambah Admin.....	62
Gambar 4.15 Halaman Login User	62
Gambar 4.16 Halaman Create Akun User.....	63
Gambar 4.17 Halaman Pilih Bulan User.....	63
Gambar 4.18 Halaman Hasil Status Gizi User.....	64
Gambar 4.19 Relasi Database	64
Gambar 4.20 <i>Flowraph</i> Algoritma.....	86

DAFTAR TABEL

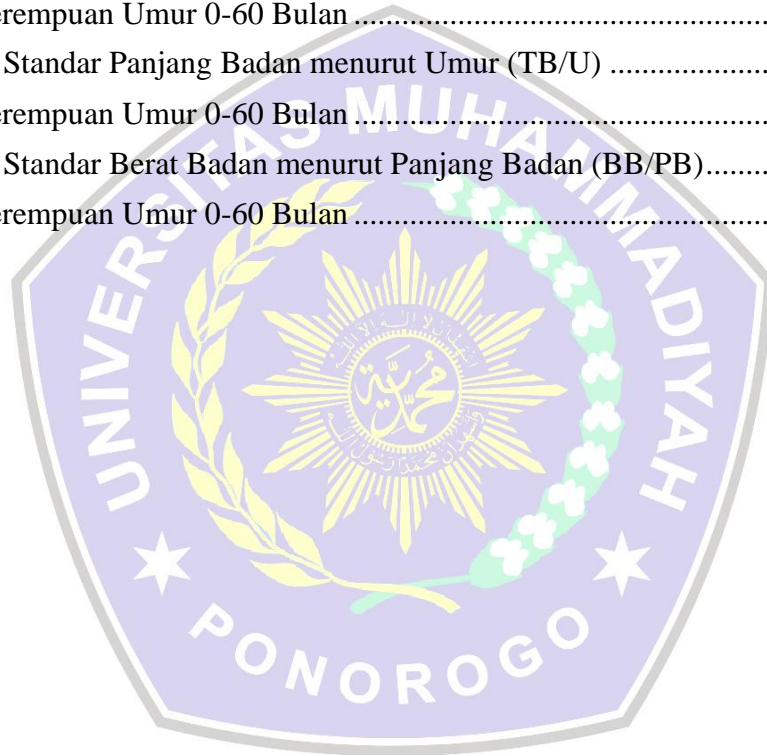
Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu	5
Tabel 2.2 Kategori dan Ambang Batas	17
Tabel 3.1 Aturan <i>Fuzzy</i> Balita	39
Tabel 3.3 Tabel Nilai Alpha (MIN)	48
Tabel 3.3 Tabel Nilai z	51
Tabel 3.4 Tabel Nilai Alpha (MIN) * z	52
Tabel 4.1 Data Hasil Perhitungan Metode <i>Fuzzy Tsukamoto</i>	65
Tabel 4.2 Data pengujian hasil <i>Fuzzy Tsukamoto</i> dengan antropometri	67
Tabel 4.3 Pengujian Validasi Login Admin	69
Tabel 4. 4 Pengujian validasi Data Balita	70
Tabel 4. 5 Pengujian Validasi Tambah Data Balita	70
Tabel 4.6 Pengujian Validasi Edit Data Balita.....	71
Tabel 4. 7 Pengujian validasi hapus data balita	72
Tabel 4.8 Pengujian Validasi Tambah Data Posyandu	72
Tabel 4.9 Pengujian Validasi Edit Data Posyandu	73
Tabel 4.10 Pengujian Validasi Status Gizi	74
Tabel 4. 11 Pengujian Validasi Data User	74
Tabel 4.12 Pengujian Validasi Tambah User	75
Tabel 4.13 Pengujian Validasi Edit Data User	76
Tabel 4.14 Pengujian Validasi Data Admin.....	76
Tabel 4.15 Pengujian Validasi Tambah Admin.....	77
Tabel 4.16 Pengujian Validasi Edit Data Admin	78
Tabel 4.17 Pengujian validasi data profil	79
Tabel 4. 18 Pengujian Validasi Logout Admin	79
Tabel 4.19 Pengujian validasi login User	80
Tabel 4.20 Pengujian validasi <i>register</i>	80
Tabel 4.21 Pengujian Validasi Status Gizi User	81
Tabel 4.22 Pengujian validasi melihat data profil	82
Tabel 4.23 Pengujian validasi edit data profil	82
Tabel 4.24 Pengujian Validasi Logout User	83

Tabel 4.25 Hasil Pengujian <i>Blackbox</i>	83
Tabel 4.3 Pengujian <i>Path</i>	87
Tabel 4.4 Identifikasi dan kasus uji.....	88
Tabel 4.5 Hasil pengujian <i>White Box</i>	88



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I.....	94
Tabel 1. Standar Berat Badan Menurut Umur (BB/U)	94
Anak Laki-laki Umur 0-60 bulan	94
Tabel 2. Standar Tinggi Badan Menurut Umur (TB/U)	96
Anak Laki-laki Umur 0-60 bulan	96
Tabel 3. Standar Berat Badan menurut Tinggi Badan (BB/TB).....	98
Anak Laki-Laki Umur 0-60 Bulan	98
Tabel 4. Standar Berat Badan menurut Umur (BB/U)	104
Anak Perempuan Umur 0-60 Bulan	104
Tabel 5. Standar Panjang Badan menurut Umur (TB/U)	106
Anak Perempuan Umur 0-60 Bulan	106
Tabel 6. Standar Berat Badan menurut Panjang Badan (BB/PB).....	109
Anak Perempuan Umur 0-60 Bulan	109



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bayi usia dibawah lima tahun (balita) merupakan kelompok usia paling rentan mengalami gangguan kesehatan gizi, karena balita berada dalam tahap pertumbuhan yang membuatnya lebih rentan mengalami gizi buruk sehingga membutuhkan zat gizi yang lebih tinggi dibandingkan kelompok usia lain. Oleh karena itu, pemenuhan kebutuhan nutrisinya penting untuk menjaga kesehatannya[1]. Tindakan yang perlu dilakukan untuk memperbaiki kesehatan balita adalah menentukan tingkat status gizinya, hal ini dimaksudkan untuk mengetahui status gizi balita. Tujuan dari menentukan tingkat status gizi balita yaitu jika terdapat kasus balita yang mengalami kurang gizi bisa mendapatkan penanganan medis dengan cepat. Status gizi itu sendiri merupakan keadaan tubuh setelah mengkonsumsi makanan atau zat gizi. Kondisi balita yang kekurangan zat gizi juga berkaitan dengan penyakit infeksi. Infeksi dapat memperburuk keadaan gizi dan sebaliknya gangguan gizi memperburuk kemampuan balita untuk mengatasi penyakit infeksi karena daya tahan tubuh yang berkurang[2].

Banyak faktor yang mempengaruhi status gizi pada balita salah satunya yaitu pola makan. Pengaruh pola makan terhadap status gizi balita sangat besar, yang apabila dalam mengkonsumsi makanan dengan baik atau pola makan dengan baik maka dapat meningkatkan status gizi. Sedangkan pola makan tidak baik mengakibatkan kurang gizi terhadap tubuh balita yang bergantung pada kurangnya asupan zat-zat gizi yang masuk kedalam tubuh balita. Kekurangan gizi pada balita secara umum menyebabkan gangguan pada proses pertumbuhan, pertahanan tubuh, dan fungsi otak. Sebaliknya jika pola makan balita berlebih dapat mengakibatkan gizi lebih yang dapat menyebabkan kegemukan atau obesitas[3]. Memantau pertumbuhan balita secara teratur sangat penting untuk memastikan tidak ada kasus malnutrisi, obesitas, atau stunting. Pemantauan tumbuh kembang balita dapat dilakukan dengan

mengecek Kesehatan gizi balita secara berkala, hal ini dapat membantu menentukan apakah pertumbuhan balita dapat berjalan secara normal dan maksimal[4]. Permasalahan kasus stunting saat ini masih menjadi masalah penting karena masih banyak terjadi di beberapa wilayah seperti yang ada pada kabupaten ponorogo.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Kementerian Kesehatan (Kemenkes) Republik Indonesia (RI). Melalui Survei Status Gizi Indonesia (SSGI) tahun 2022, jumlah balita penyandang stunting di Kabupaten Ponorogo mencapai 14,2 persen atau sekitar 5.000 balita dari 50.000 balita usia 1 sampai 2 tahun. Angka ini jauh menurun 5,8 persen dari pada tahun 2021, dimana saat itu ada sekitar 20,0 persen balita stunting [5].

Salah satu cara untuk mengetahui pertumbuhan serta status gizi pada balita yaitu melalui kegiatan posyandu. Posyandu merupakan upaya kegiatan dari pemerintah kepada masyarakat tingkat desa untuk lebih memudahkan akses tentang kesehatan yang dikelola oleh tenaga medis untuk masyarakat desa. Kader yang berperan sebagai penghubung antara tenaga medis dan masyarakat untuk mengatasi masalah kesehatan mengawasi operasional posyandu[6]. Saat ini prosedur medis yang digunakan untuk mengetahui status gizi balita dikenal dengan istilah antropometri. . Tujuan dari pemeriksaan antropometri adalah untuk mengetahui dan mengevaluasi kesehatan balita, status gizi balita, dan pola tumbuh kembang balita. Indikator yang digunakan dalam pengukuran antropometri ini diantaranya Berat Badan menurut Umur (BB/U), Tinggi Badan menurut Umur (TB/U), dan Berat Badan menurut Tinggi Badan (BB/TB)[7].

Dalam kegiatan posyandu petugas medis akan melakukan pendataan data hasil penimbangan balita yang akan direkap dalam buku laporan posyandu, hal ini kurang efisien karena akan memerlukan waktu lama dalam melakukan pencarian data balita karena harus mengecek satu persatu, selain itu proses pendataan secara manual ini juga rawan akan mengalami hilangnya arsip data atau kerusakan buku. Data hasil penimbangan balita akan dijadikan acuan pengisian kurva pertumbuhan balita didalam Kartu Menuju Sehat (KMS)

sesuai indeks antropometri berat badan menurut umur. Metode tersebut kurang efisien serta kurang lengkap karena hanya dilihat dari Status Berat Badan menurut Umur (BB/U) balita saja [8].

Perkembangan teknologi informasi saat ini yang cukup pesat dapat dimanfaatkan sebagai media pengolah data untuk menghitung dan menentukan status gizi pada balita berdasarkan umur, berat badan, dan tinggi badan balita. Teknologi informasi juga dapat dijadikan sebagai layanan informasi yang lebih tersistem pendataannya agar informasi yang tersampaikan lebih akurat dan lebih mudah untuk diakses oleh tenaga medis dan masyarakat.

Melihat dari permasalahan yang sudah dipaparkan, dalam penelitian ini akan dibuat sistem yang mampu memprediksi status gizi balita dengan memanfaatkan media teknologi informasi. Diharapkan dengan memanfaatkan perkembangan media teknologi informasi dalam melakukan pengolahan data dapat lebih efisien dalam melakukan pemantuan kesehatan dan tumbuh kembang balita selain memanfaatkan sistem yang saat ini berjalan dalam kegiatan posyandu yaitu Katu Menuju Sehat (KMS). Sistem yang diusulkan menggunakan logika *Fuzzy Tsukamoto* dengan variabel yang mewakili umur, tinggi badan, dan berat badan balita. Hasil output yang dihasilkan dari sistem yang akan dibangun yaitu berupa penetapan status gizi balita seperti gizi kurang dan gizi baik. Metode *Fuzzy tsukamoto* merupakan salah satu metode yang sangat fleksibel dan memiliki toleransi pada data yang ada, dengan kelebihan yaitu lebih intuitif, diterima oleh banyak pihak, lebih cocok untuk masukan yang diterima dari manusia bukan mesin, hal tersebut akan memudahkan pihak terkait dalam memantau tumbuh kembang balita [9].

Metode *Fuzzy Tsukamoto* merupakan perluasan dari penalaran monoton. Pada metode tsukamoto, setiap konsekuen pada aturan yang berbentuk IF-THEN harus direpresentasikan dengan suatu himpunan *fuzzy* dengan fungsi keanggotaan yang monoton. Sebagai hasilnya, output hasil inferensi dari tiap-tiap aturan diberikan secara tegas (crisp) berdasarkan α -predikat (*fire strength*). Hasil akhirnya diperoleh dengan menggunakan rata-rata terbobot[10].

1.2 Rumusan Masalah

Berdasar dari latar belakang yang sudah disampaikan tentang status gizi balita, maka perumusan masalah yang dapat diambil yaitu sebagai berikut :

Bagaimana implementasi Metode Fuzzy Tsukamoto dapat menentukan status gizi balita menggunakan variabel umur, tinggi badan, dan berat badan balita?

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang dan mengimplementasikan sistem dalam menentukan status gizi balita menggunakan metode *Fuzzy Tsukamoto*.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah yang ada pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Untuk melakukan penghitungan algoritma menggunakan Metode *Fuzzy Tsukamoto*.
- b. Ruang lingkup obyek pada penelitian ini yaitu balita (bayi dengan usia dibawah 5 tahun). Sampel yang digunakan pada penelitian ini berjumlah 30 balita.
- c. Variabel *fuzzy* yang digunakan sebagai input yaitu umur, tinggi badan balita, berat badan balita.
- d. Jenis kelamin balita pada sistem ini akan digunakan sebagai variabel *non fuzzy*.
- e. Variabel *fuzzy* yang digunakan sebagai output yaitu status gizi. Variabel status gizi memiliki 2 himpunan yaitu seperti gizi kurang, gizi baik.
- f. Hasil dari penelitian ini akan diuji kesesuaiannya dengan metode antropometri.

1.5 Manfaat

- a. Meningkatkan efektifitas dalam proses penentuan status gizi balita.
- b. Membantu dalam melakukan pendataan pada balita di posyandu.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Banyak item serupa digunakan dalam implementasi logika *fuzzy* pada penelitian sebelumnya. Prosedur tersebut diterapkan melalui pelaksanaan aspek penilaian numerik. Berikut merupakan jurnal penelitian yang memiliki korelasi searah dengan penelitian yang dibahas seperti pada Tabel 2.1 berikut:

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

No.	Peneliti (Tahun)	Judul	Pembahasan
1.	Gunawan, Ikhsan Nugraha Ash shofar (2018)	Penentuan Status Gizi Balita Berbasis Web Menggunakan Metode <i>Z-Score</i> [11]	Mengembangkan perangkat lunak berbasis web yang menampilkan status gizi secara lebih komprehensif dibandingkan KMS, Informasi yang ditampilkan meliputi berat badan, tinggi badan berdasarkan umur, dan berat badan menurut tinggi badan yang dihitung dengan pendekatan <i>z-score</i> berdasarkan data antropometri.
2.	Isnaini Muhandhis, Alven S. Ritonga dan M. Harist	Implementasi Metode Inferensi <i>Fuzzy Tsukamoto</i> Untuk Memprediksi Curah Hujan	Metode inferensi <i>Fuzzy Tsukamoto</i> digunakan dalam penelitian ini untuk peramalan curah hujan. Proses peramalan curah hujan menggunakan data historis curah hujan untuk

- Murdani (2021) Dasarian Sumenep[12] Di periode waktu yang sama, dengan memasukkan data empat tahun sebelumnya sebagai faktor masukan. Dari Dasarian 1 Januari 2016 hingga Dasarian 3 Desember 2019 dilakukan pengumpulan data. Z_{t-1} , Z_{t-2} , Z_{t-3} , dan Z_{t-4} mewakili empat variabel. Tanda data curah hujan antisipasi adalah Z_t . Tiga nilai linguistik—rendah, sedang, dan tinggi—diasosiasikan dengan penggunaan himpunan *fuzzy* dalam penelitian ini. Data curah hujan yang ada dipertimbangkan sekaligus menciptakan kumpulan nilai linguistik yang kabur.
3. Nur Rachmaliany, Sri Winiarti, Herman Yuliansyah (2017) Pengembangan Aplikasi Web Untuk Penentuan Nutrisi Anak Dengan Metode *Fuzzy C-Means* Berdasarkan Produk Kemasan[13] Mengembangkan sistem dengan menggunakan pendekatan *Fuzzy C-Means (FCM)* untuk mengetahui gizi anak. Dengan menggunakan sejumlah faktor, antara lain usia, tinggi badan (TB), dan berat badan (BB), pendekatan *FCM* dalam metodologi ini membantu mengelompokkan atau mengelompokkan status gizi anak. Dengan

- menempelkan bar code pada kemasan, pendekatan ini menambahkan informasi status gizi pada analisis barang kemasan yang memenuhi kebutuhan anak.
4. M. Abu Jihad Sistem Pendukung Balita stunting dapat diketahui Plaza R, Keputusan Balita lebih mudah dengan Haliq, Terindikasi Stunting menggunakan metode Simple Chandra Menggunakan *Additive Weighting (SAW)* Irawan Metode SAW[14] yang menggunakan kriteria (2022) Tinggi Badan Menurut Usia (TBU), Berat Badan Menurut Usia (BBU), dan Berat Badan Menurut Tinggi Badan (BBTB). Indeks Massa Tubuh Menurut Usia (IMT/U) juga dapat digunakan untuk mengetahui stunting pada balita.
5. Yunita Aplikasi Panduan Malnutrisi ibu pada balita Rahma, Dini Gizi Makanan Balita tidak dapat dicegah dengan Suhartini, Berbasis memantau tumbuh Sufiatul Android[15] kembangnya tanpa Maryana memberikan konseling yang (2022) tepat dan efisien. Berdasarkan hal tersebut diperlukan suatu aplikasi mobile berupa kalkulator gizi balita untuk mengelola status gizi balita serta panduan gizi makanan

- balita sesuai usia dan seimbang.
6. Alfian Romadhon, Agus Sidiq Purnomo (2016) Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Status Gizi Balita Menggunakan Metode *Fuzzy Inferensi Sugeno* (Berdasarkan Metode Antropometri)[16] Pendekatan inferensi *fuzzy Sugeno* digunakan dalam perancangan sistem pendukung keputusan ini. Untuk memastikan kondisi gizi balita, pendekatan *fuzzy Sugeno* diawali dengan pembentukan himpunan setiap variabel, dilanjutkan dengan proses perhitungan Inferensi, dan diakhiri dengan proses *Defuzzifikasi* dengan perhitungan *z-score*.
-

Dari jurnal penelitian terdahulu dapat dijadikan sebagai acuan untuk mendukung penelitian ini, terdapat beberapa perbedaan pembahasan. Variabel yang diambil untuk mengidentifikasi status gizi balita, jumlah data balita untuk data pengukuran serta penyelesaian dengan metode *tsukamoto* berbasis website. Nantinya output yang dihasilkan berupa keterangan status gizi balita yang didasarkan atas variabel masukan.

2.2 Sistem Pendukung Keputusan

Sistem pendukung keputusan (SPK) merupakan system yang dibangun untuk mendukung solusi atas suatu masalah atau untuk mengevaluasi suatu peluang atau sering juga disebut sebagai aplikasi SPK. Aplikasi SPK biasanya menggunakan CBIS (*Computer Based Information System*) yang fleksibel, interaktif, dan dapat diadaptasi, yang dikembangkan untuk mendukung solusi atas masalah manajemen spesifik yang tidak terstruktur[17].

Definisi pengambilan keputusan menurut Simon ialah suatu bentuk pemilihan dari berbagai alternatif tindakan yang mungkin dipilih yang prosesnya melalui mekanisme tertentu dengan harapan akan menghasilkan suatu keputusan yang terbaik. Menurut Simon (1960), dalam pengambilan keputusan terdapat empat tahapan yang saling berhubungan dan berurutan, diantaranya:

- a. Tahap Intelijen (*Intelligent Phace*) Tahap ini merupakan proses penelusuran dan pendeteksian dari lingkup problematika serta proses pengenalan masalah. Data masukan diperoleh, diproses, dan diuji dalam rangka mengidentifikasi masalah.
- b. Tahap Perancangan (*Design Phace*) Tahap ini merupakan proses menemukan dan mengembangkan alternatif. Tahap ini meliputi proses untuk mengerti masalah, menurunkan solusi dan menguji kelayakan Solusi.
- c. Tahap Pemilihan (*Choice Phace*) Pada tahap ini dilakukan poses pemilihan di antara berbagai alternatif tindakan yang mungkin dijalankan. Tahap ini meliputi pencarian, evaluasi, dan rekomendasi solusi yang sesuai untuk model yang telah dibuat. Solusi dari model merupakan nilai spesifik untuk variabel hasil pada alternatif yang dipilih.
- d. Tahap Implementasi (*Implementation Phace*) Tahap implementasi adalah tahap pelaksanaan dari keputusan yang telah diambil. Pada tahap ini perlu disusun serangkaian tindakan yang terencana, sehingga hasil keputusan dapat dipantau dan disesuaikan apabila diperlukan perbaikan.

2.3 Logika Fuzzy

Konsep tentang logika *fuzzy* diperkenalkan oleh Prof. Lotfi Astor Zadeh pada 1962. Logika *fuzzy* adalah metodologi sistem kontrol pemecahan masalah, yang cocok untuk diimplementasikan pada sistem, mulai dari sistem yang sederhana, sistem kecil, *embedded system*, jaringan PC, multichannel atau

workstation berbasis akuisisi data, dan sistem kontrol. Metodologi ini dapat diterapkan pada perangkat keras, perangkat lunak, atau kombinasi keduanya. Dalam logika klasik dinyatakan bahwa segala sesuatu bersifat biner, yang artinya adalah hanya mempunyai dua kemungkinan, “Ya atau Tidak”, “Benar atau Salah”, “Baik atau Buruk”, dan lain-lain. Oleh karena itu, semua ini dapat mempunyai nilai keanggotaan 0 atau 1. Akan tetapi, dalam logika *fuzzy* kemungkinan nilai keanggotaan berada diantara 0 dan 1. Artinya, bisa saja suatu keadaan mempunyai dua nilai “Ya dan Tidak”, “Benar dan Salah”, “Baik dan Buruk” secara bersamaan, namun besar nilainya tergantung pada bobot keanggotaan yang dimilikinya [18].

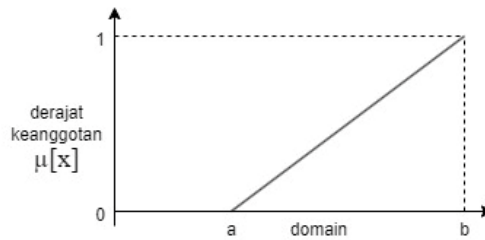
Lotfi Zadeh, seorang ahli matematika dan komputer, mengembangkan logika fuzzy atau sistem logika samar-samar. Metode ini mengukur suatu kondisi, seperti tinggi badan, kecantikan, usia, dan variabel lain yang sulit ditentukan, dengan memberikan nilai keanggotaan antara 0 dan 1. Jadi, setiap anggota himpunan ini memiliki tingkat keanggotaan tertentu[19].

a. Fungsi Keanggotaan

Grafik yang disebut fungsi keanggotaan menunjukkan besarnya derajat keanggotaan setiap variabel masukan, yang berada antara 0 dan 1. Simbol $\mu(x)$ melambangkan derajat keanggotaan suatu variabel x . Saat menerapkan inferensi untuk mencapai kesimpulan, aturan menggunakan nilai keanggotaan sebagai faktor bobot untuk menilai pengaruhnya[18].

Terdapat beberapa fungsi keanggotaan pada logika *fuzzy* antara lain :

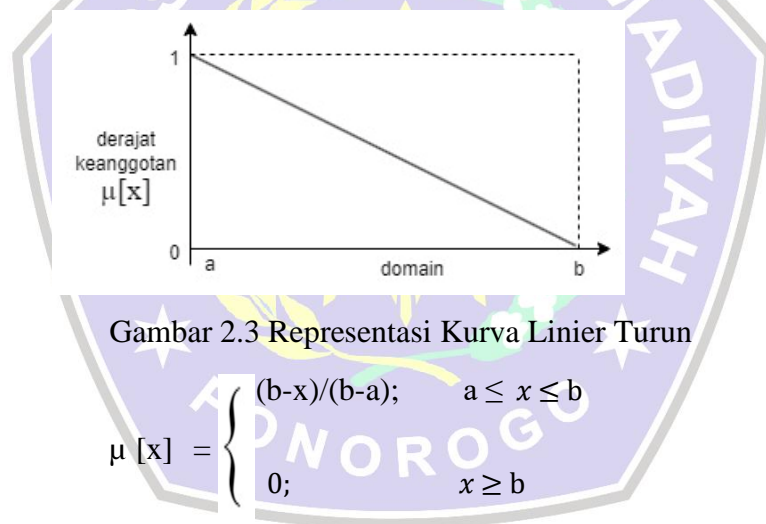
- 1) Representasi Linier: Dalam representasi linier, garis lurus digunakan untuk menunjukkan pemetaan input ke derajat keanggotaan. Bentuk yang paling dasar adalah yang ini, yang berguna ketika berhadapan dengan konsep-konsep yang kurang jelas. Keadaan fuzzy linier dibagi menjadi dua kategori: representasi linier naik dan representasi linier turun. Fungsi keanggotaan dan rumus linear ascending pada gambar ditunjukkan sebagai berikut:



Gambar 2.1 Representasi Kurva Linier Naik

$$\mu [x] = \begin{cases} 0; & x \leq a \\ (x-a)/(b-a); & a \leq x \leq b \\ 1; & x \geq b \end{cases}$$

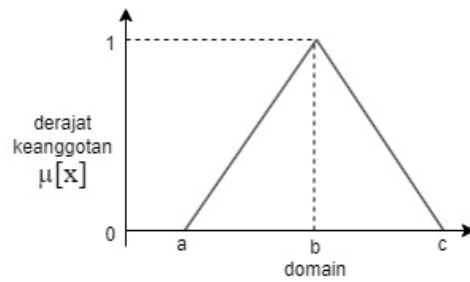
Berikut ini adalah representasi fungsi keanggotaan untuk linier turun pada gambar dan rumusnya :



Gambar 2.3 Representasi Kurva Linier Turun

$$\mu [x] = \begin{cases} (b-x)/(b-a); & a \leq x \leq b \\ 0; & x \geq b \end{cases}$$

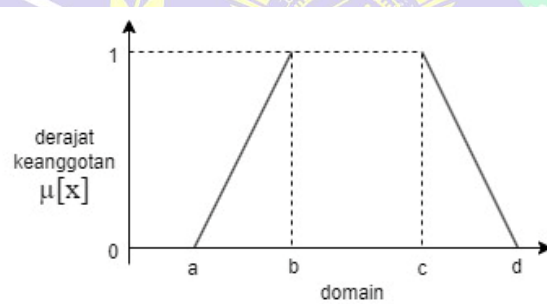
- 2) Representasi Kurva Segitiga, representasi kurva segitiga direpresentasikan dengan menggabungkan dua garis (linier), seperti yang diilustrasikan pada gambar dan rumus:



Gambar 2.3 Representasi Kurva Segitiga

$$\mu [x] = \begin{cases} 0; & x \leq a \text{ atau } x \geq c \\ (x-a)/(b-a); & a \leq x \leq b \\ (b-x)/(c-b); & b \leq x \leq c \end{cases}$$

- 3) Representasi Kurva Trapesium, pada dasarnya kurva trapesium adalah segitiga yang mempunyai banyak titik dan nilai keanggotaan 1. Rumus dan ilustrasi kurva trapesium seperti pada gambar disajikan di bawah ini :



Gambar 2.4 Representasi Kurva Trapesium

$$\mu [x] = \begin{cases} 0; & x \leq a \text{ atau } x \geq d \\ x-a)/(b-a); & a \leq x \leq b \\ 1; & b \leq x \leq c \\ (d-x)/(d-c); & x \geq d \end{cases}$$

2.4 Fuzzy Inference System

Pada metode *Tsukamoto* Setiap aturan dalam pendekatan Tsukamoto dinyatakan dalam bentuk monoton IF-THEN. Nilai *crisp* diperoleh dengan mengkonversi hasil penghitungan predikat α untuk setiap aturan. Rata-rata terbobot digunakan untuk menentukan hasil pada akhirnya[20]. Berikut ini merupakan tahapan inferensi dalam metode *fuzzy tsukamoto*[19]:

- a. Fuzzyfikasi, yaitu proses untuk mengubah input sistem yang mempunyai nilai tegas menjadi variabel linguistik menggunakan fungsi keanggotaan yang disimpan dalam basis pengetahuan *fuzzy*.
- b. Pembentukan basis pengetahuan *fuzzy* (rule dalam bentuk IF...THEN), yaitu secara umum bentuk model *fuzzy tsukamoto* adalah IF (X IS A) and (Y IS B) and (Z IS C), dimana A,B, dan C adalah himpunan *fuzzy*.
- c. Inferensi, yaitu proses dengan menggunakan fungsi implikasi MIN untuk mendapatkan nilai a-predikat tiap-tiap rule ($\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \dots \alpha_n$). Kemudian masing-masing nilai a-predikat ini digunakan untuk menghitung keluaran hasil inferensi secara tegas (*crisp*) masing-masing rule ($z_1, z_2, z_3, \dots z_n$).
- d. Defuzzyfikasi, pada metode tsukamoto untuk menentukan hasil akhir dilakukan dengan menggunakan defuzzyfikasi dengan menggunakan konsep perhitungan rata-rata (*average*) dengan mencari nilai keanggotaan himpunan yang berdasarkan pada α -predikat dan rule atau aturan yang saling bersinggungan, dimana α -predikat didapat dari pencarian nilai minimum dari derajat keanggotaan setiap himpunan. Berikut rumus defuzzification dengan konsep perhitungan rata-rata sebagai berikut :

$$Z \text{ total} = \frac{(\alpha_1 * z_1) + (\alpha_2 * z_2) + \dots + (\alpha_n * z_n)}{(\alpha_1 + \alpha_2 + \dots + \alpha_n)} \dots\dots\dots (2.1)$$

Keterangan :

n = Banyaknya jumlah α -predikat dan z

α = Predikat nilai minimum

z = Nilai dari fungsi keanggotaan himpunan

Z total = Rata – rata (*output*)

2.5 Database

Database (Basis Data) adalah sekelompok data terkait yang disimpan di penyimpanan di luar lokasi komputer dan dimanipulasi oleh perangkat lunak tertentu. Karena berfungsi sebagai landasan penyampaian informasi kepada konsumennya, database menjadi bagian krusial dalam sebuah sistem informasi[21].

2.6 MySQL

MySQL merupakan sebuah *Relational Database Management System* (*RDBMS*) yang bersifat *open source*. Perangkat lunak *database* pada umumnya disandingkan dengan bahasa pemrograman *server* web seperti PHP atau JSP. *MySQL* (*My Structured Query Language*) adalah sebuah program pembuat dan pengelola *database* atau yang sering disebut dengan *DBMS* (*Database Management System*), sifat *DBMS* ini ialah *open source*. Selain itu *MySQL* juga merupakan program pengakses *database* yang bersifat jaringan, sehingga bisa digunakan untuk aplikasi Multi User[22].

2.7 PHP

PHP singkatan dari (*Hypertext Preprocessor*) yang merupakan *server-side programming*, yaitu bahasa pemrograman yang diproses di sisi *server*. Pemrosesan data dalam *database* adalah penggunaan utama *PHP* dalam pengembangan web. Data dari *website* akan ditambahkan ke *database*, diubah, dihapus, dan kemudian ditampilkan di *website* yang dikelola *PHP*. *PHP* berasal dari kata *Hypertext Preprocessor*, yaitu bahas pemrograman universal untuk penanganan pembuatan dan pengembangan sebuah situs web dan bisa digunakan bersamaan dengan *HTML*[23].

2.8 XAMPP

Xampp adalah sebuah aplikasi yang dapat menjadikan komputer kita menjadi sebuah *server*. Kegunaan *Xampp* ini untuk membuat jaringan local sendiri dalam artian kita dapat membuat website secara offline untuk masa coba-coba di komputer sendiri. Jadi fungsi dari *Xampp server* itu sendiri merupakan *server website* kita untuk cara memakainya. Disebut *server* karena dalam hal ini komputer yang akan kita pakai harus memberikan pelayanan untuk mengakses *web*, untuk itu komputer kita harus menjadi *server*[22].

Dengan menggunakan pengaturan *Apache, PHP, MySQL, dan Server Web*, dapat disimpulkan bahwa *xampp* adalah perangkat lunak yang membantu kita membuat aplikasi web terintegrasi, yang pada gilirannya membuat desain program web lebih mudah[22].

2.9 Posyandu

Posyandu merupakan salah satu bentuk Upaya Kesehatan Bersumber Daya Masyarakat (UKBM) dipergunakan untuk memberdayakan masyarakat dan memperlancar akses terhadap pelayanan kesehatan dasar sehingga mempercepat penurunan angka kematian ibu dan bayi. Posyandu dikelola dan diselenggarakan dari, oleh, untuk, dan bersama masyarakat dalam melaksanakan pembangunan kesehatan[24].

Pengintegrasian layanan sosial dasar di Posyandu merupakan upaya meningkatkan kebutuhan masyarakat akan kesehatan dan gizi, pendidikan dan tumbuh kembang anak, stabilitas ekonomi keluarga, ketahanan pangan keluarga, dan kesejahteraan sosial, pelayanan sosial mendasar diintegrasikan ke dalam Posyandu[24].

2.10 Status Gizi

Gizi adalah suatu proses organisme menggunakan makanan yang dikonsumsi secara normal melalui proses digesti, absorpsi, transportasi, penyimpanan, metabolisme, dan pengeluaran zat-zat sisa yang tidak

dibutuhkan oleh tubuh untuk mempertahankan kehidupan, pertumbuhan, dan fungsi normal dari organ-organ, serta menghasilkan energi[25].

Status gizi adalah keadaan tubuh sebagai akibat konsumsi makanan dan penggunaan zat-zat gizi. Status gizi dibedakan antara status gizi buruk, kurang, baik, dan lebih. Ada istilah yang disebut sebagai gizi salah atau biasa kita sebut malnutrisi. Malnutrisi atau gizi salah adalah satu keadaan patologis akibat kekurangan atau kelebihan secara relatif maupun absolut satu atau lebih zat gizi. Di Indonesia, pengukuran status gizi balita lebih banyak menerapkan *Z-score*. *Z-score* adalah angka yang menunjukkan seberapa jauh pengukuran dari median[25].

2.11 Antropometri

Antropometri berasal dari istilah metros dan antropos. Metros adalah ukuran, dan antropos adalah tubuh. Oleh karena itu, pengukuran tubuh dikenal dengan istilah antropometri. Cara yang paling umum untuk mengevaluasi status gizi, bahkan pada balita, adalah dengan antropometri. Metode antropometri mempunyai beberapa keuntungan: merupakan prosedur yang mudah dan tidak memerlukan keahlian; juga tidak mahal dan mudah untuk mendapatkan peralatan yang diperlukan; merupakan metode yang tepat dan akurat yang dapat mengevaluasi status gizi pada periode tertentu dan mengidentifikasi kondisi gizi di masa lalu[25].

Fungsi umum antropometri adalah mendeteksi ketidakseimbangan asupan kalori dan protein. Banyak karakteristik yang dapat diukur dengan menggunakan antropometri sebagai indikator status gizi. Salah satu ukuran tubuh manusia disebut parameter. Landasan penilaian status gizi adalah parameter antropometri. Indeks Antropometri merupakan hasil penggabungan beberapa karakteristik. Tiga indeks antropometri yang paling umum digunakan adalah berat badan menurut tinggi badan (BB/TB), tinggi badan menurut umur (TB/U), dan berat badan menurut umur (BB/U)[25]. Standar penilaian status gizi menggunakan metode antropometri dapat dilihat pada lampiran 2.

Perhitungan penentuan status gizi balita menggunakan standar baku antropometri menggunakan rumus *z-score*, *z-score* adalah angka yang menunjukkan seberapa jauh pengukuran dari median Berikut rumus menghitung *z-score*.

$$Z\text{-Score} = \frac{\text{Nilai Individual Subyek} - \text{Nilai Median Buku Rujukan}}{\text{Nilai Simpangan Baku Rujukan}} \dots\dots\dots(2.2)$$

Nilai simpang baku rujukan disini maksudnya adalah selisih kasus dengan standar + 1 SD atau -1 SD. Jadi apabila BB/TB pada kasus lebih besar daripada median, maka nilai simpang baku rujukannya diperoleh dengan mengurangi +1 SD dengan median. Tetapi jika BB/TB kasus lebih kecil daripada median, maka nilai simpang bakurujukannya menjadi median dikurangi dengan -1 SD. Pengertian dari SD pada ambang batas antropometri yaitu standar deviasi, Standar deviasi atau simpangan baku adalah persebaran data pada suatu sampel untuk melihat seberapa jauh atau seberapa dekat nilai data dengan rata-ratanya. Kategori dan ambang batas status gizi anak menurut standar antropometri dapat dilihat pada Tabel 2.2 berikut.

Tabel 2.2 Kategori dan Ambang Batas

Indeks	Kategori Status Gizi	Ambang Batas (Z-Score)
Berat Badan Menurut Umur (BB/U) Anak umur 0 – 60 Bulan	Gizi Buruk	<-3 SD
	Gizi Kurang	-3 SD sampai <-2 SD
	Gizi Baik	-2 SD sampai < 2 SD
	Gizi Lebih	2 SD sampai < 3 SD
	Obesitas	> 3 SD
Tinggi Badan Menurut Umur (TB/U) Anak Umur 0 – 60 Bulan	Sangat Pendek	<-3 SD
	Pendek	-3 SD sampai <-2 SD
	Normal	-2 SD sampai < 2 SD
	Tinggi	> 2 SD
Berat Badan Menurut Tinggi Badan (BB/TB) Anak Umur 0 – 60 Bulan	Sangat Kurus	<-3 SD
	Kurus	-3 SD sampai <-2 SD
	Normal	-2 SD sampai < 2 SD
	Gemuk	> 2 SD

2.12 Akurasi

Akurasi adalah ukuran yang menentukan tingkat kemiripan antara hasil pengukuran dengan nilai yang sebenarnya diukur. Dalam bidang pengukuran, akurasi lebih dikhususkan pada ketidakpastian pengukuran dari alat ukur. Akurasi ditetapkan untuk mengetahui seberapa besar tingkat kesalahan pengukuran yang dapat terjadi pada suatu alat ukur. Pernyataan terhadap akurasi dalam bentuk persentase dengan skala penuh berdasarkan jenis alat ukur yang digunakan. Akurasi dari nilai ukur pada suatu alat ukur ditentukan oleh tingkat pemilihan skala pengukuran[26]. Terdapat rumus yang digunakan untuk menentukan tingkat akurasi yaitu sebagai berikut:

$$\text{Akurasi} = (\text{Jumlah sampel sesuai}) / (\text{Jumlah total sampel}) * 100\% \dots (2.3)$$

2.13 Blackbox Testing

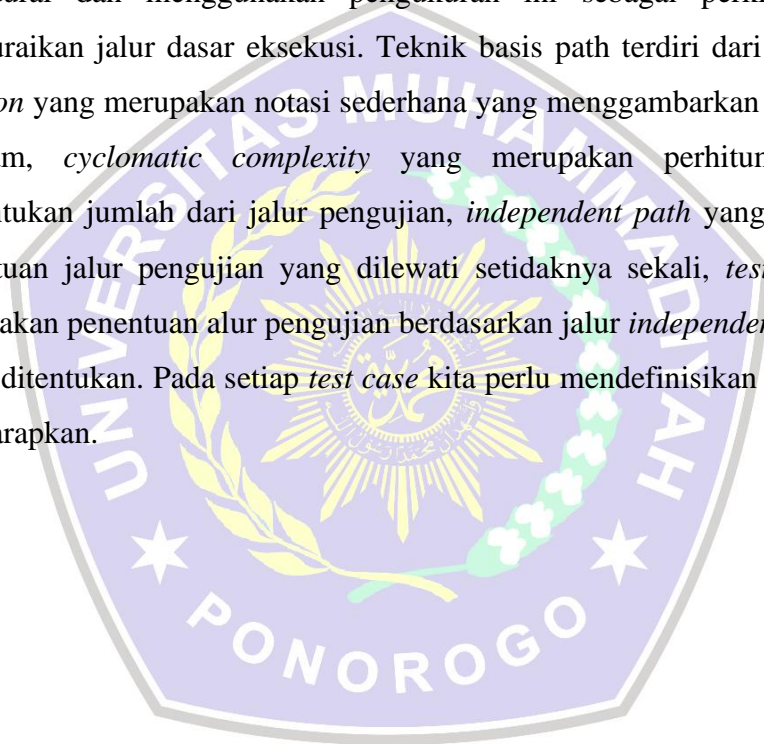
Blackbox Testing merupakan salah satu metode pengujian perangkat lunak yang berfokus pada spesifikasi fungsional dari perangkat lunak. Dengan menggunakan *Blackbox Testing*, pengembang perangkat lunak dapat membuat serangkaian situasi input dalam program yang akan menguji semua persyaratan fungsional[27].

2.14 Whitebox Testing

Whitebox testing adalah metode *whitebox* bisa disebut dengan pengujian yang terstruktur, pengujian transparent box, pengujian berdasarkan logika atau pengujian berdasarkan kode. Kata *whitebox* yang berarti kotak putih/transparan memiliki arti pada sebuah metode *test case*, Sistem yang akan di uji diumpamakan sebagai suatu kotak (*box*), dan kata *white/transparent* mengacu pada kotak itu yang terlihat jelas isinya. Metode pengujian pada *whitebox testing* ini seringkali dilakukan untuk memberikan dan membuat suatu jaminan bahwa seluruh jalur-jalur yang independen hanya menggunakan modul yang biasanya minimal satu kali, Keputusan yang sifatnya logis dapat digunakan di semua kondisi *true* (benar) atau *false* (salah)[28]. Syarat yang dilakukan dalam menjalankan strategi *whitebox testing*, Mendefinisikan tentang seluruh alur-

alur logika yang ada, Membangun dan membuat suatu kasus yang akan digunakan untuk tahap pengujian[28].

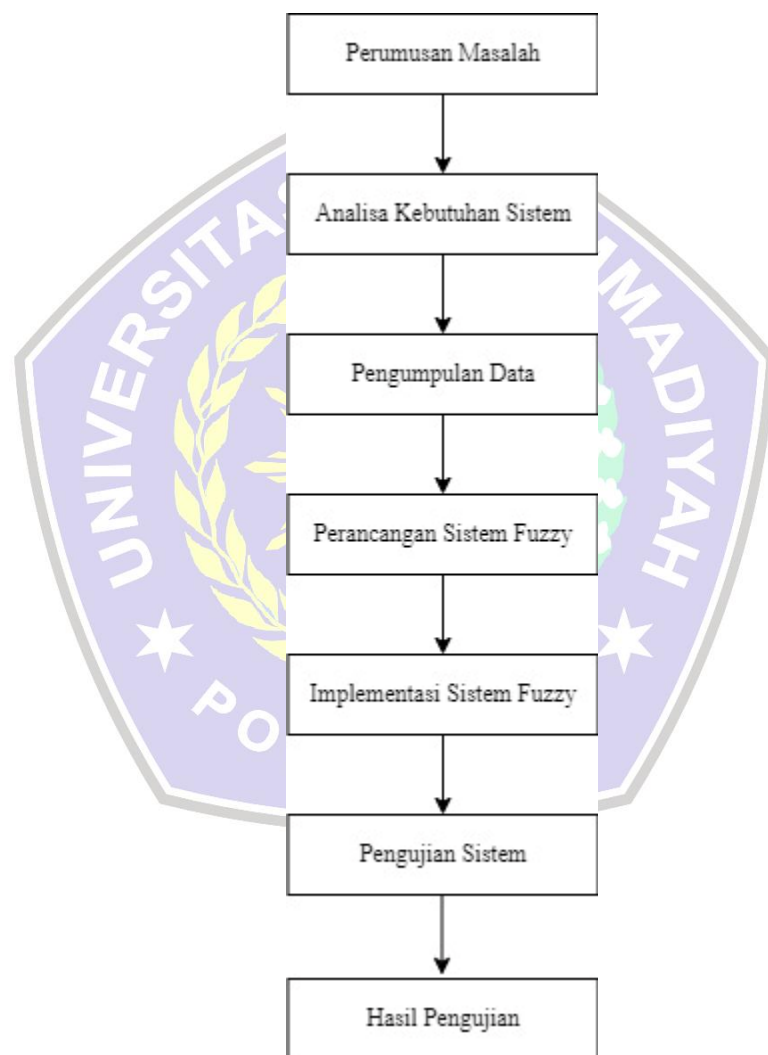
Pada penelitian ini Teknik *whitebox testing* yang akan digunakan adalah *basis path testing*. Teknik *basis path testing* lebih cocok digunakan dibandingkan dengan teknik lainnya, karena *basis path testing* akan menghasilkan jumlah *test case* dengan cakupan test yang lebih menyeluruh dibandingkan teknik lainnya. Teknik ini memungkinkan perancang *test case* untuk menghasilkan pengukuran kompleksitas logika dari perancangan prosedural dan menggunakan pengukuran ini sebagai perkiraan untuk menguraikan jalur dasar eksekusi. Teknik basis path terdiri dari *flow graph notation* yang merupakan notasi sederhana yang menggambarkan alur kontrol program, *cyclomatic complexity* yang merupakan perhitungan untuk menentukan jumlah dari jalur pengujian, *independent path* yang merupakan penentuan jalur pengujian yang dilewati setidaknya sekali, *test case* yang merupakan penentuan alur pengujian berdasarkan jalur *independent path* yang sudah ditentukan. Pada setiap *test case* kita perlu mendefinisikan output yang kita harapkan.



BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian ini berfungsi sebagai pedoman dalam melakukan pelaksanaan penelitian agar hasil yang diperoleh sesuai dengan tujuan yang diharapkan. Beberapa proses tahapan penelitian yang dilakukan adalah seperti pada gambar 3.1 berikut ini.



Gambar 3.1 Tahapan Penelitian

3.2 Perumusan Masalah

Balita merupakan kelompok usia yang perlu diperhatikan dalam menjaga kesehatan karena pada tahap perkembangan inilah kasus gizi buruk paling mungkin terjadi. Penilaian status gizi merupakan salah satu langkah yang harus dilakukan untuk meningkatkan derajat kesehatan balita. Terlibat dalam kegiatan posyandu merupakan salah satu pendekatan untuk mengetahui pertumbuhan dan status gizi balita. Indeks antropometri Berat Badan Menurut Umur (BB/U) yang masuk dalam Kartu Menuju Sehat (KMS) kini menjadi satu-satunya kriteria yang rutin digunakan di posyandu untuk mengetahui kondisi gizi balita dengan pengolahan data balita belum sepenuhnya berbasis program. Penilaian status gizi balita berdasarkan Berat Badan Menurut Usia (BB/U) tidak spesifik apakah balita termasuk kurus, gemuk, tinggi, atau pendek ketika menilai kesehatan gizinya. Untuk menilai status gizi balita secara lebih efektif dan efisien, diperlukan suatu sistem yang mencakup berbagai bentuk antropometri, seperti umur, jenis kelamin, berat badan, dan tinggi badan. Sistem ini harus dapat menilai status gizi balita. Berdasarkan permasalahan tersebut maka dalam penelitian ini akan dibangun sistem yang menggunakan pendekatan *fuzzy tsukamoto* untuk memprediksi status gizi balita. Diharapkan dengan pengolahan data yang lebih optimal dapat menjadi standar pelacakan kesehatan dan perkembangan balita selain menggunakan sistem yang ada saat ini yaitu Kartu Menuju Sehat (KMS) dan juga memudahkan orang tua dan petugas posyandu dalam melakukan pengolahan data. mengetahui status gizi balita. Gizi kurang dan gizi cukup merupakan output status gizi yang dihasilkan dari sistem prediksi status gizi balita menggunakan metode *Fuzzy Tsukamoto*.

3.3 Analisa Kebutuhan Sistem

Menganalisis data yang diperlukan sistem untuk dibangun dikenal sebagai analisis kebutuhan sistem. Diawali dengan data-data yang perlu dimasukkan, diolah, dan disimpan dalam database untuk mendapatkan hasil yang diinginkan. Analisis kebutuhan sistem yang dibutuhkan meliputi:

- a. Data masukan (input), penilaian mengenai status gizi balita akan dilakukan dengan menggunakan data acuan nilai gizi balita.
- b. Data proses, data proses yang dimaksud disini adalah data balita yang digunakan untuk melakukan proses perhitungan *fuzzy*. Data yang diperlukan seperti jenis kelamin, umur, tinggi badan, dan berat badan.
- c. Data keluaran (output), output yang dihasilkan yaitu dapat menampilkan status gizi balita.

3.4 Pengumpulan Data

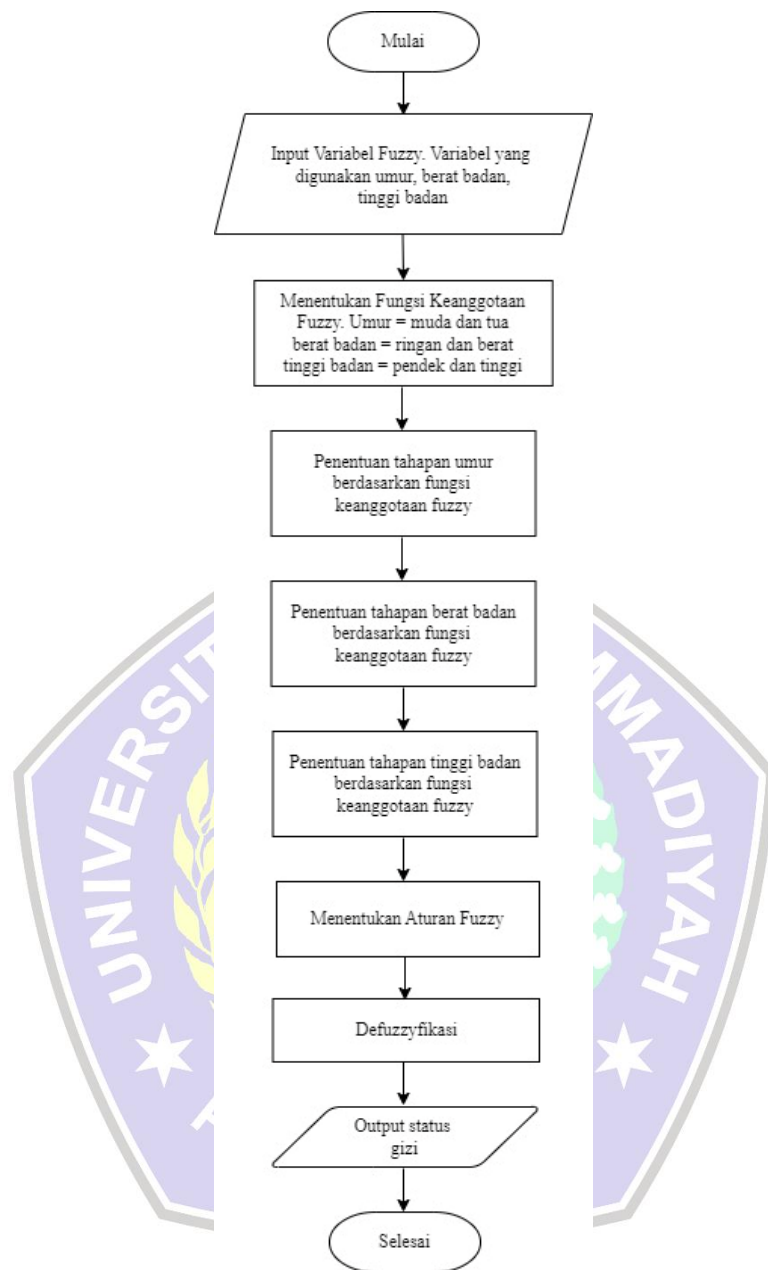
Dalam pengumpulan data penelitian ini menggunakan tiga cara yaitu:

- a. Tinjauan Literatur
Tinjauan literatur pada penelitian ini dilakukan dengan membaca jurnal, buku, makalah, dan berbagai sumber belajar lainnya untuk mencari referensi dan menganalisis algoritma yang terkait dengan penelitian.
- b. Observasi
Observasi objek dilakukan dengan melakukan pengamatan secara langsung digunakan untuk melakukan observasi guna mengetahui seberapa baik fungsinya dalam mengidentifikasi kondisi balita yang menderita gizi buruk.
- c. Wawancara
Wawancara yang digunakan untuk memperoleh data adalah dengan menanyakan secara langsung kepada narasumber yaitu bidan yang bertugas di posyandu balita di Desa Babadan mengenai status gizi balita yang mengalami gizi buruk. Didapatkan 30 data balita yang nantinya akan digunakan sebagai sampel pada penelitian ini.

3.5 Perancangan Sistem *Fuzzy*

a. *Flowchart* Sistem Metode *Tsukamoto*

Flowchart sistem metode *Tsukamoto* untuk penelitian ini adalah pada gambar 3.2 berikut :

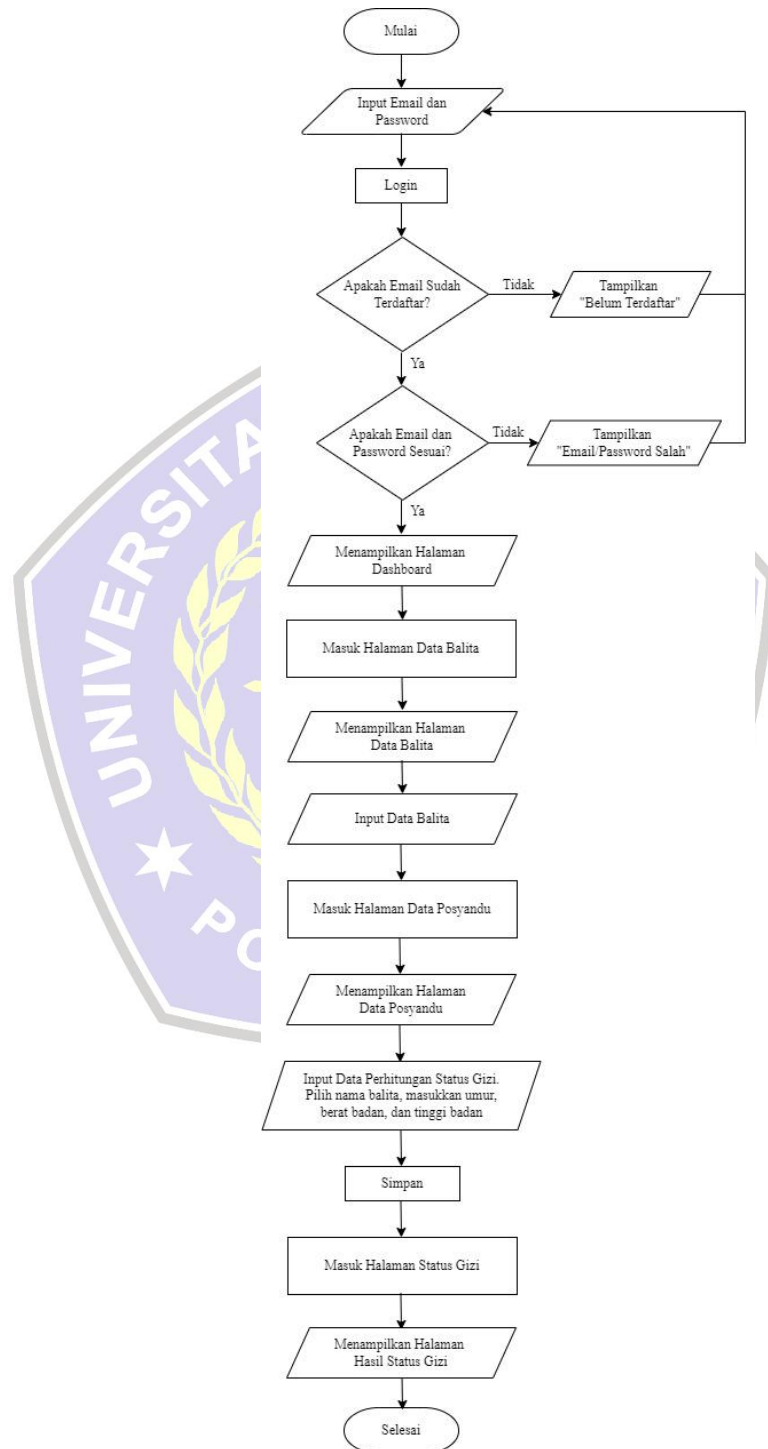


Gambar 3.2 *Flowchart* Sistem Fuzzy Tsukamoto

Flowchart metode tsukamoto merupakan alur bagaimana sebuah sistem dapat berjalan sebagaimana mestinya. Diawali dengan proses memasukkan data tolok ukur seperti jenis kelamin, usia balita, tinggi badan, dan berat badan. Setelah proses input selesai, derajat keanggotaan *fuzzy* dihitung dengan menggunakan aturan yang selanjutnya membuat aturan. *Defuzzifikasi* atau komputasi dengan teknik *fuzzy* merupakan

langkah terakhir. Hasil komputasi menghasilkan informasi status gizi balita berdasarkan data yang diolah dengan metode *Tsukamoto*.

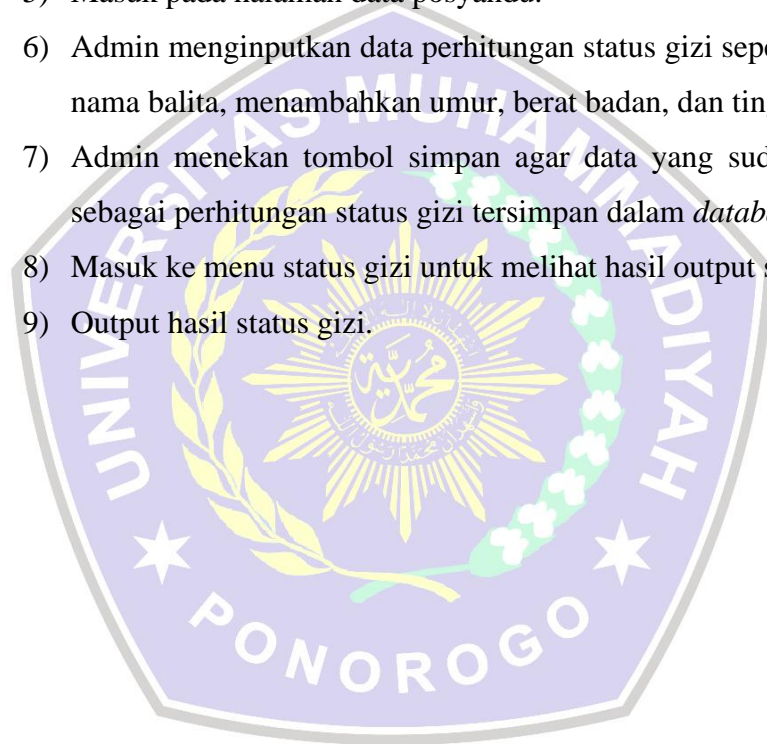
b. Flowchart Sistem

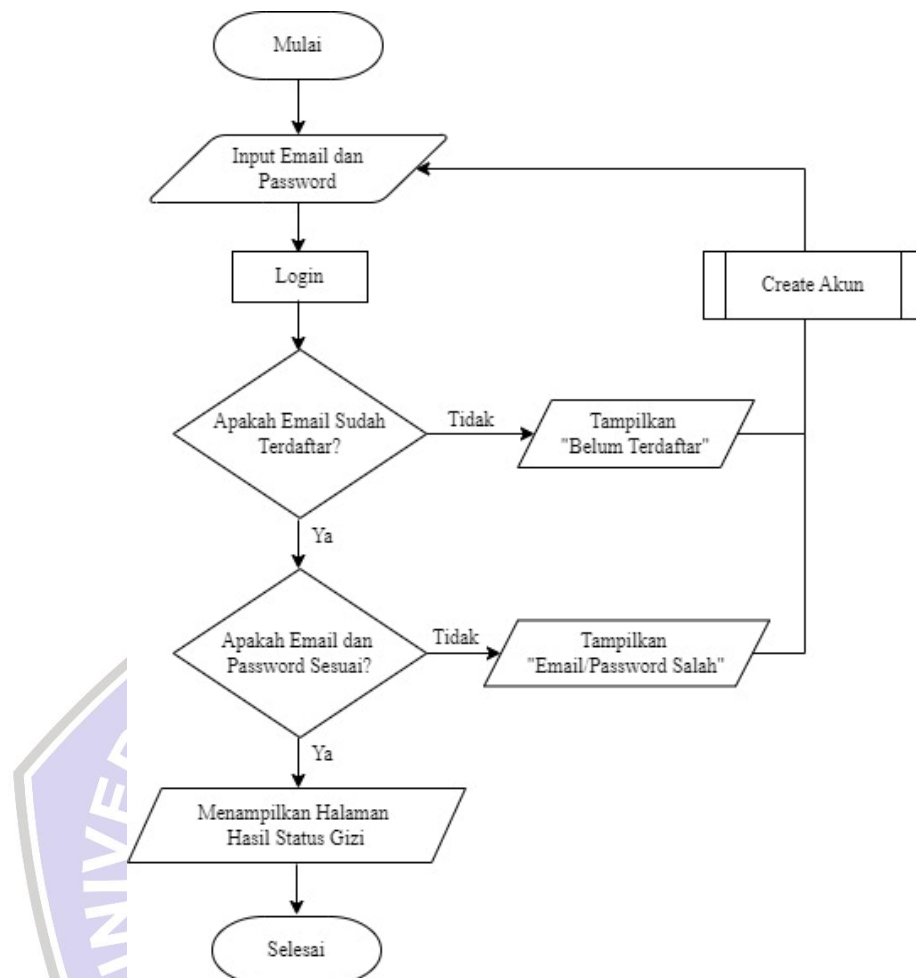


Gambar 3.3 *Flowchart* Sistem (Admin)

Flowchart admin untuk sistem yang akan dimasukkan ke dalam aplikasi dapat dilihat pada gambar 3.3. Deskripsi *flowchart* adalah sebagai berikut :

- 1) Admin login terlebih dahulu dengan mengisi username dan password berdasarkan data yang tersimpan pada database.
- 2) Masuk pada halaman dashboard.
- 3) Admin masuk pada halaman data balita.
- 4) Admin perlu menambahkan data balita terlebih dahulu.
- 5) Masuk pada halaman data posyandu.
- 6) Admin menginputkan data perhitungan status gizi seperti memilih nama balita, menambahkan umur, berat badan, dan tinggi balita.
- 7) Admin menekan tombol simpan agar data yang sudah di input sebagai perhitungan status gizi tersimpan dalam *database*.
- 8) Masuk ke menu status gizi untuk melihat hasil output status gizi.
- 9) Output hasil status gizi.





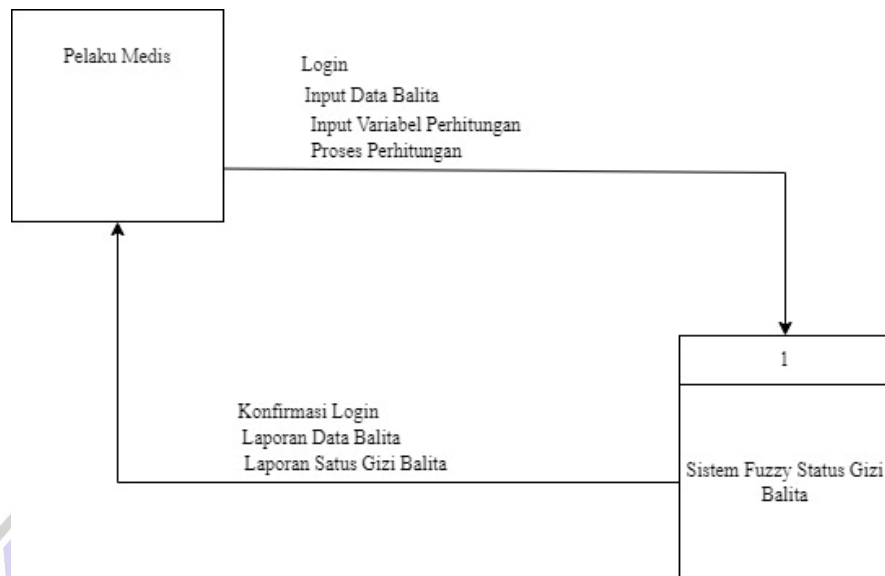
Gambar 3.4 *Flowchart* Sistem (User)

Gambar 3.4 merupakan *flowchart* user pada alur sistem, keterangan mengenai *flowchart* tersebut adalah sebagai berikut :

- 1) User melakukan login terlebih dahulu dengan mengisi username dan password berdasarkan data yang tersimpan pada database.
- 2) Jika belum memiliki akun bisa masuk ke menu create akun untuk membuat akun.
- 3) Sistem menampilkan hasil status gizi balita.

c. Diagram Konteks

Tujuan diagram konteks adalah untuk memetakan model yang mencakup keseluruhan sistem. Berikut adalah diagram konteks dalam sistem *fuzzy* :

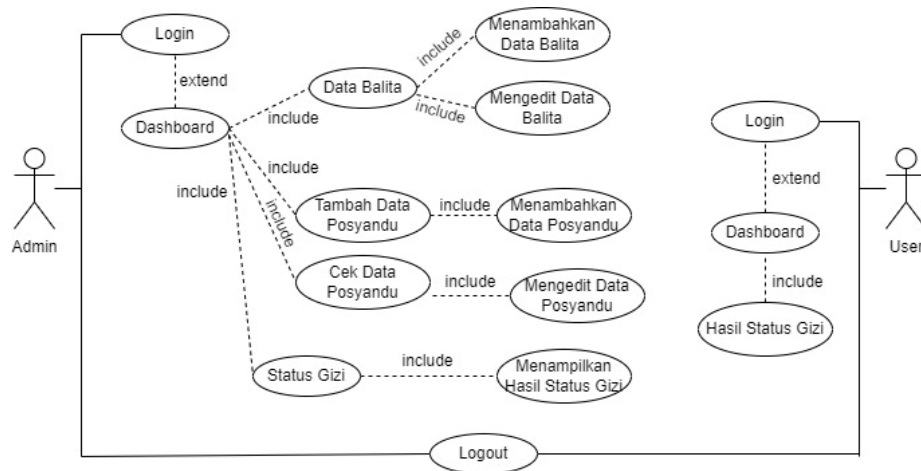


Gambar 3.5 Diagram Konteks

Pada gambar 3.5 diatas pelaku medis melakukan login, input data balita dan juga input range penilaian kemudian akan menghasilkan output berupa laporan terkait data balita dan juga laporan hasil pengecekan status gizi balita.

d. Use Case Diagram

Use case adalah skenario yang menjelaskan bagaimana sistem yang dikembangkan akan berinteraksi dengan pengguna dan menjalankan fungsi yang diinginkan.



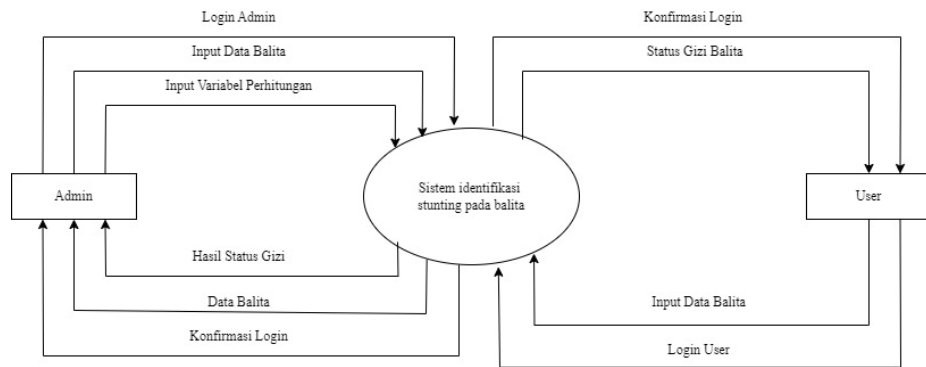
Gambar 3.6 Use Case Diagram Admin dan User

Dari ilustrasi *use case* pada Gambar 3.6 di atas terlihat jelas bahwa petugas atau admin posyandu mempunyai kemampuan untuk login, memasukkan, menyimpan, dan menghapus data balita. Hanya pengelola atau petugas posyandu yang diperbolehkan memeriksa status gizi pengguna sistem ini. Selain itu, pengelola mempunyai akses terhadap data laporan posyandu. Sedangkan orang tua atau pengguna harus melakukan registrasi terlebih dahulu jika belum memiliki akun agar dapat login. Pengguna hanya bisa memperoleh data balita dengan memeriksa hasil pemeriksaan status gizi setelah login.

e. Data Flow Diagram (DFD)

1. *DFD* level 0

DFD Level Nol (*Context Diagram*), pemodelan konseptual menggunakan teknik analisis sistem terstruktur, dan diagram aliran data sebagai notasi standar.

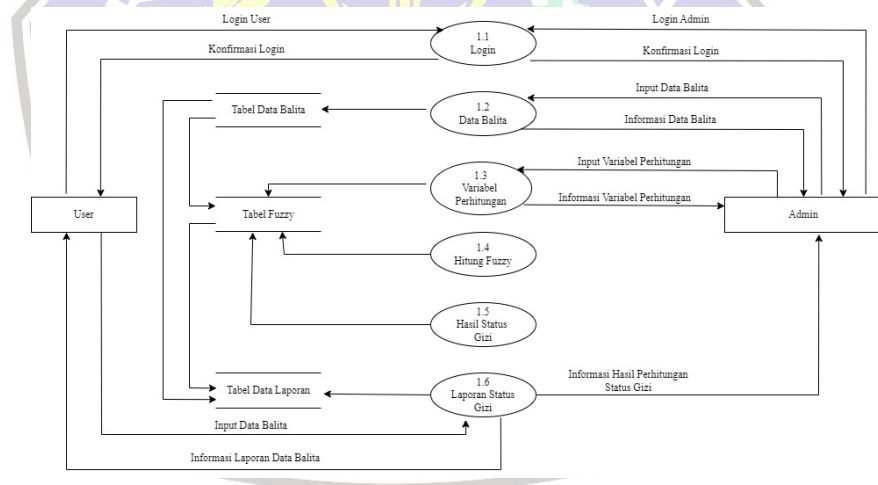


Gambar 3.7 DFD Level 0

Hubungan antara sistem prediksi status gizi balita, admin, dan user dijelaskan pada Gambar 3.7.

2. DFD Level 1

DFD level 1 digunakan untuk menampilkan gambaran alur penggunaan sistem, setiap proses terhubung dengan *database*.



Gambar 3.8 DFD Level 1

Penyimpanan data *database* dan alur sistem dijelaskan secara rinci pada Gambar 3.8. Untuk mencapai tujuan penilaian status gizi balita, diperlukan adanya jaringan hubungan yang fungsional antara satu dengan yang lain.

f. Desain Database

1. Tabel Pengguna

gizi_prediksi
tb_pengguna
id_pengguna : varchar(15)
nama : varchar(25)
no_hp : varchar(15)
keterangan : varchar(25)
email : varchar(30)
password : text
foto_profile : text
id_level : varchar(2)

Gambar 3.9 Desain Tabel Pengguna

Desain tabel ini difungsikan untuk menyimpan data pengguna.

Rancangan desain tabel pengguna dapat adalah sebagai berikut :

- id_pengguna : menyimpan id unik untuk setiap pengguna (menggunakan tipe data varchar)
- nama : menyimpan nama pengguna (menggunakan tipe data varchar)
- no_hp : menyimpan nomor hp pengguna (menggunakan tipe data varchar)
- keterangan : menyimpan data keterangan pengguna (menggunakan tipe data varchar)
- email : menyimpan data email pengguna (menggunakan tipe data varchar)
- password : menyimpan informasi password pengguna (menggunakan tipe data text)
- foto_profile : menyimpan foto profile pengguna (menggunakan tipe data text)
- id_level : id level pengguna (menggunakan tipe data varchar)

2. Tabel Level

gizi_prediksi
tb_level
id_level : varchar(2)
level : varchar(15)

Gambar 3.10 Desain Tabel Level

Desain tabel ini difungsikan untuk menyimpan data level pengguna. Rancangan desain tabel level dapat adalah sebagai berikut:

- id_level : id level pengguna, digunakan sebagai relasi dengan tabel pengguna (menggunakan tipe data varchar)
 - level : level pengguna (menggunakan tipe data varchar)
- ## 3. Tabel Balita

gizi_prediksi
tb_balita
id_balita : varchar(15)
nama : varchar(50)
jenis_kelamin : enum("Laki-laki","Perempuan")
tgl_lahir : date
tempat_lahir : varchar(30)
alamat : text
nama_ayah : varchar(40)
nama_ibu : varchar(40)

Gambar 3.11 Desain Tabel Balita

Desain tabel ini difungsikan untuk menyimpan data balita. Rancangan desain tabel balita dapat adalah sebagai berikut :

- id_balita : menyimpan id unik untuk setiap balita (menggunakan tipe data varchar)
- nama : menyimpan nama balita (menggunakan tipe data varchar)
- jenis_kelamin : menyimpan data jenis kelamin balita (menggunakan tipe data enum)
- tgl_lahir : menyimpan data tanggal lahir balita (menggunakan tipe data date)
- tempat_lahir : menyimpan data tempat lahir balita (menggunakan tipe data varchar)

- alamat : menyimpan data alamat balita (menggunakan tipe data text)
- nama_ayah : menyimpan data anama ayah balita (menggunakan tipe data varchar)
- nama_ibu : menyimpan data nama ibu balita (menggunakan tipe data varchar)

4. Tabel Posyandu

gizi_prediksi
tb_posyandu
id_posyandu : varchar(50)
id_balita : varchar(50)
umur : varchar(4)
tibggi_bb : varchar(5)
berat_bb : varchar(5)
bulan : varchar(2)
tahun : varchar(4)

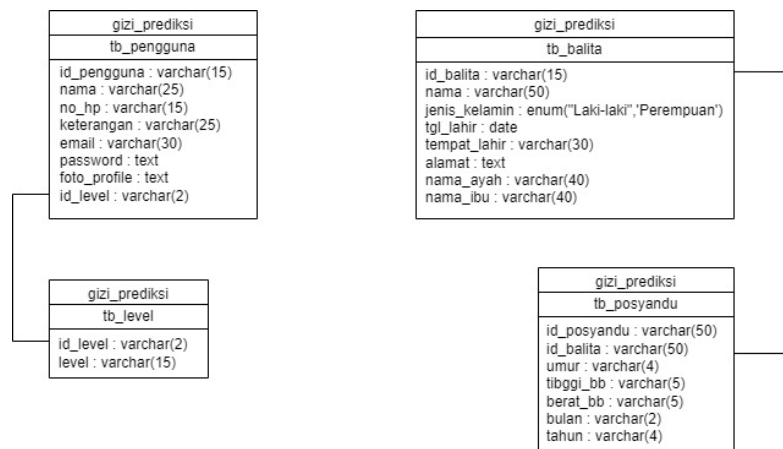
Gambar 3.12 Desain tabel Posyandu

Desain tabel ini difungsikan untuk menyimpan data posyandu.

Rancangan desain tabel posyandu dapat adalah sebagai berikut :

- Id_posyandu : menyimpan id posyandu (menggunakan tipe data varchar)
- id_balita : id unik balita, digunakan sebagai relasi dengan tabel balita (menggunakan tipe data varchar)
- umur : menyimpan informasi umur balita (menggunakan tipe data varchar)
- tinggi_bb : menyimpan tinggi badan balita (menggunakan tipe data varchar)
- berat_bb : menyimpan berat badan balita (menggunakan tipe data varchar)
- bulan : menyimpan bulan posyandu (menggunakan tipe data varchar)
- tahun : menyimpan tahun posyandu (menggunakan tipe data varchar)

5. Desain Relasi Database



Gambar 3.13 Desain Relasi *Database*

Pada tahap ini proses perencanaan dan perancangan struktur atau format tabel dalam sebuah basis data yang mencakup pengorganisasian, penentuan atribut, dan hubungan antar tabel disebut sebagai rancangan tabel database. Rancangan tabel *database* dibutuhkan untuk mengelola dan memanipulasi data dengan efektif dan efisien di dalam basis data. Hal ini dilakukan karena adanya kebutuhan untuk menyimpan data dengan baik.

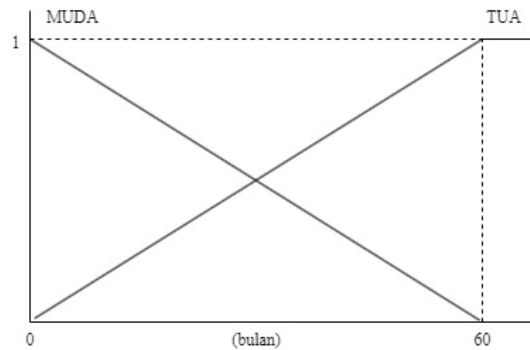
3.6 Perhitungan Metode *Fuzzy Tsukamoto*

a. Pembentukan Himpunan *Fuzzy*

Variabel pada metode *tsukamoto* baik variabel masukan maupun variabel keluaran dibagi menjadi satu atau lebih himpunan *fuzzy*.

1) Variabel Umur

Variabel umur pada balita akan dibagi menjadi 2 himpunan yaitu muda dan tua. Grafik variabel umur akan dibuat seperti gambar 3.14 berikut.



Gambar 3.14 Kurva Variabel Umur Balita

Fungsi Keanggotaan :

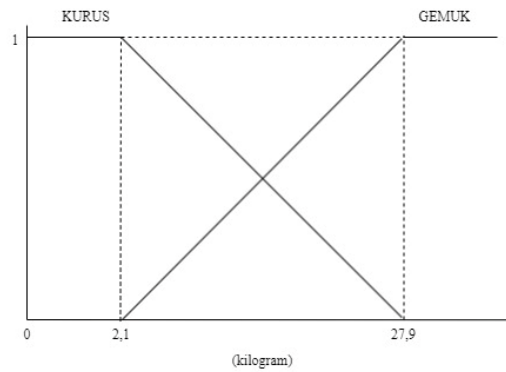
$$\mu_{\text{ muda}} = \begin{cases} 0; & x \geq 60 \\ \frac{60-x}{60}; & 0 \leq x \leq 60 \\ 1; & x \leq 0 \end{cases} \dots\dots\dots (3.1)$$

$$\mu_{\text{ tua}} = \begin{cases} 0; & x \leq 0 \\ \frac{x-0}{60}; & 0 \leq x \leq 60 \\ 1; & x \geq 60 \end{cases} \dots\dots\dots (3.2)$$

2) Variabel Berat Badan

Terdapat dua variabel pada berat badan balita yaitu variabel berat badan laki-laki, dan variabel berat badan perempuan. Variabel berat badan ini dibedakan berdasarkan jenis kelamin balita dikarenakan standart berat badan balita laki-laki yang lebih berat dibandingkan perempuan. Untuk himpunan *fuzzy* berat badan balita dapat dilihat pada gambar 3.15 dan gambar 3.16 berikut.

a) Variabel Berat Badan laki-laki



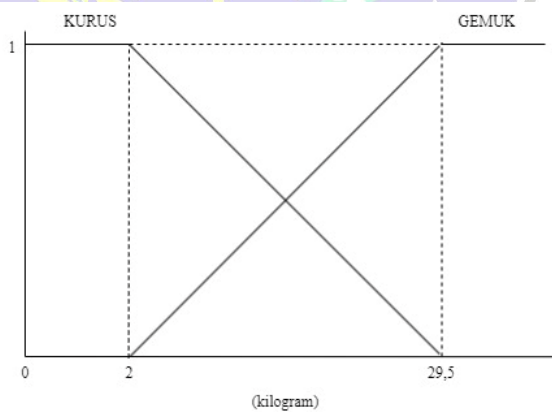
Gambar 3.15 Kurva Berat Badan Laki-laki

Fungsi Keanggotaan :

$$\mu_{\text{ kurus}} = \begin{cases} 0; & x \geq 27,9 \\ \frac{27,9-x}{25,8}; & 2,1 \leq x \leq 27,9 \dots\dots\dots (3.3) \\ 1; & x \leq 2,1 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{ gemuk}} = \begin{cases} 0; & x \leq 2,1 \\ \frac{x-2,1}{25,8}; & 2,1 \leq x \leq 27,9 \dots\dots\dots (3.4) \\ 1; & x \geq 27,9 \end{cases}$$

b) Variabel Berat Badan Perempuan



Gambar 3.16 Kurva Berat Badan Perempuan

Fungsi Keanggotaan :

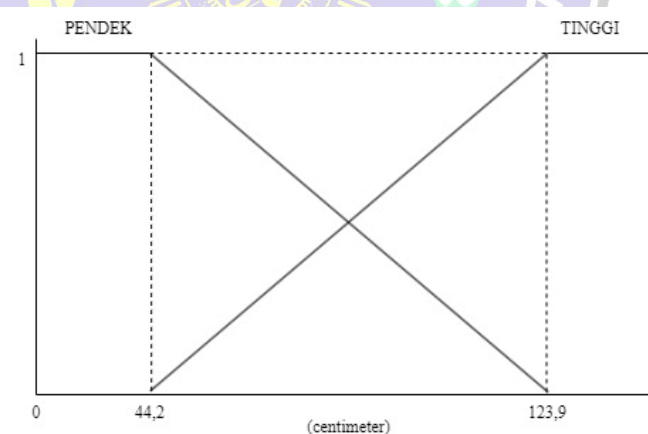
$$\mu_{\text{ kurus}} = \begin{cases} 0; & x \geq 29,5 \\ \frac{29,5-x}{27,5}; & 2 \leq x \leq 29,5 \dots\dots\dots (3.5) \\ 1; & x \leq 2 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{ gemuk}} = \begin{cases} 0; & x \leq 2 \\ \frac{x-2}{27,5}; & 2 \leq x \leq 29,5 \dots\dots\dots (3.6) \\ 1; & x \geq 29,5 \end{cases}$$

3) Variabel Tinggi Badan

Terdapat dua variabel pada tinggi badan balita yaitu variabel tinggi badan laki-laki, dan variabel tinggi badan perempuan. Variabel tinggi badan ini dibedakan berdasarkan jenis kelamin balita dikarenakan standard tinggi badan balita laki-laki yang lebih tinggi dibandingkan perempuan. Untuk himpunan *fuzzy* tinggi badan balita dapat dilihat pada gambar 3.17 dan gambar 3.18 berikut.

a) Variabel Tinggi Badan laki-laki



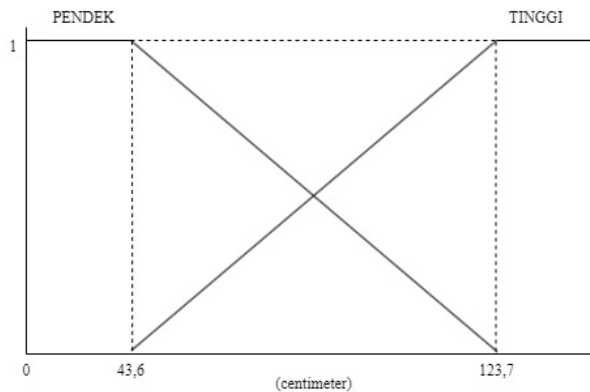
Gambar 3.17 Kurva Tinggi Badan Laki-laki

Fungsi Keanggotaan :

$$\mu_{\text{ pendek}} = \begin{cases} 0; & x \geq 123,9 \\ \frac{123,9-x}{79,7}; & 44,2 \leq x \leq 123,9 \dots\dots\dots (3.7) \\ 1; & x \leq 44,2 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{tinggi}} = \begin{cases} 0; & x \geq 44,2 \\ \frac{x-44,2}{79,7}; & 44,2 \leq x \leq 123,9 \dots\dots\dots (3.8) \\ 1; & x \leq 123,9 \end{cases}$$

b) Variabel Tinggi Badan Perempuan



Gambar 3.18 Kurva Tinggi Badan Perempuan

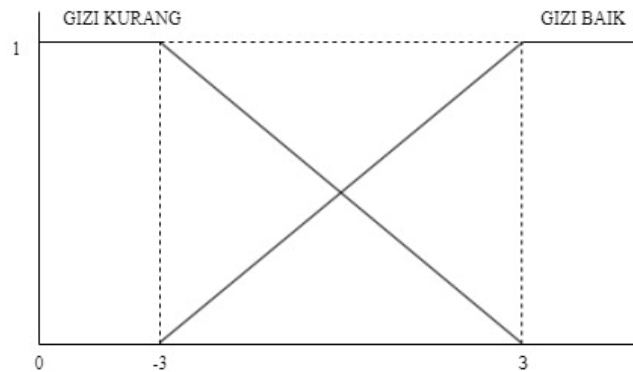
Fungsi Keanggotaan :

$$\mu_{\text{pendek}} = \begin{cases} 0; & x \geq 123,7 \\ \frac{123,7-x}{80,1}; & 43,6 \leq x \leq 123,7 \dots\dots\dots (3.9) \\ 1; & x \leq 43,6 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{tinggi}} = \begin{cases} 0; & x \leq 43,6 \\ \frac{x-43,6}{80,1}; & 43,6 \leq x \leq 123,7 \dots\dots\dots (3.10) \\ 1; & x \geq 123,7 \end{cases}$$

4) Variabel Status Gizi

Variabel status gizi merupakan variabel himpunan *fuzzy* untuk menentukan nilai output status gizi pada balita. Terdapat 2 hasil output status gizi yaitu gizi kurang dan gizi baik. Grafik nilai gizi dapat dilihat seperti pada gambar 3.19 berikut.



Gambar 3.19 Kurva Status Gizi

Fungsi Keanggotaan :

$$\mu_{\text{gizi kurang}} = \begin{cases} 0; & x \geq 3 \\ \frac{3-x}{6}; & -3 \leq x \leq 3 \\ 1; & x \leq -3 \end{cases} \dots\dots\dots (3.11)$$

$$\mu_{\text{gizi baik}} = \begin{cases} 0; & x \leq -3 \\ \frac{x-(-3)}{6}; & -3 \leq x \leq 3 \\ 1; & x \geq 3 \end{cases} \dots\dots\dots (3.12)$$

b. Pembentukan Aturan Fuzzy

Proses pengembangan aturan fuzzy terjadi setelah himpunan fuzzy dibangun. Hubungan antara variabel masukan dan keluaran yang akan berkembang dinyatakan dalam aturan tersebut. Setiap aturan yang dibuat mempunyai implikasi. AND merupakan operator yang digunakan untuk menggabungkan beberapa masukan, dan IF-THEN merupakan operator yang memetakan masukan ke keluaran. Istilah “anteseden” dan “konsekuen” masing-masing mengacu pada proposisi yang muncul setelah “IF” dan “THEN”. Rule aturan *fuzzy* yang dibuat pada sistem ini dapat dilihat pada table 3.1 dibawah ini.

Tabel 3.1 Aturan *Fuzzy* Balita

NO		KRITERIA				STATUS GIZI
		UMUR	BERAT BADAN	TINGGI BADAN		
1	IF	MUDA	KURUS	PENDEK	THEN	KURANG
2	IF	MUDA	KURUS	TINGGI	THEN	KURANG
3	IF	MUDA	GEMUK	PENDEK	THEN	BAIK
4	IF	MUDA	GEMUK	TINGGI	THEN	BAIK
5	IF	TUA	KURUS	PENDEK	THEN	KURANG
6	IF	TUA	KURUS	TINGGI	THEN	KURANG
7	IF	TUA	GEMUK	PENDEK	THEN	BAIK
8	IF	TUA	GEMUK	TINGGI	THEN	BAIK

3.7 Perancangan Interface

Desain interface yang akan direncanakan pada sistem ini ada 2 yaitu admin dan user, untuk perancangan interfacenya kurang lebih sebagai berikut ini :

a. Admin

Pada perancangan interface sebagai admin terdapat beberapa fitur yaitu:

1) Halaman Login

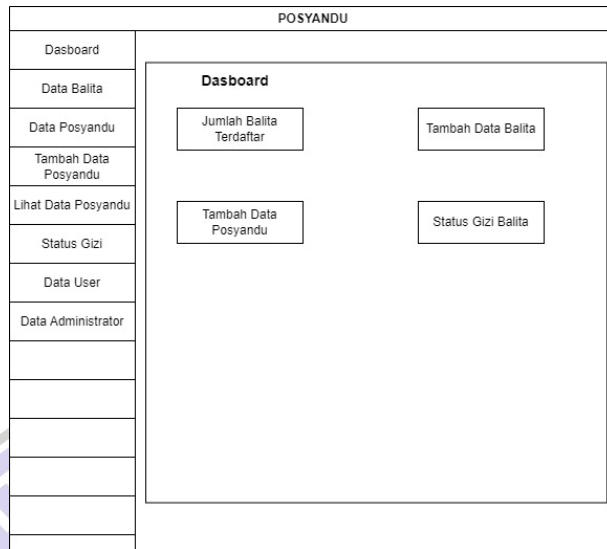
Merupakan halaman pertama untuk mengakses aplikasi dibutuhkan proses login.

Gambar 3.20 Login Admin

Desain interface login admin ditunjukkan pada gambar

3.20. Untuk masuk, masukkan alamat email dan password yang terdaftar.

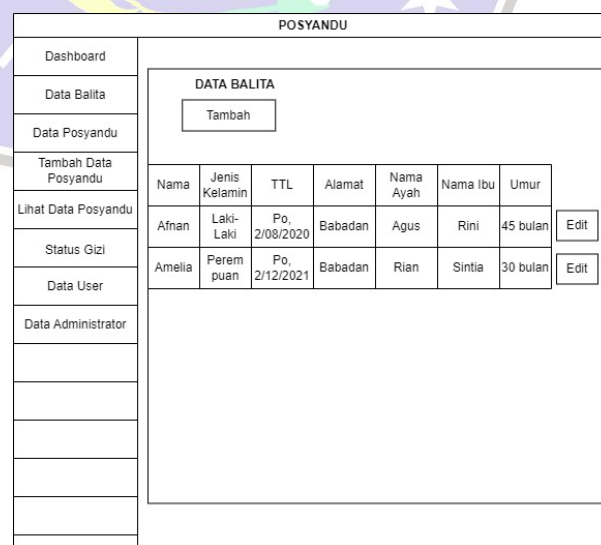
2) Halaman Dashboard admin



Gambar 3.21 Dashboard Admin

Halaman dashboard admin merupakan halaman beranda aplikasi. Seperti terlihat pada Gambar 3.21 diatas, terdapat beberapa menu untuk penambahan balita, data balita, data posyandu, data status gizi, data pengguna, dan data admin.

3) Halaman Data Balita



Gambar 3.22 Data Balita

Ini adalah halaman dimana balita yang terdaftar ditampilkan seperti pada Gambar 3.22. Pengurus juga dapat menambahkan balita dengan memasukkan informasi tentang balita tersebut, antara lain nama, jenis kelamin, tempat tinggal, tempat lahir, tanggal lahir, dan nama orang tua.

POSYANDU	
Dashboard	<p>Tambah Data Balita</p> <p>Nama <input type="text" value="Nama Balita"/></p> <p>Jenis Kelamin <input type="text" value="Pilih Jenis Kelamin"/></p> <p>Tanggal Lahir <input type="text" value="Pilih Tanggal Lahir"/></p> <p>Tempat Lahir <input type="text" value="Tinggi Badan"/></p> <p>Alamat <input type="text" value="Berat Badan"/></p> <p>Nama Ayah <input type="text" value="Nama Ayah"/></p> <p>Nama Ibu <input type="text" value="Nama Ibu"/></p> <p><input type="button" value="Simpan"/></p>
Data Balita	
Data Posyandu	
Tambah Data Posyandu	
Lihat Data Posyandu	
Status Gizi	
Data User	
Data Administrator	

Gambar 3.23 Tambah Balita

Gambar 3.23 merupakan tampilan untuk menambahkan data balita. Tambah balita dapat dilakukan dengan cara mengisi data sesuai dengan kebutuhan setelah itu dapat disimpan melalui tombol simpan.

4) Halaman Data Posyandu

POSYANDU	
Dashboard	<p>Buat Data Posyandu</p> <p>Bulan <input type="text" value="Pilih Bulan"/></p> <p>Tahun <input type="text" value="Pilih Tahun"/></p> <p><input type="button" value="Buka Data"/></p>
Data Balita	
Data Posyandu	
Tambah Data Posyandu	
Lihat Data Posyandu	
Status Gizi	
Data User	
Data Administrator	

Gambar 3.24 Buat Data posyandu

Halaman ini berfungsi sebagai halaman untuk melakukan perhitungan status gizi balita. Tahap pertama untuk melakukan perhitungan yaitu dengan memilih bulan dan tahun terlebih dahulu, hal ini diperlukan untuk menglompokkan data balita sesuai dengan bulan dan tahunnya seperti pada gambar 3.24 diatas.

POSYANDU	
Dashboard	<p>Buat Data Posyandu</p> <p>Nama Balita <input type="text" value="Pilih Nama Balita"/></p> <p>Umur (bulan) <input type="text" value="Umur"/></p> <p>Berat Badan <input type="text" value="Tinggi Badan"/></p> <p>Tinggi Badan <input type="text" value="Berat Badan"/></p> <p><input type="button" value="Kembali"/> <input type="button" value="Simpan"/></p>
Data Balita	
Data Posyandu	
Tambah Data Posyandu	
Lihat Data Posyandu	
Status Gizi	
Data User	
Data Administrator	

Gambar 3.25 Menghitung Status Gizi

Halaman tambah data balita ditunjukkan pada Gambar 3.25. Admin dapat menambahkan balita dengan memasukkan informasi sesuai kebutuhan, lalu klik tombol simpan untuk menyimpannya.

5) Halaman Lihat Data Posyandu

POSYANDU	
Dashboard	<p>Buka Data Posyandu</p> <p>Bulan <input type="text" value="Pilih Bulan"/></p> <p>Tahun <input type="text" value="Pilih Tahun"/></p> <p><input type="button" value="Buka Data"/></p>
Data Balita	
Data Posyandu	
Tambah Data Posyandu	
Lihat Data Posyandu	
Status Gizi	
Data User	
Data Administrator	

Gambar 3.26 Buka Data Posyandu

Pada halaman ini admin dapat melihat data balita yang telah di inputkan untuk menghitung status gizi dengan cara memilih bulan dan tahun sesuai yang telah di inputkan seperti gambar 3.26 diatas.

POSYANDU																															
Dashboard	<p style="text-align: center;">DATA POSYANDU</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nama</th> <th>Jenis Kelamin</th> <th>TTL</th> <th>Alamat</th> <th>Umur</th> <th>Tinggi Badan</th> <th>Berat Badan</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Afnan</td> <td>Laki-Laki</td> <td>Po, 2/08/2020</td> <td>Babadan</td> <td>45 bulan</td> <td>95 cm</td> <td>12 kg</td> <td>Edit</td> </tr> <tr> <td>Amelia</td> <td>Perempuan</td> <td>Po, 2/12/2021</td> <td>Babadan</td> <td>30 bulan</td> <td>84 cm</td> <td>9 kg</td> <td>Edit</td> </tr> </tbody> </table>							Nama	Jenis Kelamin	TTL	Alamat	Umur	Tinggi Badan	Berat Badan		Afnan	Laki-Laki	Po, 2/08/2020	Babadan	45 bulan	95 cm	12 kg	Edit	Amelia	Perempuan	Po, 2/12/2021	Babadan	30 bulan	84 cm	9 kg	Edit
Nama								Jenis Kelamin	TTL	Alamat	Umur	Tinggi Badan	Berat Badan																		
Afnan								Laki-Laki	Po, 2/08/2020	Babadan	45 bulan	95 cm	12 kg	Edit																	
Amelia								Perempuan	Po, 2/12/2021	Babadan	30 bulan	84 cm	9 kg	Edit																	
Data Balita																															
Data Posyandu																															
Tambah Data Posyandu																															
Lihat Data Posyandu																															
Status Gizi																															
Data User																															
Data Administrator																															

Gambar 3.27 Lihat Data Posyandu

Gambar 3.27 merupakan tampilan halaman untuk melihat data posyandu yang telah di inputkan untuk menghitung status gizi balita. Pada halaman ini admin juga dapat mengedit data yang telah di inputkan jika pada proses input terdapat kesalahan.

6) Halaman Hasil Status Gizi Balita

POSYANDU	
Dasboard	<p style="text-align: center;">Hasil Status Gizi</p> <p>Bulan <input type="text" value="Pilih Bulan"/></p> <p>Tahun <input type="text" value="Pilih Tahun"/></p> <p style="text-align: center;"><input type="button" value="Buka Data"/></p>
Data Balita	
Data Posyandu	
Tambah Data Posyandu	
Lihat Data Posyandu	
Status Gizi	
Data User	
Data Administrator	

Gambar 3.28 Buka Hasil Status Gizi

Halaman hasil status gizi balita merupakan halaman untuk melihat hasil status gizi yang dihasilkan oleh program ini. Untuk melihat hasil status gizi, admin perlu memilih bulan dan tahun terlebih dahulu sesuai dengan bulan dan tahun yang telah dipilih pada proses menghitung status gizi. Tampilan memilih bulan dan tahun untuk melihat hasil status gizi balita dapat dilihat seperti pada gambar 3.28 diatas.

POSYANDU																											
Dashboard	<p>HASIL STATUS GIZI</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nama</th> <th>Jenis Kelamin</th> <th>Umur</th> <th>Tinggi Badan</th> <th>Berat Badan</th> <th>z-score</th> <th>Status Gizi</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Afnan</td> <td>Laki-Laki</td> <td>45 bulan</td> <td>95 cm</td> <td>12 kg</td> <td>51,13</td> <td>Gizi Kurang</td> </tr> <tr> <td>Amelia</td> <td>Perempuan</td> <td>30 bulan</td> <td>84 cm</td> <td>9 kg</td> <td>49,68</td> <td>Gizi Kurang</td> </tr> </tbody> </table>						Nama	Jenis Kelamin	Umur	Tinggi Badan	Berat Badan	z-score	Status Gizi	Afnan	Laki-Laki	45 bulan	95 cm	12 kg	51,13	Gizi Kurang	Amelia	Perempuan	30 bulan	84 cm	9 kg	49,68	Gizi Kurang
Nama							Jenis Kelamin	Umur	Tinggi Badan	Berat Badan	z-score	Status Gizi															
Afnan							Laki-Laki	45 bulan	95 cm	12 kg	51,13	Gizi Kurang															
Amelia							Perempuan	30 bulan	84 cm	9 kg	49,68	Gizi Kurang															
Data Balita																											
Data Posyandu																											
Tambah Data Posyandu																											
Lihat Data Posyandu																											
Status Gizi																											
Data User																											
Data Administrator																											

Gambar 3.29 Hasil Status Gizi

Hasil dari perhitungan status gizi balita menggunakan metode *Fuzzy Tsukamoto* dapat dilihat pada halaman ini seperti pada gambar 3.29 tersebut.

b. User

Pada perancangan interface user atau disini dimaksudkan sebagai orang tua balita digunakan untuk orang tua dapat melihat hasil dari perhitungan status gizi anaknya.

1) Halaman Login

Pada aplikasi ini user diwajibkan untuk melakukan login terlebih dahulu untuk bisa mengakses aplikasi menggunakan akun yang sudah terdaftar, jika user belum memiliki akun untuk mengakses aplikasi user bisa melakukan daftar akun pada menu create akun.

Gambar 3.30 Login User

Gambar 3.31 Create Akun

Pada gambar 3.30 merupakan halaman untuk melakukan proses login sebagai user. Dan gambar 3.31 merupakan halaman untuk daftar akun jika user belum memiliki akun.

2) Halaman Utama

Gambar 3.32 Pilih Bulan dan Tahun User

Pada halaman utama user dirancang agar orang tua dapat melihat hasil pengecekan status gizi balita yang sudah diproses pada aplikasi ini. Untuk melihat hasil status gizi user perlu memilih bulan dan tahun terlebih dahulu seperti pada gambar 3.32 diatas.

POSYANDU																											
Profile	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">HASIL STATUS GIZI</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Nama</th> <th>Jenis Kelamin</th> <th>Umur</th> <th>Tinggi Badan</th> <th>Berat Badan</th> <th>z-score</th> <th>Status Gizi</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Afnan</td> <td>Laki-Laki</td> <td>45 bulan</td> <td>95 cm</td> <td>12 kg</td> <td>51,13</td> <td>Gizi Kurang</td> </tr> <tr> <td>Amelia</td> <td>Perempuan</td> <td>30 bulan</td> <td>84 cm</td> <td>9 kg</td> <td>49,68</td> <td>Gizi Kurang</td> </tr> </tbody> </table> </div>						Nama	Jenis Kelamin	Umur	Tinggi Badan	Berat Badan	z-score	Status Gizi	Afnan	Laki-Laki	45 bulan	95 cm	12 kg	51,13	Gizi Kurang	Amelia	Perempuan	30 bulan	84 cm	9 kg	49,68	Gizi Kurang
Nama							Jenis Kelamin	Umur	Tinggi Badan	Berat Badan	z-score	Status Gizi															
Afnan							Laki-Laki	45 bulan	95 cm	12 kg	51,13	Gizi Kurang															
Amelia							Perempuan	30 bulan	84 cm	9 kg	49,68	Gizi Kurang															
Home																											

Gambar 3.33 Hasil Status Gizi User

Gambar 3.33 adalah tampilan hasil status gizi balita yang telah diproses pada aplikasi ini dan ditampilkan untuk user.

3.8 Implementasi Metode *Fuzzy Tsukamoto*

Misalnya dengan diberikannya data sebagai berikut :

Nama : Raskara Malik Arimbawa

Jenis kelamin : laki-laki

Umur : 27 bulan

Bobot : 11 kg

Tinggi badan : 86 cm

a. Proses Fuzzyfikasi

Mencari nilai derajat keanggotaan setiap variabel berdasarkan fungsi keanggotaan yang telah dibahas pada bab sebelumnya merupakan langkah awal dalam memulai penghitungan.

1) Nilai derajat keanggotaan variabel umur 27 bulan :

- Umur 27 bulan tergolong ke dalam himpunan umur ‘muda’ dan ‘tua’
- Balita usia 27 bulan menurut rumus 3.1 derajat keanggotaan

$$\mu_{\text{muda}}[27] = (60-27)/60 = 0,55$$

- Balita usia 27 menurut rumus 3.2 derajat keanggotaan

$$\mu_{\text{tua}}[27] = (27-0)/60 = 0,45$$

2) Nilai derajat keanggotaan variabel berat badan 11 kilogram :

- Berat badan 11 kg ke dalam variabel himpunan berat badan 'Kurus' dan 'Gemuk'

- Berat badan kurus menurut rumus 3.3 derajat keanggotaan $\mu_{\text{kurus}}[11] = (27,9-11)/25,8 = 0,65$

- Berat badan gemuk menurut rumus 3.4 derajat keanggotaan

$$\mu_{\text{gemuk}}[11] = (11-2,1)/25,8 = 0,35$$

3) Nilai derajat keanggotaan variabel tinggi badan 86 cm :

- Tinggi badan 86 cm tergolong ke dalam variabel himpunan tinggi badan 'Pendek' dan 'Tinggi'

- Tinggi badan pendek menurut rumus 3.5 derajat keanggotaan $\mu_{\text{pendek}}[86] = (123,9-86)/79,7 = 0,48$

- Tinggi badan tinggi menurut rumus 3.6 derajat keanggotaan $\mu_{\text{tinggi}}[86] = (86- 44,2)/79,7 = 0,52$

b. Proses Inferensi

Setelah diketahui nilai derajat keanggotaan masing-masing himpunan, langkah selanjutnya yaitu menentukan nilai alpha, nilai alpha didapatkan dari nilai derajat keanggotaan masing-masing himpunan :

- $\mu_{\text{muda}} = (0,55)$

- $\mu_{\text{tua}} = (0,45)$

- $\mu_{\text{kurus}} = (0,65)$

- $\mu_{\text{gemuk}} = (0,35)$

- μ pendek = (0,48)

- μ tinggi = (0,52)

Setelah ditentukan nilai alpha, selanjutnya yaitu menentukan rule yang digunakan. Didapatkan sebanyak 8 rule yang telah terbentuk sebagai berikut.

- **R[1]** : IF umur muda (0,55) AND berat badan kurus (0,65) AND tinggi badan pendek (0,48) THEN status gizi '**Kurang**'
- **R[2]** : IF umur muda (0,55) AND berat badan kurus (0,65) AND tinggi badan tinggi (0,52) THEN status gizi '**Kurang**'
- **R[3]** : IF umur muda (0,55) AND berat badan gemuk (0,35) AND tinggi badan pendek (0,48) THEN status gizi '**Baik**'
- **R[4]** : IF umur muda (0,55) AND berat badan gemuk (0,35) AND Tinggi badan tinggi (0,52) THEN status gizi '**Baik**'
- **R[5]** : IF umur tua (0,45) AND berat badan kurus (0,65) AND tinggi badan pendek (0,48) THEN status gizi '**Kurang**'
- **R[6]** : IF umur tua (0,45) AND berat badan kurus (0,65) AND tinggi badan tinggi (0,52) THEN status gizi '**Kurang**'
- **R[7]** : IF umur tua (0,45) AND berat badan gemuk (0,35) AND tinggi badan pendek (0,48) THEN status gizi '**Baik**'
- **R[8]** : IF umur tua (0,45) AND berat badan gemuk (0,35) AND tinggi badan tinggi (0,52) THEN status gizi '**Baik**'

c. Proses Defuzzyfikasi

Langkah selanjutnya yaitu proses *defuzzyfikasi*, dalam tahap ini langkah pertama yang dilakukan untuk melakukan perhitungan yaitu mencari nilai alpha MIN. Nilai alpha MIN diperoleh dari mengambil nilai alpha terkecil setiap rule yang digunakan seperti pada tabel 3.3 berikut :

Tabel 3.3 Tabel Nilai Alpha (MIN)

Rule	Status Gizi	alpha	alpha (MIN)
R[1]	'Kurang'	α_1	0,48

R[2]	'Kurang'	α_2	0,52
R[3]	'Baik'	α_3	0,35
R[4]	'Baik'	α_4	0,35
R[5]	'Kurang'	α_5	0,45
R[6]	'Kurang'	α_6	0,45
R[7]	'Baik'	α_7	0,35
R[8]	'Baik'	α_8	0,35

Perhitungan dilakukan dengan menggunakan delapan aturan fuzzy Tsukamoto, seperti terlihat pada tabel 3.3 di atas. Nilai z untuk setiap aturan harus dipastikan selanjutnya. Berikut langkah-langkah untuk mengubah aturan tersebut sehingga ditemukan nilai z untuk setiap aturan.

R[1] : alpha MIN (0,48) status gizi '**Kurang**' mengacu pada rumus 3.11 sehingga diperoleh nilai z1 sebagai berikut.

$$\frac{3-z_1}{6} = \alpha_2$$

$$z_1 = 3 - 0,48 (6)$$

$$z_1 = 3 - 2,88$$

$$z_1 = 0,12$$

R[2] : alpha MIN (0,52) status gizi '**Kurang**' mengacu pada rumus 3.11 sehingga diperoleh nilai z2 sebagai berikut.

$$\frac{3-z_2}{6} = \alpha_3$$

$$z_2 = 3 - 0,52 (6)$$

$$z_2 = 3 - 3,12$$

$$z_2 = -0,12$$

R[3] : alpha MIN (0,35) status gizi '**Baik**' mengacu pada rumus 3.12 sehingga diperoleh nilai z3 sebagai berikut.

$$\frac{z3 - (-3)}{6} = \alpha 5$$

$$z3 = 0,35 (6) + (-3)$$

$$z3 = 2,1 + (-3)$$

$$z3 = -0,9$$

R[4] : alpha MIN (0,34) status gizi '**Baik**' mengacu pada rumus 3.12 sehingga diperoleh nilai z4 sebagai berikut.

$$\frac{z4 - (-3)}{6} = \alpha 5$$

$$z4 = 0,35 (6) + (-3)$$

$$z4 = 2,1 + (-3)$$

$$z4 = -0,9$$

R[5] : alpha MIN (0,45) status gizi '**Kurang**' mengacu pada rumus 3.11 sehingga diperoleh nilai z5 sebagai berikut.

$$\frac{3 - z5}{6} = \alpha 11$$

$$z5 = 3 - 0,45 (6)$$

$$z5 = 3 - 2,7$$

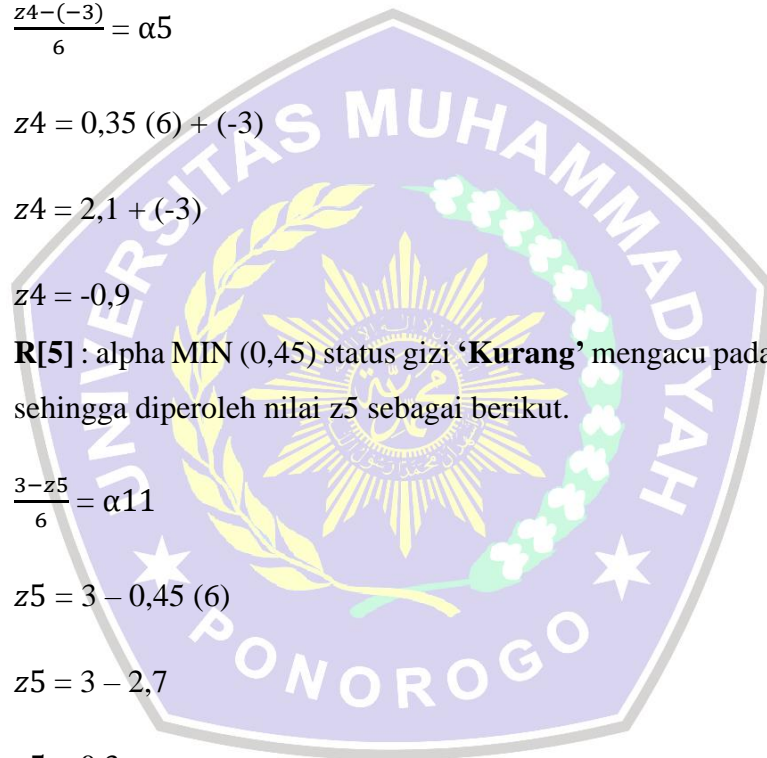
$$z5 = 0,3$$

R[6] : alpha MIN (0,45) status gizi '**Kurang**' mengacu pada rumus 3.11 sehingga diperoleh nilai z6 sebagai berikut.

$$\frac{3 - z6}{6} = \alpha 11$$

$$z6 = 3 - 0,45 (6)$$

$$z6 = 3 - 2,7$$



$$z6 = 0,3$$

R[7] : alpha MIN (0,34) status gizi **'Baik'** mengacu pada rumus 3.12 sehingga diperoleh nilai z7 sebagai berikut.

$$\frac{z7 - (-3)}{6} = \alpha 5$$

$$z7 = 0,35 (6) + (-3)$$

$$z7 = 2,1 + (-3)$$

$$z7 = -0,9$$

R[8] : alpha MIN (0,34) status gizi **'Baik'** mengacu pada rumus 3.12 sehingga diperoleh nilai z8 sebagai berikut.

$$\frac{z8 - (-3)}{6} = \alpha 5$$

$$z8 = 0,35 (6) + (-3)$$

$$z8 = 2,1 + (-3)$$

$$z8 = -0,9$$

Setelah menentukan nilai z, langkah selanjutnya adalah mengalikan setiap nilai z dengan setiap nilai alpha untuk mendapatkan nilai alpha*z. Tabel 3.4 di bawah ini menunjukkan hasil perkalian nilai z dengan nilai alpha MIN.

Tabel 3.3 Tabel Nilai z

Rule	Status Gizi	alpha	alpha (MIN)	z	Nilai z
R[1]	'Kurang'	$\alpha 1$	0,48	z1	0,12
R[2]	'Kurang'	$\alpha 2$	0,52	z2	-0,12
R[3]	'Baik'	$\alpha 3$	0,35	z3	-0,9
R[4]	'Baik'	$\alpha 4$	0,35	z4	-0,9
R[5]	'Kurang'	$\alpha 5$	0,45	z5	0,3
R[6]	'Kurang'	$\alpha 6$	0,45	z6	0,3
R[7]	'Baik'	$\alpha 7$	0,35	z7	-0,9
R[8]	'Baik'	$\alpha 8$	0,35	z8	-0,9

Hasil akhirnya kemudian dihitung dengan menjumlahkan semua nilai

alpha MIN dan alpha*z. Caranya dengan membagi hasil penjumlahan nilai alpha*z dengan hasil penjumlahan nilai alpha MIN seperti terlihat pada rumus (2.1).

Tabel 3.4 Tabel Nilai Alpha (MIN) * z

Rule	Status Gizi	alpha	alpha (MIN)	Z	Nilai z	alpha * z
R[1]	'Kurang'	α1	0,48	z1	0,12	0,056
R[2]	'Kurang'	α2	0,52	z2	-0,12	-0,064
R[3]	'Baik'	α3	0,35	z3	-0,9	-0,33
R[4]	'Baik'	α4	0,35	z4	-0,9	-0,33
R[5]	'Kurang'	α5	0,45	z5	0,3	0,13
R[6]	'Kurang'	α6	0,45	z6	0,3	0,13
R[7]	'Baik'	α7	0,35	z7	-0,9	-0,33
R[8]	'Baik'	α8	0,35	z8	-0,9	-0,33

Selanjutnya untuk menentukan hasil akhir yaitu menjumlahkan semua nilai alpha MIN dan semua nilai alpha*z, kemudian hasil penjumlahan nilai alpha*z dibagi dengan hasil penjumlahan nilai alpha MIN seperti yang mengacu pada rumus (2.1).

$$Z = \frac{(\alpha_1 * z_1) + (\alpha_2 * z_2) + (\alpha_3 * z_3) + \dots + (\alpha_n * z_n)}{\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 + \dots + \alpha_n}$$

$$Z = \frac{(0,056) + (-0,064) + (-0,33) + (-0,33) + (0,13) + (0,13) + (-0,33) + (-0,33)}{0,48 + 0,52 + 0,35 + 0,35 + 0,45 + 0,45 + 0,35 + 0,35}$$

$$Z = \frac{-1,1}{3,3}$$

$$Z = -0,34$$

Berdasarkan hasil perhitungan prediksi status gizi balita dengan menggunakan metode *Fuzzy Tsukamoto*, maka balita Raskara Malik Arimbawa, balita laki-laki berusia 27 bulan, memiliki tinggi badan 88 cm dan berat badan 9 kg. Dengan nilai gizi sebesar -0,34 yang diperoleh dari perhitungan menggunakan *Fuzzy Tsukamoto*, maka status gizi balita tersebut termasuk dalam kelompok Gizi Kurang.

BAB IV

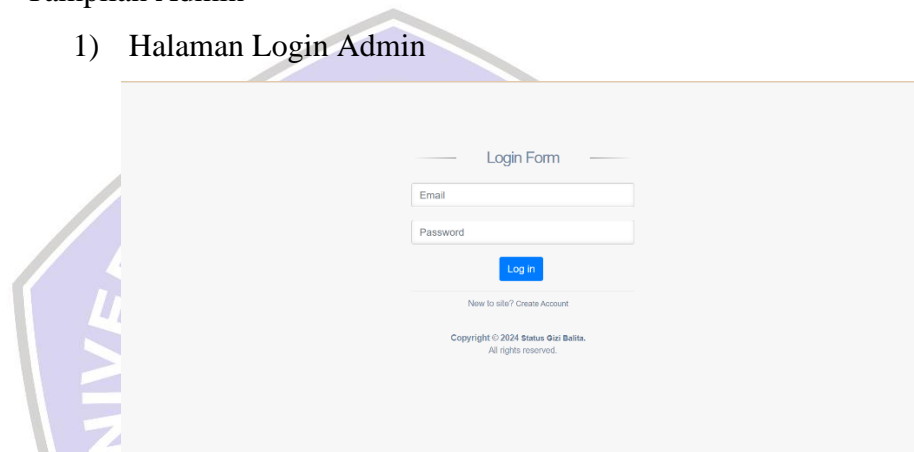
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Tampilan Hasil

Pada tahap ini akan diterangkan tampilan hasil penerapan sistem yang telah dibuat sebagai sistem prediksi status gizi balita menggunakan metode *Fuzzy Tsukamoto*. Dari sistem yang telah dibuat ini akan menampilkan antar muka admin dan user saja.

a. Tampilan Admin

1) Halaman Login Admin



Gambar 4.1 Halaman Login Admin

Langkah pertama untuk masuk ke dalam system yaitu admin perlu melakukan login terlebih dahulu dengan memasukkan data berupa email dan password. Seperti pada gambar 4.1 proses login dapat dilakukan dengan cara admin mengisikan email dan password setelah itu meng klik log in, jika username yang dimasukkan sudah benar maka admin dapat masuk ke menu utama pada aplikasi. Sebaliknya jika admin salah dalam memasukkan data email dan password maka admin gagal dalam melakukan proses login dan akan muncul notifikasi email salah atau email tidak terdaftar. Admin perlu melakukan proses login ulang dengan memasukkan data email dan username dengan benar untuk masuk ke aplikasi.

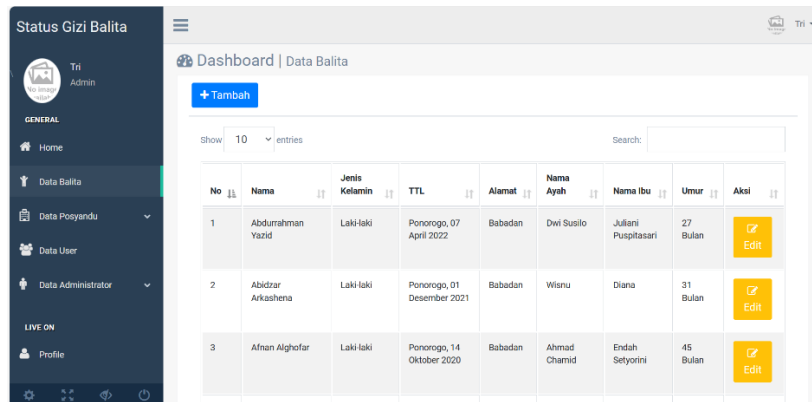
2) Halaman Dashboard Admin



Gambar 4.2 Halaman Dashboard Admin

Pada halaman ini adalah halaman Dashboard dari sistem dengan memberikan beberapa menu yang dapat digunakan oleh admin, terlihat seperti pada gambar 4.2. Halaman dashboard admin berisi menu data balita, data posyandu, data user, dan data administrator. Menu data balita adalah halaman yang berisikan sekumpulan data balita yang sudah terdaftar pada sistem ini, di dalam halaman balita ini admin dapat menambahkan data baru dan merubah data yang sudah ada. Pada menu data posyandu admin dapat melakukan pengecekan status gizi balita pada halaman ini. Menu data user merupakan menu yang berisi tentang user akun yang sudah terdaftar pada sistem ini. pada menu ini admin dapat melihat semua data user yang terdaftar, admin juga dapat mengedit ataupun mengganti password user tersebut. Selanjutnya ada menu administrator, pada menu ini terdapat beberapa data admin yang bisa mengakses aplikasi prediksi status gizi balita tersebut, admin juga bisa mengedit dan mengganti password admin tersebut pada menu ini.

3) Halaman Data Balita



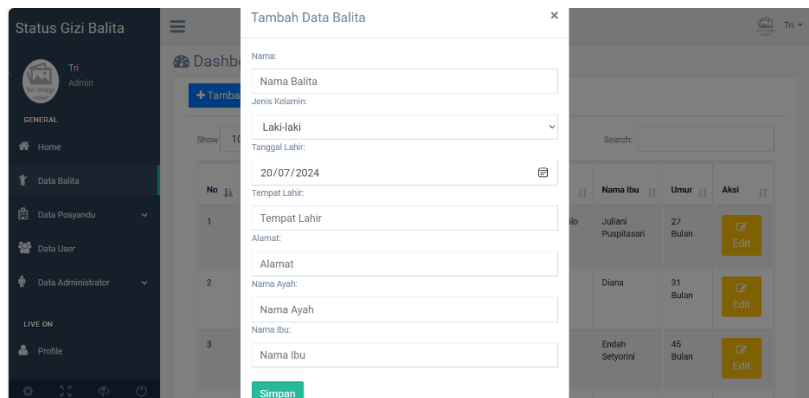
The screenshot shows a web application interface for 'Status Gizi Balita'. The dashboard includes a sidebar with navigation options like 'Home', 'Data Balita', 'Data Posyandu', 'Data User', and 'Data Administrator'. The main content area displays a table of child records with the following data:

No	Nama	Jenis Kelamin	TTL	Alamat	Nama Ayah	Nama Ibu	Umur	Aksi
1	Abdurrahman Yazid	Laki-laki	Ponorogo, 07 April 2022	Babadan	Dwi Susilo	Juliani Puspitasari	27 Bulan	Edit
2	Abidzar Arkashena	Laki-laki	Ponorogo, 01 Desember 2021	Babadan	Wisnu	Diana	31 Bulan	Edit
3	Alnan Alghofar	Laki-laki	Ponorogo, 14 Oktober 2020	Babadan	Ahmad Chamid	Endah Setyorini	45 Bulan	Edit

Gambar 4.3 Halaman Data Balita

Untuk memulai sistem dalam menentukan status gizi balita, admin perlu menambahkan data balita baru agar data balita terdaftar pada aplikasi tersebut seperti pada gambar 4.3. Admin dapat menambahkan data balita baru dengan cara mengklik tombol tambah pada pojok kanan atas. Setelah semua data balita sudah dilengkapi oleh admin, data tersebut akan terdaftar pada aplikasi dan tersimpan pada database aplikasi. Selain menambahkan data baru, admin juga bisa mengedit data balita yang sudah terdaftar dengan cara mengklik tombol edit lalu muncul data balita tersebut, admin bisa merubah data balita tersebut seperti nama, jenis kelamin, tanggal lahir, Alamat, dan nama orang tua. Setelah data tersebut dirubah, selanjutnya admin mengklik tombol simpan agar data tersebut terbaru di database. Admin juga dapat menghapus data balita dengan mengklik tombol edit lalu klik tombol hapus, maka data tersebut akan terhapus dari sistem.

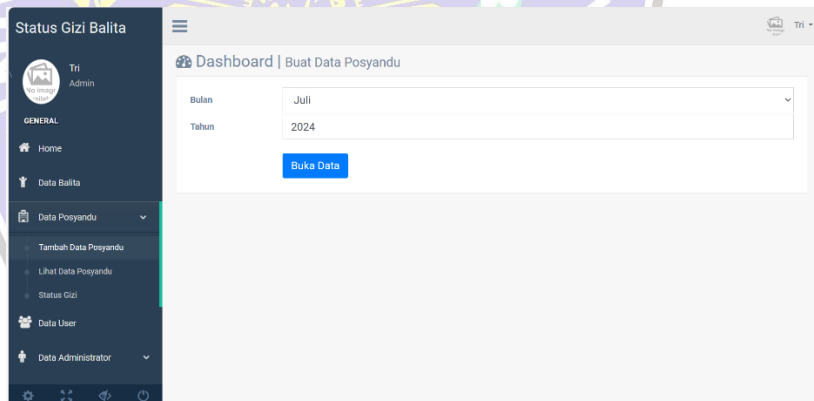
4) Halaman Tambah Balita



Gambar 4.4 Halaman Tambah Balita

Untuk menambahkan data balita baru admin perlu melengkapi data balita seperti nama, jenis kelamin, tanggal lahir, alamat, serta nama ayah dan ibu seperti yang tertera pada gambar 4.4 diatas. Setelah semua data balita tersebut dilengkapi lalu klik tombol simpan untuk menyimpan data tersebut pada aplikasi.

5) Halaman Tambah Data Posyandu

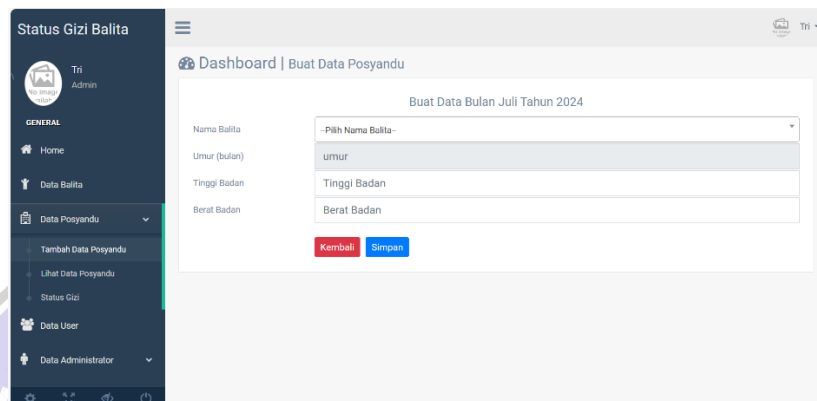


Gambar 4.5 Halaman Tambah Data Posyandu

Menu selanjutnya yaitu menu data posyandu terdapat tiga sub menu yaitu tambah data posyandu, lihat data posyandu, dan status gizi. Sub menu tambah data posyandu ini digunakan admin untuk menghitung status gizi balita. Untuk memulai pengecekan status gizi balita, admin perlu masuk ke halaman tambah data posyandu, selanjutnya akan muncul pilihan bulan dan tahun terlebih dahulu seperti pada gambar 4.5 diatas, tujuan dari

memilih bulan dan tahun ini untuk mengelompokkan data hasil perhitungan status gizi ini agar tidak tercampur menjadi satu karena mengacu pada posyandu yang dilakukan setiap sebulan sekali jadi data yang di inputkan harus dikelompokkan menurut bulan dan tahun dilakukannya posyandu agar hasil dari pengecekan status gizi tidak tercampur.

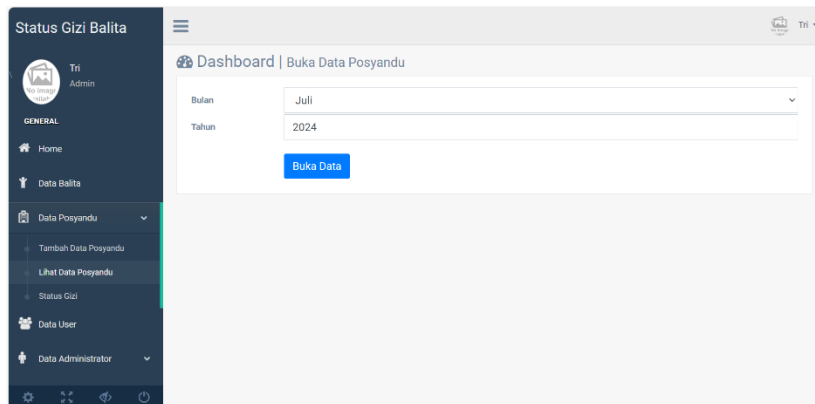
6) Halaman hitung status gizi



Gambar 4.6 Halaman Hitung Status Gizi

Pada gambar 4.6 setelah admin memilih bulan dan tahun, admin perlu memilih nama balita yang sudah terdaftar yang akan dilakukan pengecekan status gizinya. Selanjutnya setelah memilih nama balita admin perlu menginputkan tinggi badan dan berat badan balita tersebut, untuk umur balita secara otomatis akan terdeteksi sesuai dengan waktu admin menginputkan data tanggal lahir balita. Setelah semua data sudah diinputkan admin dapat menyimpan data tersebut, hasil dari perhitungan status gizi tersebut dapat dilihat pada sub menu status gizi.

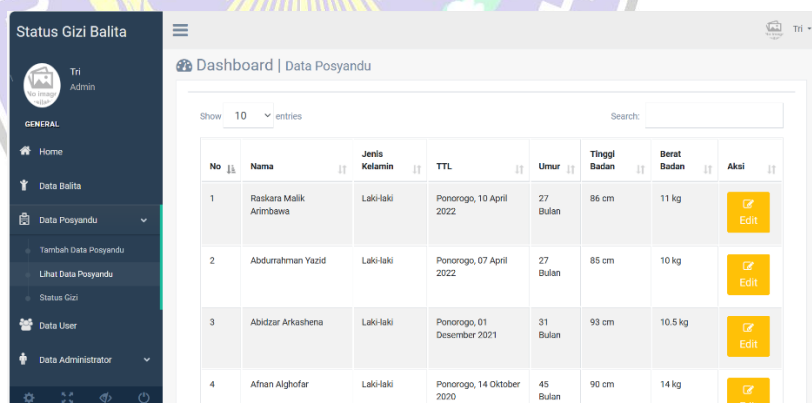
7) Halaman Buka Data Posyandu



Gambar 4.7 Halaman Buka Data Posyandu

Selanjutnya pada halaman lihat data posyandu seperti pada gambar 4.7 diatas, admin dapat memilih bulan dan tahun sesuai dengan sub menu tambah data posyandu sebelumnya. Tujuan dari sub menu lihat data posyandu ini untuk melihat data yang sudah diinputkan pada halaman tambah data posyandu dan juga admin dapat mengedit data tersebut apabila admin salah memasukkan data yang digunakan untuk menghitung status gizi balita.

8) Halaman Lihat Data Posyandu

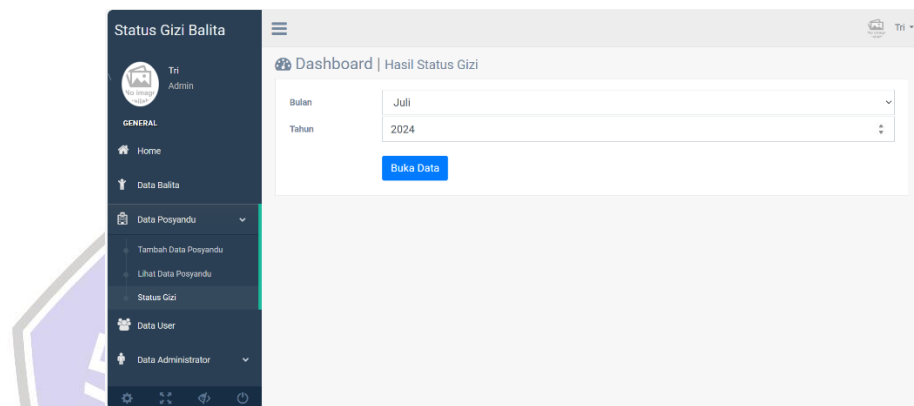


Gambar 4.8 Halaman Lihat Data Posyandu

Setelah admin memilih bulan dan tahun lalu akan masuk ke halaman lihat data posyandu seperti gambar 4.8, halaman ini berisi hasil dari input data hitung status gizi. Pada halaman ini admin juga dapat mengedit data yang dalam proses inputnya terdapat kekeliruan. Untuk mengedit data dapat dilakukan dengan

meneklik tombol edit yang ada pada kolom tabel aksi, lalu akan muncul halaman edit data posyandu. Selanjutnya admin dapat mengedit data posyandu, admin hanya bisa merubah tinggi badan dan berat badan balita pada halaman ini karena pada proses input data posyandu yang di inputkan hanya data tinggi badan dan berat badan. Setelah data tersebut diedit admin meneklik tombol simpan agar data tersebut tersimpan pada aplikasi.

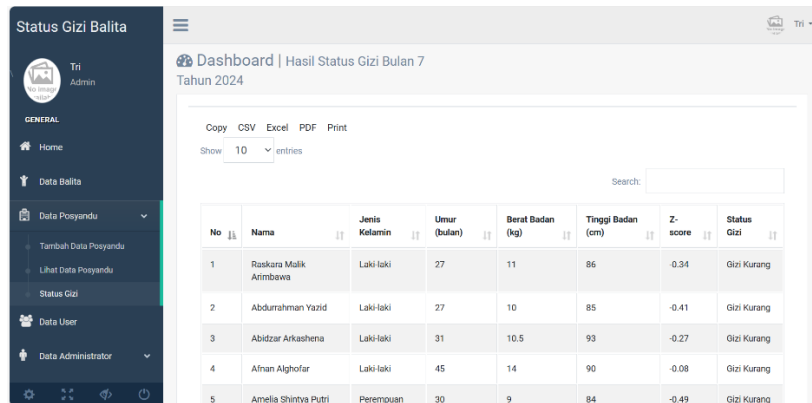
9) Halaman Status Gizi



Gambar 4.9 Halaman Buka Hasil Status Gizi

Selanjutnya untuk melihat hasil pengecekan status gizi balita, admin perlu masuk pada sub menu status gizi, lalu akan masuk pada halaman buka hasil status gizi. Pada halaman buka hasil status gizi admin perlu memilih bulan dan tahun dilakukannya posyandu tersebut lalu meneklik tombol buka data seperti pada gambar 4.9 diatas.

10) Halaman Hasil Status gizi

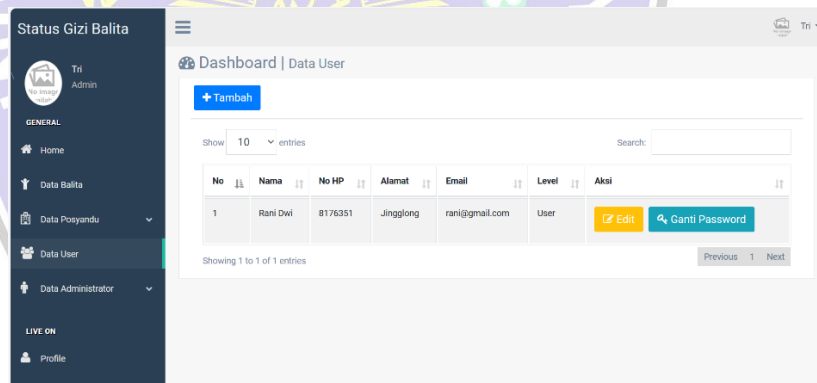


No	Nama	Jenis Kelamin	Umur (bulan)	Berat Badan (kg)	Tinggi Badan (cm)	Z-score	Status Gizi
1	Raskara Malik Afimbawa	Laki laki	27	11	86	0.34	Gizi Kurang
2	Abdurrahman Yazid	Laki laki	27	10	85	-0.41	Gizi Kurang
3	Abidzar Arkashena	Laki laki	31	10.5	93	-0.27	Gizi Kurang
4	Ahnan Alghofar	Laki laki	45	14	90	-0.08	Gizi Kurang
5	Amelia Shinya Putri	Perempuan	30	9	84	-0.49	Gizi Kurang

Gambar 4.10 Halaman Hasil Status Gizi

Setelah memilih bulan dan tahun pada halaman buka hasil status gizi lalu akan masuk pada halaman hasil status gizi seperti pada gambar 4.10 diatas. Halaman hasil status gizi akan menampilkan hasil dari pengecekan status gizi balita, hasil ini diperoleh sesuai dengan data yang di inputkan oleh admin.

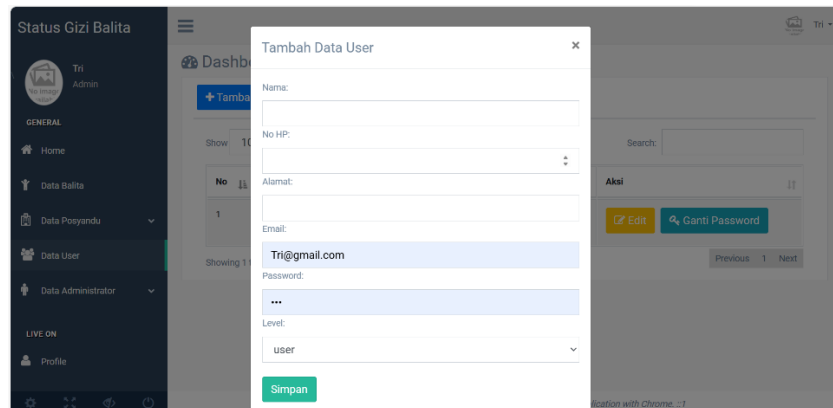
11) Halaman Data user



No	Nama	No HP	Alamat	Email	Level	Aksi
1	Rani Dwi	8176351	Jingglong	rani@gmail.com	User	Edit Ganti Password

Gambar 4.11 Halaman Data User

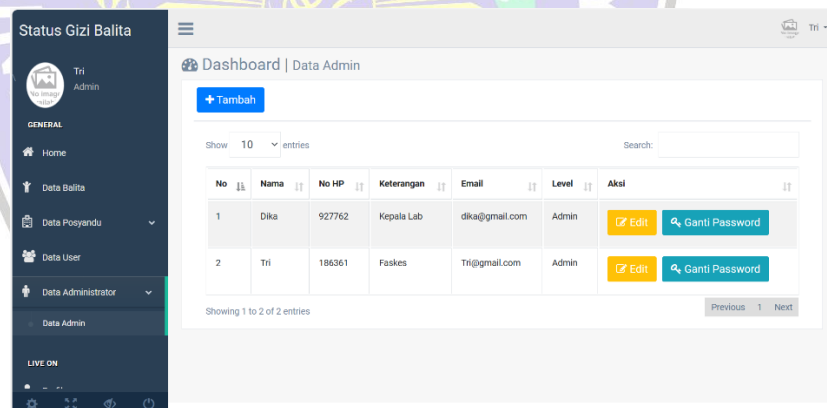
Pada halaman ini menampilkan tentang user yang terdaftar pada sistem prediksi status gizi balita menggunakan metode *Fuzzy Tsukamoto* seperti pada gambar 4.11 diatas. Admin dapat menambahkan user baru melalui halaman ini dengan mengklik tombol tambah yang berada pada pojok kanan atas halaman ini. Selain menambahkan user baru, admin juga dapat mengedit dan mengganti password user tersebut.



Gambar 4.12 Halaman Tambah User

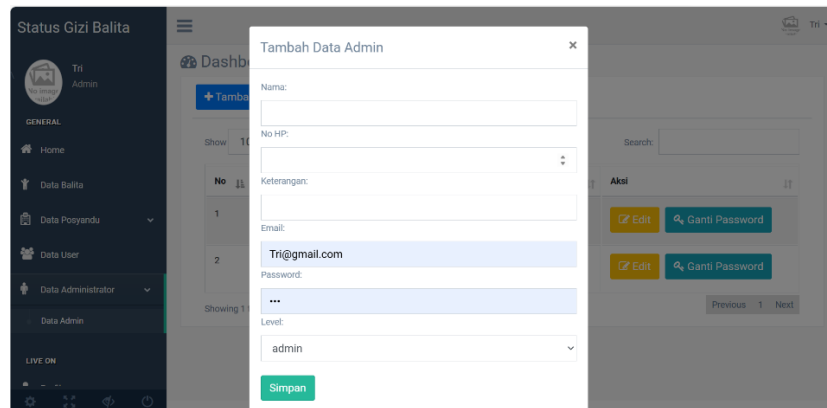
Setelah mengeklik tombol tambah pada halaman data user, sistem akan menampilkan halaman tambah user seperti pada gambar 4.12. Untuk menambahkan user baru admin perlu memasukkan data seperti nama, no telephone, alamat, email, password, lalu pilih level user dan selanjutnya mengeklik tombol simpan agar data tersebut tersimpan pada aplikasi.

12) Halaman Data Admin



Gambar 4.13 Halaman Data Admin

Pada halaman data admin akan ditampilkan beberapa data admin yang sudah terdaftar, selain itu admin dapat mengolah dan mengedit data admin seperti mengedit dan mengganti password seperti pada gambar 4.13, admin juga dapat menambahkan data admin baru dengan mengeklik tombol tambah.

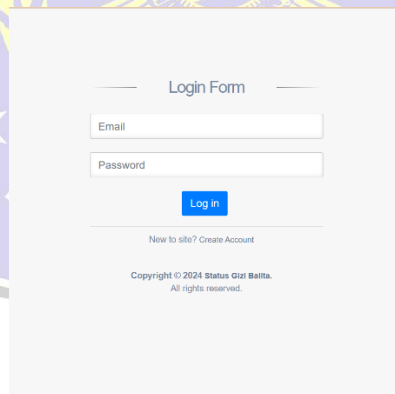


Gambar 4.14 Halaman Tambah Admin

Selanjutnya untuk menambahkan admin baru setelah mengeklik tombol tambah akan masuk pada halaman tambah admin seperti pada gambar 4.14. Untuk menambahkan admin baru, admin perlu memasukkan data seperti nama, no telephon, email, dan password, lalu pilih level admin. Setelah itu klik simpan untuk menyimpan pada aplikasi

b. Tampilan User

1) Halaman Login User



Gambar 4.15 Halaman Login User

Pada gambar 4.15 diatas, halaman ini merupakan tampilan awal dari sistem yang di bangun, user dapat melakukan login untuk masuk ke dalam sistem prediksi status gizi menggunakan metode *Fuzzy Tsukamoto* dengan memasukkan data berupa email dan password lalu klik login untuk masuk ke aplikasi. Jika user belum memiliki akun, user dapat mendaftarkan akun terlebih

dahulu dengan mengklik create account.

2) Halaman create account user

Gambar 4.16 Halaman Create Akun User

Untuk membuat akun baru user dapat mengklik create akun dan akan masuk pada halaman create akun user seperti yang ditampilkan pada gambar 4.16. Untuk membuat akun baru user perlu mengisi data seperti nama, no telephone, Alamat, email, dan password lalu klik submit untuk menyimpan. Lalu system akan kembali pada halaman login dan user dapat memasukkan email dan password yang sudah diaftarkan.

3) Halaman Hasil Status Gizi User

Gambar 4.17 Halaman Pilih Bulan User

Pada gambar 4.17 diatas merupakan halaman dashboard user, pada halaman ini user dapat melihat hasil dari pengecekan status gizi balita, user perlu memilih bulan dan tahun sesuai dilakukannya kegiatan posyandu lalu klik buka data untuk melihat hasil pengecekannya.

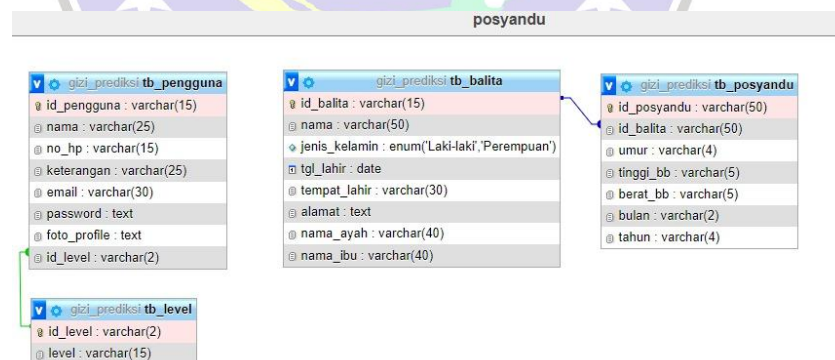
No	Nama	Jenis Kelamin	Umur (bulan)	Berat Badan (kg)	Tinggi Badan (cm)	Status Gizi
1	Raskaro Malik Arimbawa	Laki-laki	27	11	86	Gizi Kurang
2	Abdurrahman Yazid	Laki-laki	27	10	85	Gizi Kurang
3	Abidzar Arkashena	Laki-laki	31	10.5	93	Gizi Kurang
4	Afnan Alghofar	Laki-laki	45	14	90	Gizi Kurang
5	Amelia Shintya Putri	Perempuan	30	9	84	Gizi Kurang
6	Azaleka Queena	Perempuan	34	10.6	87	Gizi Kurang
7	Eliamdan Aditya	Laki-laki	25	9.5	88	Gizi Kurang

Gambar 4.18 Halaman Hasil Status Gizi User

Setelah memilih bulan dan tahun lalu akan masuk pada halaman hasil status gizi user seperti pada gambar 4.18. Pada halaman ini akan menampilkan hasil dari pengecekan status gizi balita. Pada sistem ini user hanya dapat melihat data hasil perhitungan status gizi balita.

4.2 DATABASE

Pada tahap ini ditampilkan hasil relasi *database* dari sistem prediksi status gizi balita menggunakan metode *fuzzy Tsukamoto*. Hasil dari relasi *database* ini diperoleh dari perancangan system yang sudah dijelaskan pada bab 3 sebelumnya.



Gambar 4.19 Relasi Database

Desain relasi *database* dijelaskan bagaimana informasi disimpan, diakses, dan dikelola dalam sistem basis data. Ini dimulai dengan pemrosesan data masukan, kemudian penyimpanan data dalam struktur yang terorganisir.

4.3 Pengujian Sistem

a. Pengujian Sitem Metode *Fuzzy Tsukamoto*

Pengujian sistem dilakukan dengan menghitung sampel data penelitian menggunakan metode *fuzzy tsukamoto*, hasil dari perhitungan sampel data balita menggunakan metode *fuzzy tsukamoto* tersebut dapat dilihat pada tabel 4.1 berikut.

Tabel 4.1 Data Hasil Perhitungan Metode *Fuzzy Tsukamoto*

Fuzzy Tsukamoto							
No	Nama Anak	Jenis Kelamin	Umur	BB	TB	Z total	Hasil Status Gizi
			(bulan)	(kg)	(cm)		
1.	Raskara Malik Arimbawa	L	27	11	86	-0.34	Gizi Kurang
2.	Abdurrahman Yazid	L	27	10	85	-0.41	Gizi Kurang
3.	Abidzar Arkashena	L	31	13.9	93	-0.27	Gizi Kurang
4.	Afnan Alghofar	L	45	14	90	-0.08	Gizi Kurang
5.	Amelia Shintya Putri	P	30	9	84	-0.49	Gizi Kurang
6.	Azaleka Queena	P	34	10.6	87	-0.37	Gizi Kurang
7.	Elramdan Aditya	L	25	9,5	88	-0.4	Gizi Kurang
8.	Elvano Rayyan Atharrazkha	L	40	11.5	88	-0.31	Gizi Kurang
9.	Haikal Rahandika Al Fariq	L	56	16.4	104.5	0.18	Gizi Baik
10.	Karina Abrori	P	58	14.2	103	0.02	Gizi Baik
11.	Kenzie Atharrayhan Kasyafani	L	48	15.6	100	0.06	Gizi Baik
12.	Khalif Azam Al Indra	L	55	16.8	105	0.23	Gizi Baik
13.	Khalisa Naadhira	P	32	18.1	91.5	0.13	Gizi Baik
14.	Khalisa Nur Lativa	P	26	9,5	87	-0.42	Gizi Kurang
15.	M Ghaisan Bahtiar	L	30	12.4	86	-0.23	Gizi Kurang

16.	Mada Putra Sanjaya	L	29	10.9	86	-0.35	Gizi Kurang
17.	Muhamad Fahrul Arifin	L	54	15.4	102.5	0.05	Gizi Baik
18.	Muhamad Rosyid Al Gibran	L	28	10,1	88	-0.37	Gizi Kurang
19.	Muhamad Zayn Zio Al Ghafar	L	17	11.1	76	-0.51	Gizi Kurang
20.	Muhammad Ariyanva Pratama	L	26	11,5	80	-0.36	Gizi Kurang
21.	Nadira Aulia Cahya Ramadani	P	17	9	75	-0.72	Gizi Kurang
22.	Nazifa Nasha Azzahra	P	56	16	105	0.03	Gizi Baik
23.	Nizam Briantama Bramudya	L	35	19	113	0.32	Gizi Baik
24.	Radhea Salsabila Calista A	P	29	9,7	89	-0.38	Gizi Kurang
25.	Ragil Bayu Setiawan	L	23	11	80	-0.41	Gizi Kurang
26.	Rahiq Syazwan	L	51	16	106	0.12	Gizi Baik
27.	Rafassya Alfarezel Afkar Putradi	L	27	11	86	-0.34	Gizi Kurang
28.	Shakila Shrinarindra	P	49	12	97	-0.34	Gizi Baik
29.	Shaqueena Zea	P	42	10	85	-0.52	Gizi Kurang
30.	Zhafira Azarine Laksita	P	30	17	86	0,09	Gizi Baik

Pada table 4.1 merupakan hasil dari pengujian sistem prediksi status gizi pada balita menggunakan metode *fuzzy Tsukamoto*. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui status gizi balita dari 30 sampel yang digunakan, didapatkan hasil 19 sampel data balita berstatus gizi kurang, dan 11 sampel data balita berstatus gizi baik.

b. Pengujian Hasil Metode Fuzzy Tsukamoto Dengan Metode Antropometri

Tabel 4.2 Data pengujian hasil *Fuzzy Tsukamoto* dengan antropometri

No	Nama Anak	Jenis Kelamin	Data Balita			Antropometri						Tsukamoto		Validasi
			Umur (bulan)	BB (kg)	TB (cm)	Z-Scroe			Status Gizi			Z total	Hasil Status Gizi	
						BB/U	TB/U	BB/TB	BBU	TB/U	BB/TB			
1.	Raskara Malik Arimbawa	L	27	11	86	-2,64	-0,5	-1	Gizi Kurang	Normal	Normal	-0,34	Gizi Kurang	Sesuai
2.	Abdurrahman Yazid	L	27	10	85	-2	-1,43	-1,9	Gizi Kurang	Normal	Normal	-0,41	Gizi Kurang	Sesuai
3.	Abidzar Arkashena	L	31	10,5	93	-2	-0,08	-3,1	Gizi Kurang	Normal	Kurus	-0,27	Gizi Kurang	Sesuai
4.	Afnan Alghofar	L	45	14	90	-1	-2,8	1	Gizi Normal	Kurus	Normal	-0,08	Gizi Kurang	Sesuai
5.	Amelia Shintya Putri	P	30	9	84	-2,46	-1,86	-2,33	Gizi Kurang	Normal	Kurus	-0,49	Gizi Kurang	Sesuai
6.	Azaleka Queena	P	34	10,6	87	3,3	-0,78	6,55	Gizi Lebih	Normal	Gemuk	-0,37	Gizi Kurang	Sesuai
7.	Elramdan Aditya	L	25	9,5	88	-2,07	0	-3,22	Gizi Kurang	Normal	Kurus	-0,4	Gizi Kurang	Sesuai
8.	Elvano Rayyan Atharrazkha	L	40	11,5	88	-2,05	-2,71	-1	Gizi Kurang	Pendek	Normal	-0,31	Gizi Kurang	Sesuai
9.	Haikal Rahandika Al Fariq	L	56	16,4	104,5	-0,59	-0,73	-0,42	Gizi Normal	Normal	Normal	0,18	Gizi Baik	Sesuai
10.	Karina Abrori	P	58	15,9	103	-0,83	-0,14	-0,14	Gizi Normal	Normal	Normal	0,02	Gizi Baik	Sesuai
11.	Kenzie Atharrayhan Kasyafani	L	48	15,6	100	-0,36	-0,78	0,18	Gizi Normal	Normal	Normal	0,06	Gizi Baik	Sesuai
12.	Khalif Azam Al Indra	L	55	16,8	105	-0,42	-0,5	0	Gizi Normal	Normal	Normal	0,23	Gizi Baik	Sesuai
13.	Khalisa Naadhira	P	32	18,1	91,5	3	-0,38	3,9	Gizi Lebih	Normal	Gemuk	0,13	Gizi Baik	Sesuai
14.	Khalisa Nur Lativa	P	26	9,5	87	-1,71	-0,12	-2,4	Gizi Normal	Normal	Kurus	-0,42	Gizi Kurang	Sesuai
15.	M Ghaisan Bahtiar	L	30	12,4	86	-0,6	-1,73	0,2	Gizi Normal	Normal	Normal	-0,23	Gizi Kurang	Tidak Sesuai
16.	Mada Putra Sanjaya	L	29	10,9	86	-1,57	-1,52	1,1	Gizi Normal	Normal	Normal	-0,35	Gizi Kurang	Tidak Sesuai
17.	Muhamad Fahrul Arifin	L	54	15,4	102,5	-0,9	-0,95	-0,53	Gizi Normal	Normal	Normal	0,05	Gizi Baik	Sesuai
18.	Muhamad Rosyid Al Gibran	L	28	10,1	88	-2	-0,72	-2,5	Gizi Kurang	Normal	Kurus	-0,37	Gizi Kurang	Sesuai
19.	Muhamad Zayn Zio Al Ghafar	L	17	11,1	76	0,3	-2,42	1,4	Gizi Normal	Pendek	Normal	-0,51	Gizi Kurang	Sesuai
20.	Muhamad Ariyanva Pratama	L	26	11,5	80	-0,76	-2,75	1	Gizi Normal	Pendek	Normal	-0,36	Gizi Kurang	Sesuai

21	Nadira Aulia Cahya Ramadani	P	17	9	75	-0,9	-1,62	-0,37	Gizi Normal	Normal	Normal	-0,72	Gizi Kurang	Tidak Sesuai
22	Nazifa Nasha Azzahra	P	56	16	105	-0,65	-0,36	-0,54	Gizi Normal	Normal	Normal	0,03	Gizi Baik	Sesuai
23	Nizam Briantama Bramudya	L	35	19	113	2,7	4,7	0,37	Gizi Lebih	Tinggi	Normal	0,32	Gizi Baik	Sesuai
24	Radhea Salsabila Calista A	P	29	9,7	89	-2	-0,25	-2,7	Gizi Kurang	Normal	Kurus	-0,38	Gizi Kurang	Sesuai
25	Ragil Bayu Setiawan	L	23	11	80	-0,76	-2,6	0,6	Gizi Normal	Pendek	Normal	-0,41	Gizi Kurang	Sesuai
26	Rahiq Syazwan	L	51	14,2	102	-0,4	-0,85	-1,4	Gizi Normal	Normal	Normal	0,12	Gizi Baik	Sesuai
27	Rafassya Alfarezel Afkar Putradi	L	27	11,8	86	-2,64	-0,5	-1	Gizi Kurang	Normal	Normal	-0,34	Gizi Kurang	Sesuai
28	Shakila Shrinarindra	P	49	13	97	-2,1	-1,4	-2	Gizi Normal	Normal	Normal	-0,34	Gizi Baik	Sesuai
29	Shaqueena Zea	P	42	10	85	-2,6	-3,5	-1,4	Gizi Kurang	Sangat Pendek	Normal	-0,52	Gizi Kurang	Sesuai
30	Zhafira Azarine Laksita	P	30	17	86	2,5	-1,3	4	Gizi Lebih	Normal	Gemuk	0,09	Gizi Baik	Sesuai

Dari hasil perhitungan seperti yang terlihat pada tabel 4.2 bahwa hasil dari perhitungan status gizi menggunakan metode *Fuzzy Tsukamoto* akan diuji dengan hasil perhitungan antropometri. Pada pengujian ini menggunakan 30 sampel penelitian dengan hasil 27 sampel sesuai dari 30 sampel yang digunakan. Selanjutnya untuk menentukan tingkat akurasi menggunakan rumus, Tingkat Akurasi = (jumlah sampel sesuai / jumlah sampel) x 100%, jadi jika prediksi benar 27 dari 30 sampel, maka tingkat akurasi = $(27/30) \times 100\% = 90\%$. Terdapat 3 dari 30 sampel yang memiliki hasil tidak sesuai dengan metode antropometri, hal ini dikarenakan pada sistem ini himpunan variabel input yang digunakan tidak sebanyak himpunan variabel pada metode antropometri sehingga ketika sampel balita yang dihitung menggunakan metode antropometri menghasilkan hasil yang mendekati gizi kurang akan terbaca pada sistem yang menggunakan metode *fuzzy tsukamoto* menjadi gizi kurang. Berdasarkan hasil analisis yang sudah dilakukan dapat disimpulkan bahwa hasil dari perhitungan sistem prediksi status gizi balita menggunakan metode *fuzzy tsukamoto* ini sesuai dengan hasil dari metode antropometri dengan tingkat akurasi yaitu 90%.

c. Pengujian *Blackbox*

Tujuan dari pengujian *blackbox* ini adalah untuk memverifikasi apakah semua kebutuhan, baik fungsional maupun nonfungsional, yang telah ditentukan, berjalan dengan baik di dalam sistem yang telah dirancang. Keberhasilan pengujian validasi dapat dinilai dari kemampuan sistem yang dibangun untuk memenuhi semua kebutuhan sesuai dengan skenario yang telah dirancang.

1) Pengujian Validasi Login Admin

Tabel 4.3 Pengujian Validasi Login Admin

Nama kasus uji	Login admin
Prosesur	1. Admin mengakses halaman login 2. Kemudian memasukkan nama / email dan password. 3. Menekan tombol login.
Hasil yang diharapkan	Jika login berhasil, sistem akan mengarahkan admin ke halaman dashboard utama.
Hasil	Login berhasil, sistem mengarahkan admin ke halaman dashboard utama.
Status	Sukses

Pada tabel 4.3 merupakan pengujian validasi untuk login admin. Yang dimana admin mengakses halaman login terlebih dahulu kemudian jika sudah di halaman login admin dapat memasukkan nama atau email dan passwordnya. Jika berhasil login hasil yang diperoleh adalah sistem mengarahkan admin ke halaman dashboard.

2) Pengujian Validasi Data Balita

Tabel 4. 4 Pengujian validasi Data Balita

Nama kasus uji	Data Balita
Prosesur	1. Admin mengakses halaman data balita
Hasil yang diharapkan	Apabila membuka ke data balita berhasil, admin akan dialihkan ke halaman data balita di mana informasi data balita yang sudah terdaftar akan ditampilkan.
Hasil	Membuka ke data balita berhasil, admin akan dialihkan ke halaman data balita di mana informasi data balita yang sudah terdaftar ditampilkan.
Status	Sukses

Pada tabel 4.4 merupakan pengujian validasi data balita admin. Ditahap ini sistem menampilkan halaman data balita kemudian menampilkan data balita yang sudah terdaftar pada sistem.

3) Pengujian Validasi Tambah Data Balita

Tabel 4. 5 Pengujian Validasi Tambah Data Balita

Nama kasus uji	Tambah data balita
Prosesur	<ol style="list-style-type: none"> 1. Admin mengakses halaman data balita 2. admin menekan tombol tambah pada halaman data balita 3. Admin menginputkan data seperti nama, jenis kelamin, tanggal lahir, tempat lahir, alamat, nama ayah, nama ibu 4. Menekan tombol simpan
Hasil yang diharapkan	Sistem menampilkan halaman tambah data balita, lalu sistem akan menyimpan data balita yang sudah ditambahkan dan

	data yang berhasil ditambahkan akan ditampilkan pada halaman data balita.
Hasil	Sistem mampu menampilkan halaman tambah data balita dan setelah menambahkan data balita, sistem berhasil menyimpan data balita yang sudah ditambahkan dan sistem sistem berhasil menampilkan data balita yang sudah ditambahkan pada halaman data balita
Status	Sukses

Pada tabel 4.5 merupakan pengujian validasi tambah data balita. Pada tahap ini sistem menampilkan halaman tambah data balita, admin menambahkan data balita baru seperti nama, tanggal lahir, tempat lahir, alamat, nama ayah, dan nama ibu, selanjutnya menekan tombol simpan unuk menyimpan data dan sistem berhasil menyimpan data balita yang sudah ditambahkan. Selanjutnya data yang sudah ditambahkan akan ditampilkan pada halaman data balita.

4) Pengujian Validasi Edit Data Balita

Tabel 4.6 Pengujian Validasi Edit Data Balita

Nama kasus uji	Edit data balita
Prosesur	<ol style="list-style-type: none"> 1. Admin mengakses halaman sdata balita 2. Admin menekan tombol edit 3. Admin mengedit data balita 4. Menekan tombol simpan
Hasil yang diharapkan	Sistem menampilkan halaman edit data balita dan sistem dapat menyimpan data balita.
Hasil	Sistem berhasil menampilkan halaman edit data balita kemudian sistem mampu menyimpan data balita yang sudah di edit.
Status	Sukses

Pada tabel 4.6 merupakan pengujian validasi edit data balita. Ditahap ini sistem menampilkan halaman edit data balita lalu admin dapat mengedit data balita seperti nama, tanggal lahir, tempat lahir, alamat, nama ayah, dan nama ibu, selanjutnya menekan tombol simpan unuk menyimpan data dan sistem berhasil menyimpan data balita yang sudah di edit.

5) Pengujian Validasi Hapus Data Balita

Tabel 4. 7 Pengujian validasi hapus data balita

Nama kasus uji	Hapus data balita
Prosesur	1. Admin mengakses halaman edit data balita 2. Admin menekan tombol hapus
Hasil yang diharapkan	Sistem menampilkan halaman edit data balita kemudian sistem bisa menghapus data balita yang sudah tersimpan.
Hasil	Sistem berhasil menampilkan halaman edit data balita dan sistem berhasil mennghapus data balita.
Status	Sukses

Pada tabel 4.7 merupakan pengujian validasi hapus data balita. Pada tahap ini sistem menampilkan halaman edit data balita dan sistem berhasil menghapus data balita.

6) Pengujian Validasi Tambah Data Posyandu

Tabel 4.8 Pengujian Validasi Tambah Data Posyandu

Nama kasus uji	Tambah data posyandu
Prosesur	1. Admin mengakses halaman tambah data posyandu 2. Admin memilih bulan dan tahun 3. Menekan tombol buka data 4. Admin memilih data balita dan memasukkan tinggi badan dan berat badan balita 5. Menekan tombol simpan

Hasil yang diharapkan	Sistem menampilkan halaman tambah data posyandu. Sistem dapat menyimpan data posyandu yang sudah ditambahkan.
Hasil	Sistem berhasil menampilkan halaman tambah data posyandu dan sistem berhasil menyimpan data posyandu yang sudah ditambahkan.
Status	Sukses

Pada tabel 4.8 merupakan pengujian validasi tambah data posyandu. Yang dimana pada tahap ini admin dapat menambahkan data posyandu. Yaitu dengan sistem menampilkan halaman tambah data posyandu, admin dapat memasukkan data posyandu seperti memilih nama balita, memasukkan berat badan dan tinggi badan balita. Sistem dapat menyimpan data posyandu yang sudah ditambahkan oleh admin.

7) Pengujian Validasi Edit Data Posyandu

Tabel 4.9 Pengujian Validasi Edit Data Posyandu

Nama kasus uji	Edit data posyandu
Prosesur	<ol style="list-style-type: none"> 1. Admin mengakses halaman lihat data posyandu 2. Admin menekan tombol edit 3. Admin mengedit data yang perlu dilakukan perubahan 4. Menekan tombol simpan
Hasil yang diharapkan	Sistem menampilkan halaman edit data posyandu dan sistem menyimpan data posyandu yang sudah di edit.
Hasil	Sistem berhasil menampilkan halaman edit data posyandu dan sistem berhasil menyimpan data posyandu yang sudah di edit oleh admin.
Status	Sukses

Pada tabel 4.9 merupakan pengujian validasi edit data posyandu. Pada tahap ini sistem menampilkan halaman edit data posyandu kemudian menampilkan data posyandu yang sudah tersimpan dalam sistem. Selanjutnya admin dapat mengedit data posyandu dengan menekan tombol edit lalu merubah data posyandu yang perlu di edit dan setelah selesai di edit selanjutnya menekan tombol simpan. Sistem berhasil menyimpan data yang sudah di edit oleh admin.

8) Pengujian Validasi Status Gizi

Tabel 4.10 Pengujian Validasi Status Gizi

Nama kasus uji	Status gizi
Prosesur	1. Admin mengakses halaman status gizi 2. Admin memilih bulan dan tahun 3. Menekan tombol buka data
Hasil yang diharapkan	Sistem menampilkan halaman status gizi kemudian menampilkan data hasil perhitungan status gizi.
Hasil	Sistem berhasil menampilkan halaman status gizi kemudian sistem menampilkan data hasil perhitungan status gizi.
Status	Sukses

Pada tabel 4.10 merupakan pengujian validasi status gizi. Ditahap ini sistem menampilkan halaman status gizi dan kemudian sistem menampilkan hasil dari data balita yang sudah dilakukan perhitungan status gizi.

9) Pengujian Validasi Data User

Tabel 4. 11 Pengujian Validasi Data User

Nama kasus uji	Data user
Prosesur	1. Admin mengakses halaman data user
Hasil yang diharapkan	Sistem memperlihatkan halaman data user dan sistem menampilkan data user yang

	sudah terdaftar.
Hasil	Sistem berhasil menampilkan halaman data user dan menampilkan user yang sudah terdaftar oleh sistem.
Status	Sukses

Pada tabel 4.11 merupakan pengujian validasi data user. Pada tahap ini sistem berhasil menampilkan halaman data user dan sistem berhasil menampilkan user yang sudah terdaftar oleh sistem.

10) Pengujian Validasi Tambah User

Tabel 4.12 Pengujian Validasi Tambah User

Nama kasus uji	Tambah User
Prosesur	<ol style="list-style-type: none"> 1. Admin mengakses halaman data user 2. Menekan tombol tambah 3. Admin memasukkan data user baru 4. Menekan tombol simpan
Hasil yang diharapkan	Sistem menampilkan halaman tambah data user. Sistem dapat menyimpan data user yang sudah ditambahkan.
Hasil	Sistem berhasil menampilkan halaman tambah data user dan sistem berhasil menyimpan data user yang sudah ditambahkan.
Status	Sukses

Pada tabel 4.12 merupakan pengujian validasi tambah data user. Yang dimana pada tahap ini admin dapat menambahkan data user. Yaitu dengan sistem menampilkan halaman tambah data user, admin dapat memasukkan data user baru seperti memilih nama, no hp, alamat, email, password, dan memilih level user. Selanjutnya setelah memasukkan data user baru menekan tombol simpan dan sistem dapat menyimpan data user baru yang sudah ditambahkan oleh admin.

11) Pengujian Validasi Edit Data User

Tabel 4.13 Pengujian Validasi Edit Data User

Nama kasus uji	Edit data user
Prosesur	<ol style="list-style-type: none"> 1. Admin mengakses halaman data user 2. Admin menekan tombol edit 3. Admin mengedit data yang perlu dilakukan perubahan 4. Menekan tombol simpan
Hasil yang diharapkan	Sistem menampilkan halaman edit data user dan sistem menyimpan data user yang sudah di edit.
Hasil	Sistem berhasil menampilkan halaman edit data user dan sistem berhasil menyimpan data user yang sudah di edit oleh admin.
Status	Sukses

Pada tabel 4.13 merupakan pengujian validasi edit data user. Pada tahap ini sistem menampilkan halaman edit data user kemudian menampilkan data user yang sudah tersimpan dalam sistem. Selanjutnya admin dapat mengedit data user dengan menekan tombol edit lalu merubah data user yang perlu di edit dan setelah selesai di edit selanjutnya menekan tombol simpan. Sistem berhasil menyimpan data yang sudah di edit oleh admin.

12) Pengujian Validasi Data Admin

Tabel 4.14 Pengujian Validasi Data Admin

Nama kasus uji	Data Admin
Prosesur	<ol style="list-style-type: none"> 1. Admin mengakses halaman data Admin

Hasil yang diharapkan	Sistem memperlihatkan halaman data admin dan sistem menampilkan data admin yang sudah terdaftar.
Hasil	Sistem berhasil menampilkan halaman data admin dan menampilkan admin yang sudah terdaftar oleh sistem.
Status	Sukses

Pada tabel 4.14 merupakan pengujian validasi data admin. Pada tahap ini sistem berhasil menampilkan halaman data admin dan sistem berhasil menampilkan admin yang sudah terdaftar oleh sistem.

13) Pengujian Validasi Tambah Admin

Tabel 4.15 Pengujian Validasi Tambah Admin

Nama kasus uji	Tambah data Admin
Prosesur	<ol style="list-style-type: none"> 1. Admin mengakses halaman data admin 2. Menekan tombol tambah 3. Admin memasukkan data admin baru 4. Menekan tombol simpan
Hasil yang diharapkan	Sistem menampilkan halaman tambah data admin. Sistem dapat menyimpan data admin yang sudah ditambahkan.
Hasil	Sistem berhasil menampilkan halaman tambah data admin dan sistem berhasil menyimpan data admin yang sudah ditambahkan.
Status	Sukses

Pada tabel 4.15 merupakan pengujian validasi tambah data admin. Yang dimana pada tahap ini admin dapat menambahkan admin baru. Yaitu dengan sistem menampilkan halaman tambah data admin, admin dapat memasukkan data user baru seperti memilih nama, no hp, alamat, email, password, dan memilih level admin. Selanjutnya

setelah memasukkan data admin baru menekan tombol simpan dan sistem dapat menyimpan data admin baru yang sudah ditambahkan oleh admin.

14) Pengujian Validasi Edit Data Admin

Tabel 4.16 Pengujian Validasi Edit Data Admin

Nama kasus uji	Edit data admin
Prosesur	<ol style="list-style-type: none"> 1. Admin mengakses halaman data admin 2. Admin menekan tombol edit 3. Admin mengedit data yang perlu dilakukan perubahan 4. Menekan tombol simpan
Hasil yang diharapkan	Sistem menampilkan halaman edit data admin dan sistem menyimpan data admin yang sudah di edit.
Hasil	Sistem berhasil menampilkan halaman edit data admin dan sistem berhasil menyimpan data admin yang sudah di edit oleh admin.
Status	Sukses

Pada tabel 4.16 merupakan pengujian validasi edit data admin. Pada tahap ini sistem menampilkan halaman edit data admin kemudian menampilkan data admin yang sudah tersimpan dalam sistem. Selanjutnya admin dapat mengedit data admin dengan menekan tombol edit lalu merubah data admin yang perlu di edit dan setelah selesai di edit selanjutnya menekan tombol simpan. Sistem berhasil menyimpan data yang sudah di edit oleh admin.

15) Pengujian Validasi Data Profil

Tabel 4.17 Pengujian validasi data profil

Nama kasus uji	Melihat data profil admin
Prosesur	1. Admin mengakses halaman data profil
Hasil yang diharapkan	Sistem menampilkan halaman data profil kemudian menampilkan data seperti nama, no hp, email, dan password
Hasil	Sistem menampilkan halaman data profil kemudian menampilkan data seperti nama, no hp, email, dan password
Status	Sukses

Pada tabel 4.17 merupakan pengujian validasi data profil admin. Pada tahap ini admin dapat melihat dan melakukan pembaruan data. Dengan alur proses sistem menampilkan halaman data profil kemudian menampilkan data seperti nama, no hp, email.

16) Pengujian Validasi Logout

Tabel 4. 18 Pengujian Validasi Logout Admin

Nama kasus uji	Logout
Prosesur	1. Admin menekan nama di sebelah kanan atas. 2. Kemudian menekan tombol logout
Hasil yang diharapkan	Sistem keluar dari web aplikasi.
Hasil	Sistem keluar dari web aplikasi.
Status	Sukses

Pada tabel 4.18 merupakan pengujian validasi logout untuk admin. Ditahap ini hasil yang ditampilkan adalah sistem berhasil keluar dari web aplikasi.

17) Pengujian Validasi Login

Tabel 4.19 Pengujian validasi login User

Nama kasus uji	Login User
Prosesur	<ol style="list-style-type: none"> 1. User membuka halaman login 2. mengetikkan nama / no hp / email dan password di halaman login, kemudian menekan tombol login.
Hasil yang diharapkan	Jika berhasil login, sistem akan mengarahkan user masuk ke halaman utama dan menampilkan pesan “berhasil login”
Hasil	Login berhasil sistem mengarahkan pengguna masuk ke halaman utama dan menampilkan pesan “berhasil login”
Status	Sukses

Pada tabel 4.19 merupakan pengujian validasi untuk melakukan login user. Yang dimana user mengakses halaman login terlebih dahulu kemudian jika sudah di halaman login user dapat memasukkan nama atau no hp atau email dan passwordnya. Jika berhasil login hasil yang diperoleh adalah sistem mengarahkan user ke halaman utama dan menampilkan pesan berhasil login.

18) Pengujian Validasi Register

Tabel 4.20 Pengujian validasi *register*

Nama kasus uji	<i>Register</i>
Prosesur	<ol style="list-style-type: none"> 1. User membuka halaman <i>register</i> 2. Memasukkan nama, no hp, alamat, tanggal lahir, nama suami, email dan password di halaman <i>register</i>, selanjutnya menekan tombol „daftar sekarang“.

Hasil yang diharapkan	Jika register berhasil sistem akan menampilkan pesan “berhasil mendaftar”
Hasil	Register berhasil sistem menampilkan pesan “berhasil mendaftar” dan mengarahkan user ke halaman login
Status	Sukses

Pada tabel 4.20 merupakan pengujian validasi register. Pada tahap ini, dilakukan pengujian validasi di mana pengguna melakukan proses input informasi seperti nama, nomor telepon, alamat, tanggal lahir, nama suami, email, dan kata sandi di halaman registrasi. Jika proses ini berhasil, sistem akan menampilkan pesan "berhasil mendaftar" dan mengarahkan pengguna ke halaman login.

19) Pengujian Validasi Status Gizi

Tabel 4.21 Pengujian Validasi Status Gizi User

Nama kasus uji	Status gizi user
Prosesur	<ol style="list-style-type: none"> 1. User mengakses halaman status gizi 2. User memilih bulan dan tahun 3. Menekan tombol buka data
Hasil yang diharapkan	Sistem menampilkan halaman status gizi kemudian menampilkan data hasil perhitungan status gizi.
Hasil	Sistem berhasil menampilkan halaman status gizi kemudian sistem menampilkan data hasil perhitungan status gizi.
Status	Sukses

Pada tabel 4.21 merupakan pengujian validasi status gizi user. Ditahap ini sistem menampilkan halaman status gizi dan kemudian sistem menampilkan hasil dari data balita yang sudah dilakukan perhitungan status gizi.

20) Pengujian Validasi Melihat Data Profil

Tabel 4.22 Pengujian validasi melihat data profil

Nama kasus uji	Melihat data profil user
Prosesur	1. User mengakses halaman data profil
Hasil yang diharapkan	Sistem menampilkan halaman data profil kemudian menampilkan data seperti nama, no hp, alamat, tanggal lahir, usia, nama suami, dan email.
Hasil	Sistem menampilkan halaman data profil kemudian menampilkan data seperti nama, no hp, alamat, tanggal lahir, usia, nama suami, email, dan password
Status	Sukses

Pada tabel 4.22 merupakan perngujian validasi melihat data profil. Pada tahap ini sistem menampilkan halaman data profil kemudian menampilkan data seperti nama, no hp, alamat, tanggal lahir, usia, nama suami, email, dan password.

21) Pengujian Validasi Edit Data Profil

Tabel 4.23 Pengujian validasi edit data profil

Nama kasus uji	Edit data profil
Prosesur	1. User mengakses halaman data profil 2. Menekan icon tombol perbarui profil 3. Melakukan perubahan data yang berisi nama, no hp, alamat, tanggal lahir, nama suami, dan email.
Hasil yang diharapkan	Jika memperbarui data profil berhasil, sistem akan menampilkan pesan “berhasil memperbarui data“ dan mengarahkan pengguna ke halaman akun profil

Hasil	Memperbarui data profil berhasil, sistem menampilkan pesan “berhasil memperbarui data“ dan mengarahkan pengguna ke halaman akun profil
Status	Sukses

Tabel 4.23 menunjukkan proses validasi pengeditan data profil. Pada langkah ini, pengguna atau pasien diberikan kemampuan untuk memperbarui informasi mereka, seperti nama, nomor telepon, atau alamat, jika terdapat kesalahan atau ada pembaruan yang perlu dilakukan. Setelah berhasil, sistem akan menampilkan pesan "Data berhasil diperbarui" dan mengarahkan pengguna ke halaman profil akun mereka.

22) Pengujian Validasi Logout User

Tabel 4.24 Pengujian Validasi Logout User

Nama kasus uji	Logout user
Prosesur	1. User menekan nama di sebelah kanan atas. 2. Kemudian menekan tombol logout
Hasil yang diharapkan	Sistem keluar dari web aplikasi.
Hasil	Sistem keluar dari web aplikasi.
Status	Sukses

Pada tabel 4.24 merupakan pengujian validasi logout untuk user. Ditahap ini hasil yang ditampilkan adalah sistem berhasil keluar dari web aplikasi.

23) Hasil Pengujian *Blackbox*

Tabel 4.25 Hasil Pengujian *Blackbox*

No	Pengujian	Kasus Pengujian	Status
1	Pengujian Validasi (Black box)	Login Admin	Sukses
2	Pengujian Validasi (Black box)	Data Balita	Sukses
3	Pengujian Validasi	Tambah Data Balita	Sukses

	(Black box)		
4	Pengujian Validasi (Black box)	Edit Data Balita	Sukses
5	Pengujian Validasi (Black box)	Hapus Data Balita	Sukses
6	Pengujian Validasi (Black box)	Tambah Data Posyandu	Sukses
7	Pengujian Validasi (Black box)	Edit Data Posyandu	Sukses
8	Pengujian Validasi (Black box)	Status Gizi	Sukses
9	Pengujian Validasi (Black box)	Data User	Sukses
10	Pengujian Validasi (Black box)	Tambah User	Sukses
11	Pengujian Validasi (Black box)	Edit Data User	Sukses
12	Pengujian Validasi (Black box)	Data Admin	Sukses
13	Pengujian Validasi (Black box)	Tambah Admin	Sukses
14	Pengujian Validasi (Black box)	Edit Admin	Sukses
15	Pengujian Validasi (Black box)	Melihat Data Profil Admin	Sukses
16	Pengujian Validasi (Black box)	Logout Admin	Sukses
17	Pengujian Validasi (Black box)	Login User	Sukses
18	Pengujian Validasi (Black box)	<i>Register</i>	Sukses
19	Pengujian Validasi (Black box)	Status Gizi User	Sukses
20	Pengujian Validasi (Black box)	Melihat Data Profil User	Sukses
21	Pengujian Validasi (Black box)	Edit Data Profil	Sukses
22	Pengujian Validasi (Black box)	Logut User	Sukses

Pada tabel 4.25 merupakan tabel hasil pengujian blackbox. Yang dimana pengujiannya meliputi seperti pengujian validasi. Dalam pengujian tersebut semua hasil atau statusnya sukses, yang

berarti implementasi sistem sudah berjalan sedemikian mungkin sesuai harapan.

d. Pengujian *Whitebox*

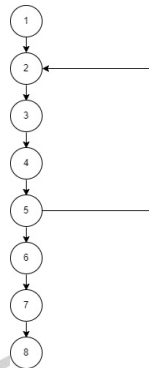
Pengujian *whitebox* merupakan pengujian yang berfokus kepada fungsi internal yang terdapat dalam suatu algoritma, aplikasi, maupun objek dalam suatu aplikasi. Tahapan pengujian unit dalam metode *whitebox* menggunakan teknik *basis path testing* untuk memeriksa unit atau komponen dalam aplikasi web yang telah diimplementasikan. *Basis path testing* adalah metode yang digunakan untuk mengidentifikasi jalur flowchart dan mengukur kompleksitas sistem menggunakan metode *cyclomatic complexity*, metode *cyclomatic complexity* merupakan perhitungan untuk menentukan jumlah dari jalur pengujian. Pengujian *basis path* mengacu pada desain komponen dan flowchart yang telah dirancang .

Tujuannya adalah untuk memastikan bahwa setiap jalur dieksekusi minimal satu kali. Berikut adalah langkah-langkah dalam melakukan *basis path testing* untuk menghasilkan *test case* dalam pengujian ini:

- 1) Berdasarkan perancangan *flowchart* telah dilakukan pada tahap perancangan, kita dapat membuat *flowgraph* sesuai dengan *flowchart* tersebut.
- 2) Setelah *flowgraph* selesai dirancang, langkah selanjutnya adalah menentukan *cyclomatic complexity* dengan merujuk pada *flowgraph* yang telah dibuat.
- 3) Setelah *cyclomatic complexity* ditentukan, langkah berikutnya adalah menentukan independent path sesuai dengan *flowgraph*. Independent path ini akan digunakan untuk pengujian path.

a. *Basis Path Testing*

1) *Flowgraph*



Gambar 4.20 *Flowgraph* Algoritma

Langkah pertama dalam melakukan pengujian *white box* yaitu membuat *flowgraph* algoritma sesuai dengan *flowchart* algoritma yang telah dibuat. Disini *flowgraph* yang dibuat seperti pada gambar 4.21 diatas.

2) *Cyclomatic Complexity* (V(G))

Rumus :

$$V(G) = (E - N) + 2$$

Keterangan :

V(G) = Jumlah Region

E = Jumlah edge yang ditentukan dengan gambar panah

N = Jumlah simpul grafik (node) dengan gambar lingkaran

Setelah dibuat *flowgraph* algoritma dapat diketahui jumlah edge yaitu 8, dan jumlah simpul grafik (node) berjumlah 8. Sehingga dapat ditentukan jumlah region sebagai berikut :

$$V(G) = (8 - 8) + 2$$

$$V(G) = 2$$

Selanjutnya yaitu menentukan *cyclomatic complexity* untuk menentukan berapa jalur yang digunakan dalam pengujian. Berdasarkan *flowgraph* yang

telah dibuat dihasilkan 2 jalur yang akan digunakan.

3) *Independen Path*

Jalur 1 = 1-2-3-4-5-6-7-8

Jalur 2 = 1-2-3-4-5-2-3-4-5-6-7-8

Selanjutnya membuat *independen path* yaitu membuat skenario pada setuap jalur yang digunakan. Setelah *independen path* dibuat selanjutnya dilakukan pengujian path seperti tabel 4.3 berikut.

Tabel 4.3 Pengujian *Path*

<i>Path</i>	1
Jalur	1-2-3-4-5-6-7-8
Skenario	<ol style="list-style-type: none"> 1. Halaman data posyandu 2. Tambah data posyandu 3. Pilih data balita 4. Tambahkan berat badan, tinggi badan 5. Validasi input (<i>valid</i>) 6. Perhitungan status gizi 7. Tersimpan (berhasil) 8. Output hasil
Hasil Pengujian	Berhasil
<i>Path</i>	2
Jalur	1-2-3-4-5-2-3-4-5-6-7-8
Skenario	<ol style="list-style-type: none"> 1. Halaman data posyandu 2. Tambah data posyandu 3. Pilih data balita 4. Tambahkan berat badan, tinggi badan 5. Validasi input (<i>not valid</i>) 2. Tambah data posyandu 3. Pilih data balita

-
4. Tambahkan berat badan, tinggi badan
 5. Validasi input (*valid*)
 6. Perhitungan status gizi
 7. Tersimpan (berhasil)
 8. Output hasil
-

Hasil Pengujian Berhasil

Setelah melakukan pengujian *path* seperti pada tabel 4.3 berstatus berhasil, selanjutnya dilakukan Identifikasi dan kasus uji web aplikasi prediksi status gizi balita untuk melakukan proses pengujian *white box*. Hasil Identifikasi dan kasus uji dapat dilihat pada tabel 4.4 berikut.

Tabel 4.4 Identifikasi dan kasus uji

No	Nama Class	Nama Method	Tujuan
1	Posyandu	api_add()	Menambah atau membuat data posyandu baru pada <i>database</i>

Selanjutnya melakukan pengujian dari Unit Method “api_add” dari Class “Posyandu” yang bertujuan untuk membuat data balita baru seperti yang ditunjukkan pada tabel 4.5 berikut.

▶ Tabel 4.5 Hasil pengujian *White Box*

Nomor Uji	1
Input pertama	<pre> \$SQLinsert = ['id_posyandu' =>\$this->id_posyandu_urut(), 'id_balita' =>\$this->input->post('id_balita'), 'umur' =>\$this->input->post('umur'), 'berat_bb' =>\$this->input->post('berat_bb'), 'tinggi_bb' =>\$this->input->post('tinggi_bb'), 'bulan' =>\$this->input->post('bulan'), 'tahun' =>\$this->input->post('tahun'),]; </pre>

Output pertama	\$SQLinsert = [
atau input	'id_posyandu'	=> P001iiqSEf
kedua	'id_balita'	=> B001ejYHAq
	'umur'	=> 27
	'berat_bb'	=> 11.8
	'tinggi_bb'	=> 86
	'bulan'	=> 5
	'tahun'	=> 2024
];	

Method dari	api_add()
class periksa	

Hasil yang diharapkan	Data yang ditambahkan konsisten dan dapat tersimpan dalam database
-----------------------	--

Dari hasil kasus uji yang telah dilakukan pengujian menggunakan pengujian unit dari Unit Method “api_add()” dari Class “Posyandu” maka didapatkan hasil untuk Identifikasi dan kasus uji tersebut sukses. Sehingga pengujian unit pada Unit Method “api_add()” dari Class “Posyandu” terhadap salah satu fitur yakni menambah atau membuat data balita baru dalam database. Sehingga pengujian unit ini dapat menyelesaikan masalah tentang membantu memudahkan proses pendataan status gizi balita.

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan pada Sistem Prediksi Status Gizi Menggunakan Metode *Fuzzy Tsukamoto* dapat disimpulkan sebagai berikut :

- a. Sistem Prediksi Status Gizi Pada Balita Menggunakan *Metode Tsukamoto* dengan studi kasus di Posyandu Desa Babadan ini dapat membantu dan mempermudah dalam menentukan status gizi seorang balita, selain itu data-data hasil penilaian gizi balita tersimpan dengan aman dalam sebuah database yang mempermudah pencarian dan pengolahan data.
- b. Metode *Tsukamoto* dapat diterapkan dalam perhitungan gizi balita dengan variabel umur atau usia, berat badan dan tinggi badan. Dari sistem prediksi gizi balita menggunakan *Metode Tsukamoto* di dapatkan keputusan hasil output yaitu status gizi. Terdapat 2 kategori status gizi yaitu seperti gizi kurang dan gizi baik.
- c. Penelitian ini menggunakan tiga pengujian Metode *Fuzzy Tsukamoto* dengan Metode Antropometri, *Blackbox*, *Whitebox*. Dari 30 sampel yang digunakan pengujian hasil metode *fuzzy tsukamoto* dengan metode antropometri, sistem ini mendapatkan hasil tingkat akurasi 90%. Pada *blackbox* hasil pengujian sistem berjalan sukses sesuai dengan harapan. Pada *whitebox* dilakukan pengujian algoritma dan hasil output konsisten serta dapat tersimpan pada database sesuai algoritma *Fuzzy Tsukamoto*.

5.2 Saran

Adapun saran untuk pengembangan aplikasi kedepannya agar lebih baik adalah memperbanyak himpunan variabel yang digunakan dalam penelitian agar tingkat akurasi dengan metode antropometri dapat lebih tepat. Menambahkan tentang informasi asupan makanan pada balita dan memberikan informasi tentang solusi alternatif setelah dilakukan penilaian status gizi balita.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] W. M. P. Duhita, "Clustering Menggunakan Metode K-Means Untuk Menentukan Status Gizi Balita," *Jurnal Informatika*, vol. 15, no. 2, pp. 160–174, 2015.
- [2] I. Aritonang, *Busung lapar: potret buram anak Indonesia di era otonomi daerah*. Media Pressindo, 2006.
- [3] D. N. Supariasa and D. N. Supariasa, "Hardinsyah," *Ilmu Gizi Teori dan Aplikasi*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC, 2017.
- [4] R. I. Kemenkes, "Situasi Balita Pendek (Stunting) di Indonesia: Pusat Data Informasi," 2018, *Kementerian Kesehatan Republik Indonesia: Semester I*.
- [5] Endra Dwiono, "Penurunan Stunting di Ponorogo Lebih Baik dari Provinsi dan Nasional," *beritajatim.com*.
- [6] I. Cahyo, "Posyandu dan Desa Siaga," *Panduan Untuk Bidan dan Kader*. Yogyakarta: Nuha Medika, 2010.
- [7] H. Sulistyoningsih, "Gizi untuk kesehatan ibu dan anak," 2011.
- [8] G. Gunawan, "Penentuan status gizi balita berbasis web menggunakan metode Z-score," *Infotronik: Jurnal Teknologi Informasi dan Elektronika*, vol. 3, no. 2, pp. 118–123, 2018.
- [9] F. Thamrin, E. Sedyono, and S. Suhartono, "Studi Inferensi Fuzzy Tsukamoto Untuk Penentuan Faktor Pembebanan Trafo PLN," *Jurnal Sistem Informasi Bisnis*, vol. 1, 2012.
- [10] S. Kusumadewi and H. Purnomo, "Aplikasi Logika Fuzzy untuk pendukung keputusan," *Yogyakarta: Graha Ilmu*, pp. 33–34, 2010.
- [11] G. Gunawan, "Penentuan status gizi balita berbasis web menggunakan metode Z-score," *Infotronik: Jurnal Teknologi Informasi dan Elektronika*, vol. 3, no. 2, pp. 118–123, 2018.
- [12] I. Muhandhis, A. S. Ritonga, and M. H. Murdani, "Implementasi Metode Inferensi Fuzzy Tsukamoto Untuk Memprediksi Curah Hujan Dasarian Di Sumenep," *Jurnal Ilmiah Edutic: Pendidikan Dan Informatika*, vol. 8, no. 1, pp. 1–10, 2021.
- [13] N. Rachmaliany, S. Winiarti, and H. Yuliansyah, "Pengembangan Aplikasi Web Untuk Penentuan Nutrisi Anak Dengan Metode Fuzzy C-Means Berdasarkan Produk Kemasan," *Kinetik: Game Technology, Information System, Computer Network, Computing, Electronics, and Control*, pp. 107–116, 2017.

- [14] M. Plaza R, H. Haliq, and C. Irawan, "Sistem pendukung keputusan balita teridentifikasi stunting menggunakan metode saw," *Jurnal Informatika*, vol. 22, no. 1, 2022.
- [15] Y. Rahma, D. Suhartini, and S. Maryana, "Aplikasi Panduan Gizi Makanan Balita Berbasis Android," *Jurnal Teknoinfo*, vol. 16, no. 2, pp. 238–245, 2022.
- [16] A. Romadhon and A. S. Purnomo, "Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Status Gizi Balita Menggunakan Metode Fuzzy Inferensi Sugeno (Berdasarkan Metode Antropometri)," *INFORMAL: Informatics Journal*, vol. 1, no. 3, pp. 78–87, 2016.
- [17] Y. S. Prabowo, K. Kusri, and A. Sunyoto, "Sistem pendukung keputusan pemilihan jurusan SNMPTN bagi siswa SMAN 7 Purworejo," in *Konferensi Nasional Sistem dan Informatika 2015*, STMIK STIKOM Bali, 2015.
- [18] T. Sutojo and E. Mulyanto, "Suhartono," *Kecerdasan Buatan*, Andi Offset, Yogyakarta, 2011.
- [19] M. Iqbal Hasan, "Pokok-Pokok Materi Statistik 1," *Bumi Aksara*, Jakarta, 2009.
- [20] M. Maryaningsih, S. Siswanto, and M. Mesterjon, "Metode Logika Fuzzy Tsukamoto Dalam Sistem Pengambilan Keputusan Penerimaan Beasiswa," *Jurnal Media Infotama*, vol. 9, no. 1, 2013.
- [21] W. Komputer, *Panduan Belajar MySQL Database Server*. MediaKita, 2010.
- [22] A. Josi, "Penerapan metode prototyping dalam pembangunan website desa (studi kasus desa sugihan kecamatan rambang)," *Jurnal Teknologi Informasi Mura*, vol. 9, no. 1, 2017.
- [23] R. Abdulloh, "Web programming is Easy," *Jakarta: PT. Elex Media Komputindo*, vol. 7, 2015.
- [24] K. RI, "Pedoman umum pengelolaan posyandu," *Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia*, 2011.
- [25] I. D. Supariasa, B. Bachyar, and F. Ibnu, "Penilaian Status Gizi. Jakarta: EGC," *Jurnal Hubungan Pola Makan dengan Status Gizi Pra Sekolah di Paud Tunas Mulia Claket Kecamatan Pacet Mojokerto*, vol. 1, no. 2, pp. 69–76, 2012.
- [26] D. R. Santoso, *Pengukuran Stress Mekanik Berbasis Sensor Piezoelektrik: Prinsip Desain dan Implementasi*. Universitas Brawijaya Press, 2017.
- [27] A. Yani, D. Setiawan, N. Egi, R. Subagja, and T. Desyani, "Pengujian Aplikasi Reservasi Hotel di LeGreen Hotel & Suite dengan Metode Black

Box Testing Boundary Value Analysis,” *J. Teknol. Sist. Inf. dan Apl. ISSN*, vol. 2654, p. 3788, 2020.

- [28] H. Gusdevi, S. Kuswayati, M. Iqbal, M. F. A. Bakar, N. Novianti, and R. Ramadan, “PENGUJIAN WHITE-BOX PADA APLIKASI DEBT MANAGER BERBASIS ANDROID,” *Naratif: Jurnal Nasional Riset, Aplikasi dan Teknik Informatika*, vol. 4, no. 1, pp. 11–22, 2022.



LAMPIRAN

Lampiran I

1. Tabel standar antropometri penilaian status gizi balita

Tabel 1. Standar Berat Badan Menurut Umur (BB/U)

Anak Laki-laki Umur 0-60 bulan

Umur (bulan)	Berat Badan (Kg)						
	-3 SD	-2 SD	-1 SD	Median	+1 SD	+2 SD	+3 SD
0	2.1	2.5	2.9	3.3	3.9	4.4	5.0
1	2.9	3.4	3.9	4.5	5.1	5.8	6.6
2	3.8	4.3	4.9	5.6	6.3	7.1	8.0
3	4.4	5.0	5.7	6.4	7.2	8.0	9.0
4	4.9	5.6	6.2	7.0	7.8	8.7	9.7
5	5.3	6.0	6.7	7.5	8.4	9.3	10.4
6	5.7	6.4	7.1	7.9	8.8	9.8	10.9
7	5.9	6.7	7.4	8.3	9.2	10.3	11.4
8	6.2	6.9	7.7	8.6	9.6	10.7	11.9
9	6.4	7.1	8.0	8.9	9.9	11.0	12.3
10	6.6	7.4	8.2	9.2	10.2	11.4	12.7
11	6.8	7.6	8.4	9.4	10.5	11.7	13.0
12	6.9	7.7	8.6	9.6	10.8	12.0	13.3
13	7.1	7.9	8.8	9.9	11.0	12.3	13.7
14	7.2	8.1	9.0	10.1	11.3	12.6	14.0
15	7.4	8.3	9.2	10.3	11.5	12.8	14.3
16	7.5	8.4	9.4	10.5	11.7	13.1	14.6
17	7.7	8.6	9.6	10.7	12.0	13.4	14.9
18	7.8	8.8	9.8	10.9	12.2	13.7	15.3
19	8.0	8.9	10.0	11.1	12.5	13.9	15.6

20	8.1	9.1	10.1	11.3	12.7	14.2	15.9
21	8.2	9.2	10.3	11.5	12.9	14.5	16.2
22	8.4	9.4	10.5	11.8	13.2	14.7	16.5
23	8.5	9.5	10.7	12.0	13.4	15.0	16.8
24	8.6	9.7	10.8	12.2	13.6	15.3	17.1
25	8.8	9.8	11.0	12.4	13.9	15.5	17.5
26	8.9	10.0	11.2	12.5	14.1	15.8	17.8
27	9.0	10.1	11.3	12.7	14.3	16.1	18.1
28	9.1	10.2	11.5	12.9	14.5	16.3	18.4
29	9.2	10.4	11.7	13.1	14.8	16.6	18.7
30	9.4	10.5	11.8	13.3	15.0	16.9	19.0
31	9.5	10.7	12.0	13.5	15.2	17.1	19.3
32	9.6	10.8	12.1	13.7	15.4	17.4	19.6
33	9.7	10.9	12.3	13.8	15.6	17.6	19.9
34	9.8	11.0	12.4	14.0	15.8	17.8	20.2
35	9.9	11.2	12.6	14.2	16.0	18.1	20.4
36	10.0	11.3	12.7	14.3	16.2	18.3	20.7
37	10.1	11.4	12.9	14.5	16.4	18.6	21.0
38	10.2	11.5	13.0	14.7	16.6	18.8	21.3
39	10.3	11.6	13.1	14.8	16.8	19.0	21.6
40	10.4	11.8	13.3	15.0	17.0	19.3	21.9
41	10.5	11.9	13.4	15.2	17.2	19.5	22.1
42	10.6	12.0	13.6	15.3	17.4	19.7	22.4
43	10.7	12.1	13.7	15.5	17.6	20.0	22.7
44	10.8	12.2	13.8	15.7	17.8	20.2	23.0
45	10.9	12.4	14.0	15.8	18.0	20.5	23.3
46	11.0	12.5	14.1	16.0	18.2	20.7	23.6
47	11.1	12.6	14.3	16.2	18.4	20.9	23.9
48	11.2	12.7	14.4	16.3	18.6	21.2	24.2

49	11.3	12.8	14.5	16.5	18.8	21.4	24.5
50	11.4	12.9	14.7	16.7	19.0	21.7	24.8
51	11.5	13.1	14.8	16.8	19.2	21.9	25.1
52	11.6	13.2	15.0	17.0	19.4	22.2	25.4
53	11.7	13.3	15.1	17.2	19.6	22.4	25.7
54	11.8	13.4	15.2	17.3	19.8	22.7	26.0
55	11.9	13.5	15.4	17.5	20.0	22.9	26.3
56	12.0	13.6	15.5	17.7	20.2	23.2	26.6
57	12.1	13.7	15.6	17.8	20.4	23.4	26.9
58	12.2	13.8	15.8	18.0	20.6	23.7	27.2
59	12.3	14.0	15.9	18.2	20.8	23.9	27.6
60	12.4	14.1	16.0	18.3	21.0	24.2	27.9

Tabel 2. Standar Tinggi Badan Menurut Umur (TB/U)

Anak Laki-laki Umur 0-60 bulan

Umur (bulan)	Tinggi Badan (cm)						
	-3 SD	-2 SD	-1 SD	Median	+1 SD	+2 SD	+3 SD
0	44.2	46.1	48.0	49.9	51.8	53.7	55.6
1	48.9	50.8	52.8	54.7	56.7	58.6	60.6
2	52.4	54.4	56.4	58.4	60.4	62.4	64.4
3	55.3	57.3	59.4	61.4	63.5	65.5	67.6
4	57.6	59.7	61.8	63.9	66.0	68.0	70.1
5	59.6	61.7	63.8	65.9	68.0	70.1	72.2
6	61.2	63.3	65.5	67.6	69.8	71.9	74.0
7	62.7	64.8	67.0	69.2	71.3	73.5	75.7
8	64.0	66.2	68.4	70.6	72.8	75.0	77.2
9	65.2	67.5	69.7	72.0	74.2	76.5	78.7
10	66.4	68.7	71.0	73.3	75.6	77.9	80.1

11	67.6	69.9	72.2	74.5	76.9	79.2	81.5
12	68.6	71.0	73.4	75.7	78.1	80.5	82.9
13	69.6	72.1	74.5	76.9	79.3	81.8	84.2
14	70.6	73.1	75.6	78.0	80.5	83.0	85.5
15	71.6	74.1	76.6	79.1	81.7	84.2	86.7
16	72.5	75.0	77.6	80.2	82.8	85.4	88.0
17	73.3	76.0	78.6	81.2	83.9	86.5	89.2
18	74.2	76.9	79.6	82.3	85.0	87.7	90.4
19	75.0	77.7	80.5	83.2	86.0	88.8	91.5
20	75.8	78.6	81.4	84.2	87.0	89.8	92.6
21	76.5	79.4	82.3	85.1	88.0	90.9	93.8
22	77.2	80.2	83.1	86.0	89.0	91.9	94.9
23	78.0	81.0	83.9	86.9	89.9	92.9	95.9
24 *	78.7	81.7	84.8	87.8	90.9	93.9	97.0
25	78.6	81.7	84.9	88.0	91.1	94.2	97.3
26	79.3	82.5	85.6	88.8	92.0	95.2	98.3
27	79.9	83.1	86.4	89.6	92.9	96.1	99.3
28	80.5	83.8	87.1	90.4	93.7	97.0	100.3
29	81.1	84.5	87.8	91.2	94.5	97.9	101.2
30	81.7	85.1	88.5	91.9	95.3	98.7	102.1
31	82.3	85.7	89.2	92.7	96.1	99.6	103.0
32	82.8	86.4	89.9	93.4	96.9	100.4	103.9
33	83.4	86.9	90.5	94.1	97.6	101.2	104.8
34	83.9	87.5	91.1	94.8	98.4	102.0	105.6
35	84.4	88.1	91.8	95.4	99.1	102.7	106.4
36	85.0	88.7	92.4	96.1	99.8	103.5	107.2
37	85.5	89.2	93.0	96.7	100.5	104.2	108.0
38	86.0	89.8	93.6	97.4	101.2	105.0	108.8
39	86.5	90.3	94.2	98.0	101.8	105.7	109.5

40	87.0	90.9	94.7	98.6	102.5	106.4	110.3
41	87.5	91.4	95.3	99.2	103.2	107.1	111.0
42	88.0	91.9	95.9	99.9	103.8	107.8	111.7
43	88.4	92.4	96.4	100.4	104.5	108.5	112.5
44	88.9	93.0	97.0	101.0	105.1	109.1	113.2
45	89.4	93.5	97.5	101.6	105.7	109.8	113.9
46	89.8	94.0	98.1	102.2	106.3	110.4	114.6
47	90.3	94.4	98.6	102.8	106.9	111.1	115.2
48	90.7	94.9	99.1	103.3	107.5	111.7	115.9
49	91.2	95.4	99.7	103.9	108.1	112.4	116.6
50	91.6	95.9	100.2	104.4	108.7	113.0	117.3
51	92.1	96.4	100.7	105.0	109.3	113.6	117.9
52	92.5	96.9	101.2	105.6	109.9	114.2	118.6
53	93.0	97.4	101.7	106.1	110.5	114.9	119.2
54	93.4	97.8	102.3	106.7	111.1	115.5	119.9
55	93.9	98.3	102.8	107.2	111.7	116.1	120.6
56	94.3	98.8	103.3	107.8	112.3	116.7	121.2
57	94.7	99.3	103.8	108.3	112.8	117.4	121.9
58	95.2	99.7	104.3	108.9	113.4	118.0	122.6
59	95.6	100.2	104.8	109.4	114.0	118.6	123.2
60	96.1	100.7	105.3	110.0	114.6	119.2	123.9
55	93.9	98.3	102.8	107.2	111.7	116.1	120.6
56	94.3	98.8	103.3	107.8	112.3	116.7	121.2

Tabel 3. Standar Berat Badan menurut Tinggi Badan (BB/TB)

Anak Laki-Laki Umur 0-60 Bulan

Tinggi Badan (cm)	Berat Badan (Kg)						
	-3 SD	-2 SD	-1 SD	Median	+1 SD	+2 SD	+3 SD

45.0	1.9	2.0	2.2	2.4	2.7	3.0	3.3
45.5	1.9	2.1	2.3	2.5	2.8	3.1	3.4
46.0	2.0	2.2	2.4	2.6	2.9	3.1	3.5
46.5	2.1	2.3	2.5	2.7	3.0	3.2	3.6
47.0	2.1	2.3	2.5	2.8	3.0	3.3	3.7
47.5	2.2	2.4	2.6	2.9	3.1	3.4	3.8
48.0	2.3	2.5	2.7	2.9	3.2	3.6	3.9
48.5	2.3	2.6	2.8	3.0	3.3	3.7	4.0
49.0	2.4	2.6	2.9	3.1	3.4	3.8	4.2
49.5	2.5	2.7	3.0	3.2	3.5	3.9	4.3
50.0	2.6	2.8	3.0	3.3	3.6	4.0	4.4
50.5	2.7	2.9	3.1	3.4	3.8	4.1	4.5
51.0	2.7	3.0	3.2	3.5	3.9	4.2	4.7
51.5	2.8	3.1	3.3	3.6	4.0	4.4	4.8
52.0	2.9	3.2	3.5	3.8	4.1	4.5	5.0
52.5	3.0	3.3	3.6	3.9	4.2	4.6	5.1
53.0	3.1	3.4	3.7	4.0	4.4	4.8	5.3
53.5	3.2	3.5	3.8	4.1	4.5	4.9	5.4
54.0	3.3	3.6	3.9	4.3	4.7	5.1	5.6
54.5	3.4	3.7	4.0	4.4	4.8	5.3	5.8
55.0	3.6	3.8	4.2	4.5	5.0	5.4	6.0
55.5	3.7	4.0	4.3	4.7	5.1	5.6	6.1
56.0	3.8	4.1	4.4	4.8	5.3	5.8	6.3
56.5	3.9	4.2	4.6	5.0	5.4	5.9	6.5
57.0	4.0	4.3	4.7	5.1	5.6	6.1	6.7
57.5	4.1	4.5	4.9	5.3	5.7	6.3	6.9
58.0	4.3	4.6	5.0	5.4	5.9	6.4	7.1
58.5	4.4	4.7	5.1	5.6	6.1	6.6	7.2
59.0	4.5	4.8	5.3	5.7	6.2	6.8	7.4

59.5	4.6	5.0	5.4	5.9	6.4	7.0	7.6
60.0	4.7	5.1	5.5	6.0	6.5	7.1	7.8
60.5	4.8	5.2	5.6	6.1	6.7	7.3	8.0
61.0	4.9	5.3	5.8	6.3	6.8	7.4	8.1
61.5	5.0	5.4	5.9	6.4	7.0	7.6	8.3
62.0	5.1	5.6	6.0	6.5	7.1	7.7	8.5
62.5	5.2	5.7	6.1	6.7	7.2	7.9	8.6
63.0	5.3	5.8	6.2	6.8	7.4	8.0	8.8
63.5	5.4	5.9	6.4	6.9	7.5	8.2	8.9
64.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.6	8.3	9.1
64.5	5.6	6.1	6.6	7.1	7.8	8.5	9.3
65.0	5.9	6.3	6.9	7.4	8.1	8.8	9.6
65.5	6.0	6.4	7.0	7.6	8.2	8.9	9.8
66.0	6.1	6.5	7.1	7.7	8.3	9.1	9.9
66.5	6.1	6.6	7.2	7.8	8.5	9.2	10.1
67.0	6.2	6.7	7.3	7.9	8.6	9.4	10.2
67.5	6.3	6.8	7.4	8.0	8.7	9.5	10.4
68.0	6.4	6.9	7.5	8.1	8.8	9.6	10.5
68.5	6.5	7.0	7.6	8.2	9.0	9.8	10.7
69.0	6.6	7.1	7.7	8.4	9.1	9.9	10.8
69.5	6.7	7.2	7.8	8.5	9.2	10.0	11.0
70.0	6.8	7.3	7.9	8.6	9.3	10.2	11.1
70.5	6.9	7.4	8.0	8.7	9.5	10.3	11.3
71.0	6.9	7.5	8.1	8.8	9.6	10.4	11.4
71.5	7.0	7.6	8.2	8.9	9.7	10.6	11.6
72.0	7.1	7.7	8.3	9.0	9.8	10.7	11.7
72.5	7.2	7.8	8.4	9.1	9.9	10.8	11.8
73.0	7.3	7.9	8.5	9.2	10.0	11.0	12.0
73.5	7.4	7.9	8.6	9.3	10.2	11.1	12.1

74.0	7.4	8.0	8.7	9.4	10.3	11.2	12.2
74.5	7.5	8.1	8.8	9.5	10.4	11.3	12.4
75.0	7.6	8.2	8.9	9.6	10.5	11.4	12.5
75.5	7.7	8.3	9.0	9.7	10.6	11.6	12.6
76.0	7.7	8.4	9.1	9.8	10.7	11.7	12.8
76.5	7.8	8.5	9.2	9.9	10.8	11.8	12.9
77.0	7.9	8.5	9.2	10.0	10.9	11.9	13.0
77.5	8.0	8.6	9.3	10.1	11.0	12.0	13.1
78.0	8.0	8.7	9.4	10.2	11.1	12.1	13.3
78.5	8.1	8.8	9.5	10.3	11.2	12.2	13.4
79.0	8.2	8.8	9.6	10.4	11.3	12.3	13.5
79.5	8.3	8.9	9.7	10.5	11.4	12.4	13.6
80.0	8.3	9.0	9.7	10.6	11.5	12.6	13.7
80.5	8.4	9.1	9.8	10.7	11.6	12.7	13.8
81.0	8.5	9.2	9.9	10.8	11.7	12.8	14.0
81.5	8.6	9.3	10.0	10.9	11.8	12.9	14.1
82.0	8.7	9.3	10.1	11.0	11.9	13.0	14.2
82.5	8.7	9.4	10.2	11.1	12.1	13.1	14.4
83.0	8.8	9.5	10.3	11.2	12.2	13.3	14.5
83.5	8.9	9.6	10.4	11.3	12.3	13.4	14.6
84.0	9.0	9.7	10.5	11.4	12.4	13.5	14.8
84.5	9.1	9.9	10.7	11.5	12.5	13.7	14.9
85.0	9.2	10.0	10.8	11.7	12.7	13.8	15.1
85.5	9.3	10.1	10.9	11.8	12.8	13.9	15.2
86.0	9.4	10.2	11.0	11.9	12.9	14.1	15.4
86.5	9.5	10.3	11.1	12.0	13.1	14.2	15.5
87.0	9.6	10.4	11.2	12.2	13.2	14.4	15.7
87.5	9.7	10.5	11.3	12.3	13.3	14.5	15.8
88.0	9.8	10.6	11.5	12.4	13.5	14.7	16.0

88.5	9.9	10.7	11.6	12.5	13.6	14.8	16.1
89.0	10.0	10.8	11.7	12.6	13.7	14.9	16.3
89.5	10.1	10.9	11.8	12.8	13.9	15.1	16.4
90.0	10.2	11.0	11.9	12.9	14.0	15.2	16.6
90.5	10.3	11.1	12.0	13.0	14.1	15.3	16.7
91.0	10.4	11.2	12.1	13.1	14.2	15.5	16.9
91.5	10.5	11.3	12.2	13.2	14.4	15.6	17.0
92.0	10.6	11.4	12.3	13.4	14.5	15.8	17.2
92.5	10.7	11.5	12.4	13.5	14.6	15.9	17.3
93.0	10.8	11.6	12.6	13.6	14.7	16.0	17.5
93.5	10.9	11.7	12.7	13.7	14.9	16.2	17.6
94.0	11.0	11.8	12.8	13.8	15.0	16.3	17.8
94.5	11.1	11.9	12.9	13.9	15.1	16.5	17.9
95.0	11.1	12.0	13.0	14.1	15.3	16.6	18.1
95.5	11.2	12.1	13.1	14.2	15.4	16.7	18.3
96.0	11.3	12.2	13.2	14.3	15.5	16.9	18.4
96.5	11.4	12.3	13.3	14.4	15.7	17.0	18.6
97.0	11.5	12.4	13.4	14.6	15.8	17.2	18.8
97.5	11.6	12.5	13.6	14.7	15.9	17.4	18.9
98.0	11.7	12.6	13.7	14.8	16.1	17.5	19.1
98.5	11.8	12.8	13.8	14.9	16.2	17.7	19.3
99.0	11.9	12.9	13.9	15.1	16.4	17.9	19.5
99.5	12.0	13.0	14.0	15.2	16.5	18.0	19.7
100.0	12.1	13.1	14.2	15.4	16.7	18.2	19.9
100.5	12.2	13.2	14.3	15.5	16.9	18.4	20.1
101.0	12.3	13.3	14.4	15.6	17.0	18.5	20.3
101.5	12.4	13.4	14.5	15.8	17.2	18.7	20.5
102.0	12.5	13.6	14.7	15.9	17.3	18.9	20.7
102.5	12.6	13.7	14.8	16.1	17.5	19.1	20.9

103.0	12.8	13.8	14.9	16.2	17.7	19.3	21.1
103.5	12.9	13.9	15.1	16.4	17.8	19.5	21.3
104.0	13.0	14.0	15.2	16.5	18.0	19.7	21.6
104.5	13.1	14.2	15.4	16.7	18.2	19.9	21.8
105.0	13.2	14.3	15.5	16.8	18.4	20.1	22.0
105.5	13.3	14.4	15.6	17.0	18.5	20.3	22.2
106.0	13.4	14.5	15.8	17.2	18.7	20.5	22.5
106.5	13.5	14.7	15.9	17.3	18.9	20.7	22.7
107.0	13.7	14.8	16.1	17.5	19.1	20.9	22.9
107.5	13.8	14.9	16.2	17.7	19.3	21.1	23.2
108.0	13.9	15.1	16.4	17.8	19.5	21.3	23.4
108.5	14.0	15.2	16.5	18.0	19.7	21.5	23.7
109.0	14.1	15.3	16.7	18.2	19.8	21.8	23.9
109.5	14.3	15.5	16.8	18.3	20.0	22.0	24.2
110.0	14.4	15.6	17.0	18.5	20.2	22.2	24.4
110.5	14.5	15.8	17.1	18.7	20.4	22.4	24.7
111.0	14.6	15.9	17.3	18.9	20.7	22.7	25.0
111.5	14.8	16.0	17.5	19.1	20.9	22.9	25.2
112.0	14.9	16.2	17.6	19.2	21.1	23.1	25.5
112.5	15.0	16.3	17.8	19.4	21.3	23.4	25.8
113.0	15.2	16.5	18.0	19.6	21.5	23.6	26.0
113.5	15.3	16.6	18.1	19.8	21.7	23.9	26.3
114.0	15.4	16.8	18.3	20.0	21.9	24.1	26.6
114.5	15.6	16.9	18.5	20.2	22.1	24.4	26.9
115.0	15.7	17.1	18.6	20.4	22.4	24.6	27.2
115.5	15.8	17.2	18.8	20.6	22.6	24.9	27.5
116.0	16.0	17.4	19.0	20.8	22.8	25.1	27.8
116.5	16.1	17.5	19.2	21.0	23.0	25.4	28.0
117.0	16.2	17.7	19.3	21.2	23.3	25.6	28.3

117.5	16.4	17.9	19.5	21.4	23.5	25.9	28.6
118.0	16.5	18.0	19.7	21.6	23.7	26.1	28.9
118.5	16.7	18.2	19.9	21.8	23.9	26.4	29.2
119.0	16.8	18.3	20.0	22.0	24.1	26.6	29.5
119.5	16.9	18.5	20.2	22.2	24.4	26.9	29.8
120.0	17.1	18.6	20.4	22.4	24.6	27.2	30.1

Tabel 4. Standar Berat Badan menurut Umur (BB/U)

Anak Perempuan Umur 0-60 Bulan

Umur (bulan)	Berat Badan (Kg)						
	-3 SD	-2 SD	-1 SD	Median	+1 SD	+2 SD	+3 SD
0	2.0	2.4	2.8	3.2	3.7	4.2	4.8
1	2.7	3.2	3.6	4.2	4.8	5.5	6.2
2	3.4	3.9	4.5	5.1	5.8	6.6	7.5
3	4.0	4.5	5.2	5.8	6.6	7.5	8.5
4	4.4	5.0	5.7	6.4	7.3	8.2	9.3
5	4.8	5.4	6.1	6.9	7.8	8.8	10.0
6	5.1	5.7	6.5	7.3	8.2	9.3	10.6
7	5.3	6.0	6.8	7.6	8.6	9.8	11.1
8	5.6	6.3	7.0	7.9	9.0	10.2	11.6
9	5.8	6.5	7.3	8.2	9.3	10.5	12.0
10	5.9	6.7	7.5	8.5	9.6	10.9	12.4
11	6.1	6.9	7.7	8.7	9.9	11.2	12.8
12	6.3	7.0	7.9	8.9	10.1	11.5	13.1
13	6.4	7.2	8.1	9.2	10.4	11.8	13.5
14	6.6	7.4	8.3	9.4	10.6	12.1	13.8
15	6.7	7.6	8.5	9.6	10.9	12.4	14.1

16	6.9	7.7	8.7	9.8	11.1	12.6	14.5
17	7.0	7.9	8.9	10.0	11.4	12.9	14.8
18	7.2	8.1	9.1	10.2	11.6	13.2	15.1
19	7.3	8.2	9.2	10.4	11.8	13.5	15.4
20	7.5	8.4	9.4	10.6	12.1	13.7	15.7
21	7.6	8.6	9.6	10.9	12.3	14.0	16.0
22	7.8	8.7	9.8	11.1	12.5	14.3	16.4
23	7.9	8.9	10.0	11.3	12.8	14.6	16.7
24	8.1	9.0	10.2	11.5	13.0	14.8	17.0
25	8.2	9.2	10.3	11.7	13.3	15.1	17.3
26	8.4	9.4	10.5	11.9	13.5	15.4	17.7
27	8.5	9.5	10.7	12.1	13.7	15.7	18.0
28	8.6	9.7	10.9	12.3	14.0	16.0	18.3
29	8.8	9.8	11.1	12.5	14.2	16.2	18.7
30	8.9	10.0	11.2	12.7	14.4	16.5	19.0
31	9.0	10.1	11.4	12.9	14.7	16.8	19.3
32	9.1	10.3	11.6	13.1	14.9	17.1	19.6
33	9.3	10.4	11.7	13.3	15.1	17.3	20.0
34	9.4	10.5	11.9	13.5	15.4	17.6	20.3
35	9.5	10.7	12.0	13.7	15.6	17.9	20.6
36	9.6	10.8	12.2	13.9	15.8	18.1	20.9
37	9.7	10.9	12.4	14.0	16.0	18.4	21.3
38	9.8	11.1	12.5	14.2	16.3	18.7	21.6
39	9.9	11.2	12.7	14.4	16.5	19.0	22.0
40	10.1	11.3	12.8	14.6	16.7	19.2	22.3
41	10.2	11.5	13.0	14.8	16.9	19.5	22.7
42	10.3	11.6	13.1	15.0	17.2	19.8	23.0
43	10.4	11.7	13.3	15.2	17.4	20.1	23.4

44	10.5	11.8	13.4	15.3	17.6	20.4	23.7
45	10.6	12.0	13.6	15.5	17.8	20.7	24.1
46	10.7	12.1	13.7	15.7	18.1	20.9	24.5
47	10.8	12.2	13.9	15.9	18.3	21.2	24.8
48	10.9	12.3	14.0	16.1	18.5	21.5	25.2
49	11.0	12.4	14.2	16.3	18.8	21.8	25.5
50	11.1	12.6	14.3	16.4	19.0	22.1	25.9
51	11.2	12.7	14.5	16.6	19.2	22.4	26.3
52	11.3	12.8	14.6	16.8	19.4	22.6	26.6
53	11.4	12.9	14.8	17.0	19.7	22.9	27.0
54	11.5	13.0	14.9	17.2	19.9	23.2	27.4
55	11.6	13.2	15.1	17.3	20.1	23.5	27.7
56	11.7	13.3	15.2	17.5	20.3	23.8	28.1
57	11.8	13.4	15.3	17.7	20.6	24.1	28.5
58	11.9	13.5	15.5	17.9	20.8	24.4	28.8
59	12.0	13.6	15.6	18.0	21.0	24.6	29.2
60	12.1	13.7	15.8	18.2	21.2	24.9	29.5

Tabel 5. Standar Panjang Badan menurut Umur (TB/U)
Anak Perempuan Umur 0-60 Bulan

Umur (bulan)	Panjang Badan (cm)						
	-3 SD	-2 SD	-1 SD	Median	+1 SD	+2 SD	+3 SD
0	43.6	45.4	47.3	49.1	51.0	52.9	54.7
1	47.8	49.8	51.7	53.7	55.6	57.6	59.5
2	51.0	53.0	55.0	57.1	59.1	61.1	63.2
3	53.5	55.6	57.7	59.8	61.9	64.0	66.1
4	55.6	57.8	59.9	62.1	64.3	66.4	68.6

5	57.4	59.6	61.8	64.0	66.2	68.5	70.7
6	58.9	61.2	63.5	65.7	68.0	70.3	72.5
7	60.3	62.7	65.0	67.3	69.6	71.9	74.2
8	61.7	64.0	66.4	68.7	71.1	73.5	75.8
9	62.9	65.3	67.7	70.1	72.6	75.0	77.4
10	64.1	66.5	69.0	71.5	73.9	76.4	78.9
11	65.2	67.7	70.3	72.8	75.3	77.8	80.3
12	66.3	68.9	71.4	74.0	76.6	79.2	81.7
13	67.3	70.0	72.6	75.2	77.8	80.5	83.1
14	68.3	71.0	73.7	76.4	79.1	81.7	84.4
15	69.3	72.0	74.8	77.5	80.2	83.0	85.7
16	70.2	73.0	75.8	78.6	81.4	84.2	87.0
17	71.1	74.0	76.8	79.7	82.5	85.4	88.2
18	72.0	74.9	77.8	80.7	83.6	86.5	89.4
19	72.8	75.8	78.8	81.7	84.7	87.6	90.6
20	73.7	76.7	79.7	82.7	85.7	88.7	91.7
21	74.5	77.5	80.6	83.7	86.7	89.8	92.9
22	75.2	78.4	81.5	84.6	87.7	90.8	94.0
23	76.0	79.2	82.3	85.5	88.7	91.9	95.0
24	76.7	80.0	83.2	86.4	89.6	92.9	96.1
25	76.8	80.0	83.3	86.6	89.9	93.1	96.4
26	77.5	80.8	84.1	87.4	90.8	94.1	97.4
27	78.1	81.5	84.9	88.3	91.7	95.0	98.4
28	78.8	82.2	85.7	89.1	92.5	96.0	99.4
29	79.5	82.9	86.4	89.9	93.4	96.9	100.3
30	80.1	83.6	87.1	90.7	94.2	97.7	101.3
31	80.7	84.3	87.9	91.4	95.0	98.6	102.2
32	81.3	84.9	88.6	92.2	95.8	99.4	103.1
33	81.9	85.6	89.3	92.9	96.6	100.3	103.9

34	82.5	86.2	89.9	93.6	97.4	101.1	104.8
35	83.1	86.8	90.6	94.4	98.1	101.9	105.6
36	83.6	87.4	91.2	95.1	98.9	102.7	106.5
37	84.2	88.0	91.9	95.7	99.6	103.4	107.3
38	84.7	88.6	92.5	96.4	100.3	104.2	108.1
39	85.3	89.2	93.1	97.1	101.0	105.0	108.9
40	85.8	89.8	93.8	97.7	101.7	105.7	109.7
41	86.3	90.4	94.4	98.4	102.4	106.4	110.5
42	86.8	90.9	95.0	99.0	103.1	107.2	111.2
43	87.4	91.5	95.6	99.7	103.8	107.9	112.0
44	87.9	92.0	96.2	100.3	104.5	108.6	112.7
45	88.4	92.5	96.7	100.9	105.1	109.3	113.5
46	88.9	93.1	97.3	101.5	105.8	110.0	114.2
47	89.3	93.6	97.9	102.1	106.4	110.7	114.9
48	89.8	94.1	98.4	102.7	107.0	111.3	115.7
49	90.3	94.6	99.0	103.3	107.7	112.0	116.4
50	90.7	95.1	99.5	103.9	108.3	112.7	117.1
51	91.2	95.6	100.1	104.5	108.9	113.3	117.7
52	91.7	96.1	100.6	105.0	109.5	114.0	118.4
53	92.1	96.6	101.1	105.6	110.1	114.6	119.1
54	92.6	97.1	101.6	106.2	110.7	115.2	119.8
55	93.0	97.6	102.2	106.7	111.3	115.9	120.4
56	93.4	98.1	102.7	107.3	111.9	116.5	121.1
57	93.9	98.5	103.2	107.8	112.5	117.1	121.8
58	94.3	99.0	103.7	108.4	113.0	117.7	122.4
59	94.7	99.5	104.2	108.9	113.6	118.3	123.1
60	95.2	99.9	104.7	109.4	114.2	118.9	123.7

Tabel 6. Standar Berat Badan menurut Panjang Badan (BB/PB)

Anak Perempuan Umur 0-60 Bulan

Tinggi Badan (cm)	Berat Badan (Kg)						
	-3 SD	-2 SD	-1 SD	Median	+1 SD	+2 SD	+3 SD
45.0	1.9	2.1	2.3	2.5	2.7	3.0	3.3
45.5	2.0	2.1	2.3	2.5	2.8	3.1	3.4
46.0	2.0	2.2	2.4	2.6	2.9	3.2	3.5
46.5	2.1	2.3	2.5	2.7	3.0	3.3	3.6
47.0	2.2	2.4	2.6	2.8	3.1	3.4	3.7
47.5	2.2	2.4	2.6	2.9	3.2	3.5	3.8
48.0	2.3	2.5	2.7	3.0	3.3	3.6	4.0
48.5	2.4	2.6	2.8	3.1	3.4	3.7	4.1
49.0	2.4	2.6	2.9	3.2	3.5	3.8	4.2
49.5	2.5	2.7	3.0	3.3	3.6	3.9	4.3
50.0	2.6	2.8	3.1	3.4	3.7	4.0	4.5
50.5	2.7	2.9	3.2	3.5	3.8	4.2	4.6
51.0	2.8	3.0	3.3	3.6	3.9	4.3	4.8
51.5	2.8	3.1	3.4	3.7	4.0	4.4	4.9
52.0	2.9	3.2	3.5	3.8	4.2	4.6	5.1
52.5	3.0	3.3	3.6	3.9	4.3	4.7	5.2
53.0	3.1	3.4	3.7	4.0	4.4	4.9	5.4
53.5	3.2	3.5	3.8	4.2	4.6	5.0	5.5
54.0	3.3	3.6	3.9	4.3	4.7	5.2	5.7
54.5	3.4	3.7	4.0	4.4	4.8	5.3	5.9
55.0	3.5	3.8	4.2	4.5	5.0	5.5	6.1
55.5	3.6	3.9	4.3	4.7	5.1	5.7	6.3
56.0	3.7	4.0	4.4	4.8	5.3	5.8	6.4
56.5	3.8	4.1	4.5	5.0	5.4	6.0	6.6

57.0	3.9	4.3	4.6	5.1	5.6	6.1	6.8
57.5	4.0	4.4	4.8	5.2	5.7	6.3	7.0
58.0	4.1	4.5	4.9	5.4	5.9	6.5	7.1
58.5	4.2	4.6	5.0	5.5	6.0	6.6	7.3
59.0	4.3	4.7	5.1	5.6	6.2	6.8	7.5
59.5	4.4	4.8	5.3	5.7	6.3	6.9	7.7
60.0	4.5	4.9	5.4	5.9	6.4	7.1	7.8
60.5	4.6	5.0	5.5	6.0	6.6	7.3	8.0
61.0	4.7	5.1	5.6	6.1	6.7	7.4	8.2
61.5	4.8	5.2	5.7	6.3	6.9	7.6	8.4
62.0	4.9	5.3	5.8	6.4	7.0	7.7	8.5
62.5	5.0	5.4	5.9	6.5	7.1	7.8	8.7
63.0	5.1	5.5	6.0	6.6	7.3	8.0	8.8
63.5	5.2	5.6	6.2	6.7	7.4	8.1	9.0
64.0	5.3	5.7	6.3	6.9	7.5	8.3	9.1
64.5	5.4	5.8	6.4	7.0	7.6	8.4	9.3
65.0	5.5	5.9	6.5	7.1	7.8	8.6	9.5
65.5	5.7	6.2	6.7	7.4	8.1	8.9	9.8
66.0	5.8	6.3	6.8	7.5	8.2	9.0	10.0
66.5	5.8	6.4	6.9	7.6	8.3	9.1	10.1
67.0	5.9	6.4	7.0	7.7	8.4	9.3	10.2
67.5	6.0	6.5	7.1	7.8	8.5	9.4	10.4
68.0	6.1	6.6	7.2	7.9	8.7	9.5	10.5
68.5	6.2	6.7	7.3	8.0	8.8	9.7	10.7
69.0	6.3	6.8	7.4	8.1	8.9	9.8	10.8
69.5	6.	6.9	7.5	8.2	9.0	9.9	10.9
70.0	6.4	7.0	7.6	8.3	9.1	10.0	11.1
70.5	6.5	7.1	7.7	8.4	9.2	10.1	11.2

71.0	6.6	7.1	7.8	8.5	9.3	10.3	11.3
71.5	6.7	7.2	7.9	8.6	9.4	10.4	11.5
72.0	6.7	7.3	8.0	8.7	9.5	10.5	11.6
72.5	6.8	7.4	8.1	8.8	9.7	10.6	11.7
73.0	6.9	7.5	8.1	8.9	9.8	10.7	11.8
73.5	7.0	7.6	8.2	9.0	9.9	10.8	12.0
74.0	7.0	7.6	8.3	9.1	10.0	11.0	12.1
74.5	7.1	7.7	8.4	9.2	10.1	11.1	12.2
75.0	7.2	7.8	8.5	9.3	10.2	11.2	12.3
75.5	7.2	7.9	8.6	9.4	10.3	11.3	12.5
76.0	7.3	8.0	8.7	9.5	10.4	11.4	12.6
76.5	7.4	8.0	8.7	9.6	10.5	11.5	12.7
77.0	7.5	8.1	8.8	9.6	10.6	11.6	12.8
77.5	7.5	8.2	8.9	9.7	10.7	11.7	12.9
78.0	7.6	8.3	9.0	9.8	10.8	11.8	13.1
78.5	7.7	8.4	9.1	9.9	10.9	12.0	13.2
79.0	7.8	8.4	9.2	10.0	11.0	12.1	13.3
79.5	7.8	8.5	9.3	10.1	11.1	12.2	13.4
80.0	7.9	8.6	9.4	10.2	11.2	12.3	13.6
80.5	8.0	8.7	9.5	10.3	11.3	12.4	13.7
81.0	8.1	8.8	9.6	10.4	11.4	12.6	13.9
81.5	8.2	8.9	9.7	10.6	11.6	12.7	14.0
82.0	8.3	9.0	9.8	10.7	11.7	12.8	14.1
82.5	8.4	9.1	9.9	10.8	11.8	13.0	14.3
83.0	8.5	9.2	10.0	10.9	11.9	13.1	14.5
83.5	8.5	9.3	10.1	11.0	12.1	13.3	14.6
84.0	8.6	9.4	10.2	11.1	12.2	13.4	14.8
84.5	8.7	9.5	10.3	11.3	12.3	13.5	14.9

85.0	8.8	9.6	10.4	11.4	12.5	13.7	15.1
85.5	8.9	9.7	10.6	11.5	12.6	13.8	15.3
86.0	9.0	9.8	10.7	11.6	12.7	14.0	15.4
86.5	9.1	9.9	10.8	11.8	12.9	14.2	15.6
87.0	9.2	10.0	10.9	11.9	13.0	14.3	15.8
87.5	9.3	10.1	11.0	12.0	13.2	14.5	15.9
88.0	9.4	10.2	11.1	12.1	13.3	14.6	16.1
88.5	9.5	10.3	11.2	12.3	13.4	14.8	16.3
89.0	9.6	10.4	11.4	12.4	13.6	14.9	16.4
89.5	9.7	10.5	11.5	12.5	13.7	15.1	16.6
90.0	9.8	10.6	11.6	12.6	13.8	15.2	16.8
90.5	9.9	10.7	11.7	12.8	14.0	15.4	16.9
91.0	10.0	10.9	11.8	12.9	14.1	15.5	17.1
91.5	10.1	11.0	11.9	13.0	14.3	15.7	17.3
92.0	10.2	11.1	12.0	13.1	14.4	15.8	17.4
92.5	10.3	11.2	12.1	13.3	14.5	16.0	17.6
93.0	10.4	11.3	12.3	13.4	14.7	16.1	17.8
93.5	10.5	11.4	12.4	13.5	14.8	16.3	17.9
94.0	10.6	11.5	12.5	13.6	14.9	16.4	18.1
94.5	10.7	11.6	12.6	13.8	15.1	16.6	18.3
95.0	10.8	11.7	12.7	13.9	15.2	16.7	18.5
95.5	10.8	11.8	12.8	14.0	15.4	16.9	18.6
96.0	10.9	11.9	12.9	14.1	15.5	17.0	18.8
96.5	11.0	12.0	13.1	14.3	15.6	17.2	19.0
97.0	11.1	12.1	13.2	14.4	15.8	17.4	19.2
97.5	11.2	12.2	13.3	14.5	15.9	17.5	19.3
98.0	11.3	12.3	13.4	14.7	16.1	17.7	19.5
98.5	11.4	12.4	13.5	14.8	16.2	17.9	19.7

99.0	11.5	12.5	13.7	14.9	16.4	18.0	19.9
99.5	11.6	12.7	13.8	15.1	16.5	18.2	20.1
100.0	11.7	12.8	13.9	15.2	16.7	18.4	20.3
100.5	11.9	12.9	14.1	15.4	16.9	18.6	20.5
101.0	12.0	13.0	14.2	15.5	17.0	18.7	20.7
101.5	12.1	13.1	14.3	15.7	17.2	18.9	20.9
102.0	12.2	13.3	14.5	15.8	17.4	19.1	21.1
102.5	12.3	13.4	14.6	16.0	17.5	19.3	21.4
103.0	12.4	13.5	14.7	16.1	17.7	19.5	21.6
103.5	12.5	13.6	14.9	16.3	17.9	19.7	21.8
104.0	12.6	13.8	15.0	16.4	18.1	19.9	22.0
104.5	12.8	13.9	15.2	16.6	18.2	20.1	22.3
105.0	12.9	14.0	15.3	16.8	18.4	20.3	22.5
105.5	13.0	14.2	15.5	16.9	18.6	20.5	22.7
106.0	13.1	14.3	15.6	17.1	18.8	20.8	23.0
106.5	13.3	14.5	15.8	17.3	19.0	21.0	23.2
107.0	13.4	14.6	15.9	17.5	19.2	21.2	23.5
107.5	13.5	14.7	16.1	17.7	19.4	21.4	23.7
108.0	13.7	14.9	16.3	17.8	19.6	21.7	24.0
108.5	13.8	15.0	16.4	18.0	19.8	21.9	24.3
109.0	13.9	15.2	16.6	18.2	20.0	22.1	24.5
109.5	14.1	15.4	16.8	18.4	20.3	22.4	24.8
110.0	14.2	15.5	17.0	18.6	20.5	22.6	25.1
110.5	14.4	15.7	17.1	18.8	20.7	22.9	25.4
111.0	14.5	15.8	17.3	19.0	20.9	23.1	25.7
111.5	14.7	16.0	17.5	19.2	21.2	23.4	26.0
112.0	14.8	16.2	17.7	19.4	21.4	23.6	26.2
112.5	15.0	16.3	17.9	19.6	21.6	23.9	26.5

113.0	15.1	16.5	18.0	19.8	21.8	24.2	26.8
113.5	15.3	16.7	18.2	20.0	22.1	24.4	27.1
114.0	15.4	16.8	18.4	20.2	22.3	24.7	27.4
114.5	15.6	17.0	18.6	20.5	22.6	25.0	27.8
115.0	15.7	17.2	18.8	20.7	22.8	25.2	28.1
115.5	15.9	17.3	19.0	20.9	23.0	25.5	28.4
116.0	16.0	17.5	19.2	21.1	23.3	25.8	28.7
100.0	11.7	12.8	13.9	15.2	16.7	18.4	20.3
100.5	11.9	12.9	14.1	15.4	16.9	18.6	20.5
101.0	12.0	13.0	14.2	15.5	17.0	18.7	20.7
101.5	12.1	13.1	14.3	15.7	17.2	18.9	20.9
102.0	12.2	13.3	14.5	15.8	17.4	19.1	21.1
102.5	12.3	13.4	14.6	16.0	17.5	19.3	21.4
103.0	12.4	13.5	14.7	16.1	17.7	19.5	21.6
103.5	12.5	13.6	14.9	16.3	17.9	19.7	21.8
104.0	12.6	13.8	15.0	16.4	18.1	19.9	22.0
104.5	12.8	13.9	15.2	16.6	18.2	20.1	22.3
105.0	12.9	14.0	15.3	16.8	18.4	20.3	22.5
105.5	13.0	14.2	15.5	16.9	18.6	20.5	22.7
106.0	13.1	14.3	15.6	17.1	18.8	20.8	23.0
106.5	13.3	14.5	15.8	17.3	19.0	21.0	23.2
107.0	13.4	14.6	15.9	17.5	19.2	21.2	23.5
107.5	13.5	14.7	16.1	17.7	19.4	21.4	23.7
108.0	13.7	14.9	16.3	17.8	19.6	21.7	24.0
108.5	13.8	15.0	16.4	18.0	19.8	21.9	24.3
109.0	13.9	15.2	16.6	18.2	20.0	22.1	24.5
109.5	14.1	15.4	16.8	18.4	20.3	22.4	24.8
110.0	14.2	15.5	17.0	18.6	20.5	22.6	25.1

110.5	14.4	15.7	17.1	18.8	20.7	22.9	25.4
111.0	14.5	15.8	17.3	19.0	20.9	23.1	25.7
111.5	14.7	16.0	17.5	19.2	21.2	23.4	26.0
112.0	14.8	16.2	17.7	19.4	21.4	23.6	26.2
112.5	15.0	16.3	17.9	19.6	21.6	23.9	26.5
113.0	15.1	16.5	18.0	19.8	21.8	24.2	26.8
113.5	15.3	16.7	18.2	20.0	22.1	24.4	27.1
114.0	15.4	16.8	18.4	20.2	22.3	24.7	27.4
114.5	15.6	17.0	18.6	20.5	22.6	25.0	27.8
115.0	15.7	17.2	18.8	20.7	22.8	25.2	28.1
115.5	15.9	17.3	19.0	20.9	23.0	25.5	28.4
116.0	16.0	17.5	19.2	21.1	23.3	25.8	28.7
116.5	16.2	17.7	19.4	21.3	23.5	26.1	29.0
117.0	16.3	17.8	19.6	21.5	23.8	26.3	29.3
117.5	16.5	18.0	19.8	21.7	24.0	26.6	29.6
118.0	16.6	18.2	19.9	22.0	24.2	26.9	29.9
118.5	16.8	18.4	20.1	22.2	24.5	27.2	30.3
119.0	16.9	18.5	20.3	22.4	24.7	27.4	30.6
119.5	17.1	18.7	20.5	22.6	25.0	27.7	30.9
120.0	17.3	18.9	20.7	22.8	25.2	28.0	31.2