

# SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN GUNA MENENTUKAN STATUS GIZI BALITA MENGGUNAKAN METODE FUZZY TSUKAMOTO

Falih Basman Mubarak<sup>1</sup>, Naufal Hanan Oktavanusa<sup>2</sup>, Dzaky Humam Prasetyo<sup>3</sup>, Ibnu Ahmad Kamal<sup>4</sup>, Adi Setiawan<sup>5</sup>, Febby Kurniawan<sup>6</sup>

<sup>1,2</sup> Jurusan Teknik Informatika, Universitas Islam Indonesia

Email: <sup>1</sup>18523196@students.uui.ac.id, <sup>2</sup>18523208@students.uui.ac.id, <sup>3</sup>18523210@students.uui.ac.id,

<sup>4</sup>18523210@students.uui.ac.id, <sup>5</sup>18523237@students.uui.ac.id, <sup>6</sup>18523273@students.uui.ac.id

## Abstrak

*Stunting* adalah kondisi gagal tumbuh pada tubuh dan otak akibat kekurangan gizi dalam waktu lama. Sehingga, anak lebih pendek atau perawakan pendek dari anak normal seusianya dan memiliki keterlambatan dalam berpikir. Umumnya disebabkan asupan makan yang tidak sesuai dengan kebutuhan gizi. *stunting* sendiri dapat menyebabkan anak dalam kondisi kritis karena dapat menyebabkan peningkatan risiko kematian. Data nasional yang diambil dari Hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2017 memperlihatkan adanya 29,6% anak balita (bawah lima tahun) mengalami *stunting*. Indikator ini menunjukkan terjadinya kekurangan gizi dalam jangka waktu yang panjang atau kronis yang dikarenakan rendahnya asupan gizi anak. Masalah gizi anak sangat penting dan perlu diperhatikan, mengingat 19% (Berkas APBN DPR RI, 2019) kematian bayi dan balita terkait dengan masalah gizi. oleh karena itu kelompok kami menciptakan sebuah sistem yang menentukan status gizi anak dengan metode *Fuzzy Tsukamoto*

**Kata kunci:** *Stunting, Status Gizi Anak, Fuzzy Tsukamoto*

## 1. PENDAHULUAN

Status gizi anak merupakan hal yang penting yang harus diperhatikan oleh orang tua maupun pemerintah. Gizi anak merupakan cerminan kesehatan, perkembangan dan pertumbuhan anak. Masalah *Stunting* saat ini masih menjadi masalah nasional karena masih terjadi di beberapa wilayah di Indonesia.

dampak *stunting* terjadi disebabkan karena 1000 hari pertama anak. hitungan ini dimulai sejak pertumbuhan janin hingga usia 2 tahun. permasalahan ini mulai terlihat dampaknya ketika anak mulai menginjak usia 2 tahun.

*Stunting* adalah kondisi gagal tumbuh pada tubuh dan otak akibat kekurangan gizi dalam waktu lama. Sehingga, anak lebih pendek atau perawakan pendek dari anak normal seusianya dan memiliki keterlambatan dalam berpikir. Umumnya disebabkan asupan makan yang tidak sesuai dengan kebutuhan gizi. *stunting* sendiri dapat menyebabkan anak dalam kondisi kritis karena dapat menyebabkan peningkatan risiko kematian.

Data nasional yang diambil dari Hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2017 memperlihatkan adanya 29,6% anak balita (bawah lima tahun) mengalami *stunting*. Indikator ini menunjukkan terjadinya kekurangan gizi dalam jangka waktu yang panjang atau kronis yang dikarenakan rendahnya asupan gizi anak. Masalah gizi anak sangat penting dan perlu diperhatikan, mengingat 19% (Berkas APBN DPR RI, 2019) kematian bayi dan balita terkait dengan masalah gizi.

Pada saat ini untuk mengetahui status gizi balita di masyarakat menggunakan Kartu Menuju Sehat (KMS). Metode ini membutuhkan ketelitian yang lebih untuk menentukan status gizi balita (Fitri et.al, 2013). KMS yang digunakan belum optimal dikarenakan masih sering terjadinya kesalahan pencatatan akibat hilangnya kartu KMS ataupun kesalahan pencatatan sehingga keadaan kesehatan balita tidak terpantau dengan baik yang dapat menyebabkan timbulnya kasus gizi buruk. Hal ini dapat menyebabkan status gizi anak mengalami kesalahan dan menimbulkan masalah gizi buruk karena kesehatan anak tidak dapat ditangani dengan cepat.

Oleh karena itu, kami ingin mencoba menciptakan sebuah sistem guna membantu Posyandu dalam mengetahui status gizi balita dengan cepat dan mudah dengan menggunakan Sistem Informasi yang terhubung dengan data balita pada posyandu terkait.

## 2. KAJIAN PUSTAKA

### 2.1 Sistem Pendukung Keputusan (SPK)

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) adalah sebuah sistem yang mampu memberikan kemampuan pemecahan masalah maupun kemampuan pengkomunikasian untuk masalah dengan kondisi semi terstruktur dan tak terstruktur. Sistem ini digunakan untuk membantu pengambilan keputusan dalam situasi semi terstruktur dan situasi tidak terstruktur, dimana tak seorangpun tahu secara pasti

bagaimana keputusan seharusnya dibuat. Sistem Pendukung Keputusan bertujuan menyediakan informasi, membimbing, memberikan prediksi serta mengarahkan pengguna informasi dapat melakukan pengambilan keputusan dengan lebih baik.

## 2.2 Logika Fuzzy

Logika fuzzy merupakan salah satu komponen pembentuk softcomputing. Logika fuzzy pertama kali diperkenalkan oleh Prof. Lotfi A. Zadeh pada tahun 1965. Dasar logika fuzzy adalah teori himpunan fuzzy. Pada teori himpunan fuzzy, peranan derajat keanggotaan sebagai penentu keberadaan elemen dalam suatu himpunan sangatlah penting. Nilai keanggotaan atau derajat keanggotaan atau membership function menjadi ciri utama dari penalaran dengan logika fuzzy tersebut. Logika fuzzy umumnya diterapkan pada masalah-masalah yang mengandung unsur ketidakpastian (uncertainty), ketidaktepatan (imprecise), noisy, dan sebagainya. Logika fuzzy menjembatani bahasa mesin yang presisi dengan bahasa manusia yang menekankan pada makna atau arti (significance). Logika fuzzy dikembangkan berdasarkan bahasa manusia (bahasa alami). (Kusumadewi & Purnomo, 2010)

## 2.3 Fuzzy Tsukamoto

Metode Tsukamoto merupakan perluasan dari penalaran monoton. Pada Metode Tsukamoto, setiap konsekuensi 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 D-predikat (fire strength). Hasil akhirnya diperoleh dengan menggunakan rata-rata terbobot. (Kusumadewi & Purnomo, 2010)

## 3. METODOLOGI

### 3.1. Observasi

Observasi yang kami lakukan di posyandu Mangga, Widomartani pada hari Senin, 9 Maret 2020. Di posyandu Mangga kami bertemu dengan pihak posyandu dan mengajukan beberapa pertanyaan terkait permasalahan yang dialami oleh pihak posyandu. Data yang kami peroleh dari Posyandu Nguri Waras adalah data balita berupa umur, berat badan, panjang badan, dan lingkaran kepala. Sehingga didapatkan solusi berupa sistem pendukung keputusan untuk menentukan status gizi balita.

### 3.2. Pengumpulan Data

Data yang dibutuhkan untuk menentukan nilai gizi balita adalah berupa data masukan dari balita.

Data tersebut berupa usia, berat badan, panjang badan dan jenis kelamin.

### 3.3. Pemodelan

Model yang digunakan dalam sistem ini adalah *Fuzzy Inference System* dan dengan metode Tsukamoto dalam menentukan index dan mendapatkan nilai *crisp* sehingga akan didapat nilai gizi dari variable-variabel tersebut.

### 3.4. Pengembangan Sistem

Metodologi yang akan dipilih dalam pengembangan aplikasi ini adalah Metode RAD atau Rapid Application Development. Alasan pemilihan metode ini sendiri adalah sebagai berikut,

1. Aplikasi yang dirancang dan dikembangkan merupakan aplikasi yang sederhana dan tidak memerlukan waktu yang lama. Hal ini sesuai dengan tujuan dari model RAD yang dikemukakan oleh Kenneth E. Kendall dan Julie E. Kendall yaitu RAD digunakan untuk mempersingkat waktu antara perancangan dan penerapan sistem informasi.
2. RAD dapat mendukung untuk penggunaan teknik dan kemampuan tools komputer yang spesial untuk mempercepat fase analisis, desain dan implementasi.

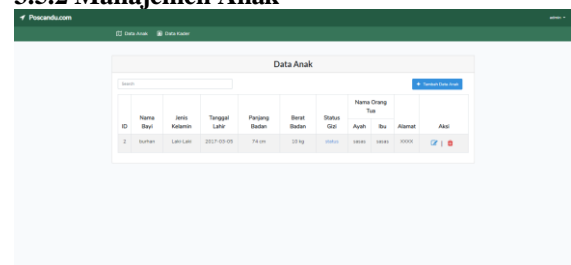
### 3.5. Implementasi dan Evaluasi

Pada pengujian Sistemnya sendiri, kader diharapkan akan dengan mudah dapat mengoperasikan sistem tersebut karena sistem telah dibuat dengan tampilan dan mekanisme yang mudah dimengerti.

#### 3.5.1 Landing Page



#### 3.5.2 Manajemen Anak



### 3.5.3 Manajemen Kader

ID	Nama	Email	Tendaftar Sejak
1	admin	admin@gmail.com	2020-07-04 06:12:35
2	oka	user@gmail.com	2020-07-05 06:35:11

### 3.5.4 Cek Status Gizi

### 3.5.5 Cek Riwayat Pemeriksaan

Tanggal Periksa	Panjang Badan	Berat Badan	Umur	Status	Index	Kader Pemeriksa
2020-07-05 06:12:35	74 cm	8 kg	40 bulan	Gizi Buruk	46	admin
2020-07-05 06:38:45	70 cm	7 kg	40 bulan	Gizi Buruk	46	admin
2020-07-05 06:44:25	70 cm	7 kg	40 bulan	Gizi Buruk	46	admin

### 3.5.6 Tambah Data Anak

### 3.5.7 Laporan Riwayat Pemeriksaan

Data Anak						
Nama	burhan					
Jenis Kelamin	Laki-Laki					
Tanggal Lahir	2017-03-05					
Panjang Badan	71 cm					
Berat Badan	8 kg					
Nama Ayah	sasas					
Nama Ibu	sasas					
Riwayat Pemeriksaan						
Tanggal Periksa	Panjang Badan	Berat Badan	Umur	Status	Index	Kader Pemeriksa
2020-07-05 05:27:04	70 cm	7 kg	40 bulan	Gizi Buruk	46	admin
2020-07-05 05:28:24	70 cm	7 kg	40 bulan	Gizi Buruk	46	admin
2020-07-05 06:38:45	70 cm	7 kg	40 bulan	Gizi Buruk	46	admin
2020-07-05 06:44:25	70 cm	7 kg	40 bulan	Gizi Buruk	46	admin

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1. Model Keputusan (10pt, tebal)

Model keputusan yang kami dapat dari hasil sistem ini berupa klasifikasi status gizi dan saran makanan yang sebaiknya dikonsumsi. Penggunaan model keputusan dengan metode *fuzzy tsukamoto* membutuhkan variabel jenis kelamin, usia, berat badan, dan Panjang badan. Dan hasil perhitungan adalah nilai gizi

Sistem inferensi fuzzy menerima input crisp. Input ini kemudian dikirim ke basis pengetahuan yang berisi n aturan fuzzy dalam bentuk IF-THEN. Fire strength akan dicari pada setiap aturan. Apabila jumlah aturan lebih dari satu, maka akan dilakukan agregasi dari semua aturan. Selanjutnya, pada hasil agregasi akan dilakukan defuzzy untuk mendapatkan nilai crisp sebagai output sistem. Berikut ini merupakan langkah perancangan himpunan fuzzy pada sistem pendukung keputusan penanganan kesehatan balita dengan menggunakan metode tsukamoto.

1. Pembentukan Himpunan Fuzzy Pada tahapan ini peneliti memasukkan variabel yang telah ditentukan dalam penilaian status gizi balita berdasarkan metode antropometri, yaitu Berat Badan, Tinggi Badan, Usia Balita sebagai variabel inputan dan Nilai Gizi sebagai variabel output. Pada metode fuzzy tsukamoto semua variabel tersebut dibagi menjadi satu atau lebih himpunan fuzzy.
2. Pembentukan Aturan Fuzzy Setelah pembentukan variabel himpunan fuzzy, dibentuk aturan yang sesuai dengan mengambil data-data yang ada pada KMS berdasarkan metode antropometri untuk menentukan Penilaian Status Gizi Balita.

### 4.2. Sistem Pendukung Keputusan (10pt, tebal)

Hasil yang diberikan dari SPK ini adalah berupa index-z yang akan di kelompokkan menjadi 3 kategori, yaitu gizi buruk, normal, dan obesitas. Berdasarkan klasifikasi dari kategori yang didapat tersebut, sistem juga akan memberikan saran tentang makanan yang baiknya dikonsumsi berdasarkan kategori itu sendiri.

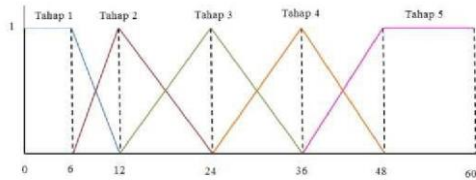
Pada gambar diatas, Burhan yang berjenis kelamin laki-laki dengan Panjang badan 74 cm, berat badan 10 kg dan umur yang dihitung dari tanggal lahirnya tersebut memiliki status gizi buruk, sehingga

sistem memberikan saran berupa anjuran untuk memperbanyak mengonsumsi makanan bergizi dengan kandungan DHA, Omega-3, Zat besi dan Seng.

#### 4.3. Pembahasan (10pt, tebal)

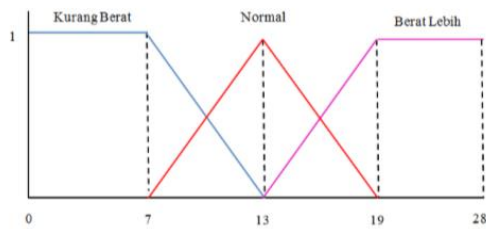
Dalam mengolah hasil pembahasan ini, pertama penulis menentukan input yang dibutuhkan seperti jenis kelamin, usia, berat badan, dan panjang badan.

Variable-variabel tersebut kemudian diklasifikasikan kembali berdasarkan fungsi keanggotaan yang telah didapat dari para pakar untuk menentukan nilai gizi balita tersebut. Berikut fungsi keanggotaan dan rumus dari variable variable tersebut.



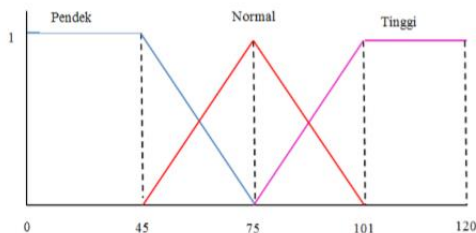
$$\begin{aligned}\mu_{FASE1}(x) &= \begin{cases} 1, & x \leq 6 \\ \frac{12-x}{6}, & 6 \leq x \leq 12 \\ 0, & x \geq 12 \end{cases} & \mu_{FASE2}(x) &= \begin{cases} 0, & x \leq 6 \\ \frac{x-6}{6}, & 6 \leq x \leq 12 \\ \frac{24-x}{12}, & 12 \leq x \leq 24 \end{cases} \\ \mu_{FASE3}(x) &= \begin{cases} 0, & x \leq 12 \\ \frac{x-12}{12}, & 12 \leq x \leq 24 \\ \frac{36-x}{12}, & 24 \leq x \leq 36 \end{cases} & \mu_{FASE4}(x) &= \begin{cases} 0, & x \leq 24 \\ \frac{x-24}{12}, & 24 \leq x \leq 36 \\ \frac{48-x}{12}, & 36 \leq x \leq 48 \end{cases} \\ \mu_{FASE5}(x) &= \begin{cases} 0, & x \leq 36 \\ \frac{x-36}{12}, & 36 \leq x \leq 48 \\ 1, & x \geq 48 \end{cases}\end{aligned}$$

#### Variable Usia



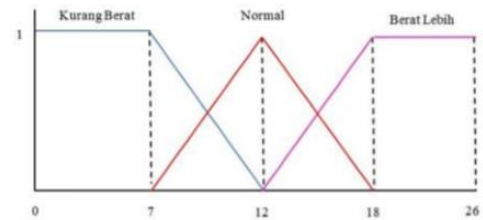
$$\begin{aligned}\mu_{RINGAN}(x) &= \begin{cases} 1, & x \leq 7 \\ \frac{13-x}{6}, & 7 \leq x \leq 13 \\ 0, & x \geq 13 \end{cases} & \mu_{SEDANG}(x) &= \begin{cases} 0, & x \leq 7 \\ \frac{x-7}{5}, & 7 \leq x \leq 13 \\ \frac{19-x}{6}, & 13 \leq x \leq 19 \end{cases} \\ \mu_{BERAT}(x) &= \begin{cases} 0, & x \leq 13 \\ \frac{x-13}{6}, & 13 \leq x \leq 19 \\ 1, & x \geq 19 \end{cases}\end{aligned}$$

#### Variabel Berat Badan Laki - Laki



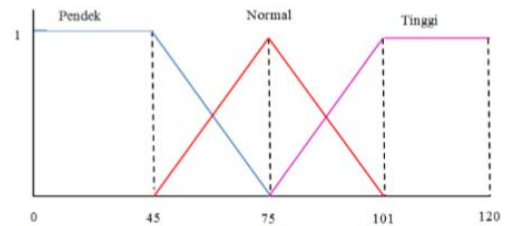
$$\begin{aligned}\mu_{RENDAH}(x) &= \begin{cases} 1, & x \leq 49 \\ \frac{75-x}{26}, & 49 \leq x \leq 75 \\ 0, & x \geq 75 \end{cases} & \mu_{SEDANG}(x) &= \begin{cases} 0, & x \leq 49 \\ \frac{x-49}{26}, & 49 \leq x \leq 75 \\ \frac{101-x}{26}, & 75 \leq x \leq 101 \end{cases} \\ \mu_{TINGGI}(x) &= \begin{cases} 0, & x \leq 75 \\ \frac{x-75}{26}, & 75 \leq x \leq 101 \\ 1, & x \geq 101 \end{cases}\end{aligned}$$

#### Variabel Tinggi Badan Laki-Laki



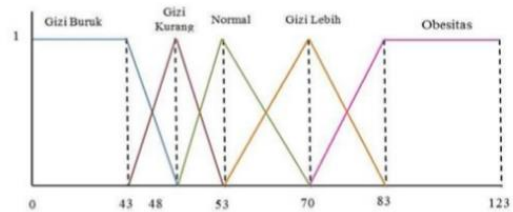
$$\begin{aligned}\mu_{RINGAN}(x) &= \begin{cases} 1, & x \leq 7 \\ \frac{13-x}{6}, & 7 \leq x \leq 13 \\ 0, & x \geq 13 \end{cases} & \mu_{SEDANG}(x) &= \begin{cases} 0, & x \leq 7 \\ \frac{x-7}{5}, & 7 \leq x \leq 13 \\ \frac{19-x}{6}, & 13 \leq x \leq 19 \end{cases} \\ \mu_{BERAT}(x) &= \begin{cases} 0, & x \leq 12 \\ \frac{x-12}{6}, & 12 \leq x \leq 18 \\ 1, & x \geq 18 \end{cases}\end{aligned}$$

#### Variabel Berat Badan Perempuan



$$\begin{aligned}\mu_{RENDAH}(x) &= \begin{cases} 1, & x \leq 48 \\ \frac{74-x}{26}, & 48 \leq x \leq 74 \\ 0, & x \geq 74 \end{cases} & \mu_{SEDANG}(x) &= \begin{cases} 0, & x \leq 48 \\ \frac{x-48}{26}, & 48 \leq x \leq 74 \\ \frac{100-x}{26}, & 74 \leq x \leq 100 \end{cases} \\ \mu_{TINGGI}(x) &= \begin{cases} 0, & x \leq 74 \\ \frac{x-74}{26}, & 74 \leq x \leq 100 \\ 1, & x \geq 100 \end{cases}\end{aligned}$$

#### Variabel Tinggi Badan Perempuan



$$\begin{aligned}\mu_{GIZIBURUK}(x) &= \begin{cases} 1, & x \leq 43 \\ \frac{49-x}{6}, & 43 \leq x \leq 49 \\ 0, & x \geq 49 \end{cases} & \mu_{GIZIKURANG}(x) &= \begin{cases} 0, & x \leq 43 \\ \frac{x-43}{6}, & 43 \leq x \leq 49 \\ \frac{53-x}{4}, & 49 \leq x \leq 53 \end{cases} \\ \mu_{NORMAL}(x) &= \begin{cases} 0, & x \leq 49 \\ \frac{x-49}{4}, & 49 \leq x \leq 53 \\ \frac{70-x}{17}, & 53 \leq x \leq 70 \end{cases} & \mu_{GIZILEBIH}(x) &= \begin{cases} 0, & x \leq 53 \\ \frac{x-53}{29}, & 53 \leq x \leq 70 \\ \frac{82-x}{12}, & 70 \leq x \leq 82 \end{cases} \\ \mu_{OBESITAS}(x) &= \begin{cases} 0, & x \leq 70 \\ \frac{x-70}{12}, & 70 \leq x \leq 82 \\ 1, & x \geq 82 \end{cases}\end{aligned}$$

#### Variabel Nilai Gizi

Setelah himpunan fuzzy dibentuk, tahap berikutnya adalah akan dibuat pembentukan aturan fuzzy. Aturan-aturan tersebut dibentuk untuk menyatakan relasi yang akan terbentuk antara variabel input dan output. Tiap aturan yang terbentuk merupakan suatu implikasi. Operator yang digunakan untuk menghubungkan beberapa input adalah AND, dan yang memetakan antara input-output adalah IF-THEN. Proposisi yang mengikuti IF disebut antesden, sedangkan yang mengikuti THEN disebut konsekuen.

Berdasarkan data yang ada dalam KMS, maka dapat dibentuk aturan-aturan sebagai berikut :

[R1] : JIKA berat badan adalah kurang berat DAN tinggi badan adalah pendek, MAKA status gizinya adalah normal.

[R2] : JIKA berat badan adalah kurang berat DAN tinggi badan adalah normal, MAKA status gizinya adalah normal.

[R3] : JIKA berat badan adalah kurang berat DAN tinggi badan adalah tinggi, MAKA status gizinya adalah gizi kurang.

[R4] : JIKA berat badan adalah normal DAN tinggi badan adalah pendek, MAKA status gizinya adalah gizi lebih.

[R5] : JIKA berat badan adalah normal DAN tinggi badan adalah normal, MAKA status gizinya adalah gizi lebih

[R6] : JIKA berat badan adalah normal DAN tinggi badan adalah tinggi, MAKA status gizinya adalah gizi lebih

[R7] : JIKA berat badan adalah berat lebih DAN tinggi badan adalah pendek, MAKA status gizinya adalah gizi lebih

[R8] : JIKA berat badan adalah berat lebih DAN tinggi badan adalah normal, MAKA status gizinya adalah gizi lebih

[R9] : JIKA berat badan adalah berat lebih DAN tinggi badan adalah tinggi, MAKA status gizinya adalah obesitas

[R10] : JIKA berat badan adalah kurang berat DAN tinggi badan adalah pendek, MAKA status gizinya adalah gizi kurang

[R11] : JIKA berat badan adalah kurang berat DAN tinggi badan adalah normal, MAKA status gizinya adalah gizi kurang

[R12] : JIKA berat badan adalah kurang berat DAN tinggi badan adalah tinggi, MAKA status gizinya adalah gizi kurang

[R13] : JIKA berat badan adalah normal DAN tinggi badan adalah pendek, MAKA status gizinya adalah normal

[R14] : JIKA berat badan adalah normal DAN tinggi badan adalah normal, MAKA status gizinya adalah normal

[R15] : JIKA berat badan adalah normal DAN tinggi badan adalah tinggi, MAKA status gizinya adalah normal

[R16] : JIKA berat badan adalah berat lebih DAN tinggi badan adalah pendek, MAKA status gizinya adalah gizi lebih

[R17] : JIKA berat badan adalah berat lebih DAN tinggi badan adalah normal, MAKA status gizinya adalah gizi lebih

[R18] : JIKA berat badan adalah berat lebih DAN tinggi badan adalah tinggi, MAKA status gizinya adalah obesitas

[R19] : JIKA berat badan adalah kurang berat DAN tinggi badan adalah pendek, MAKA status gizinya adalah gizi buruk

[R20] : JIKA berat badan adalah kurang berat DAN tinggi badan adalah normal, MAKA status gizinya adalah gizi buruk

[R21] : JIKA berat badan adalah kurang berat DAN tinggi badan adalah tinggi, MAKA status gizinya adalah normal

[R22] : JIKA berat badan adalah normal DAN tinggi badan adalah pendek, MAKA status gizinya adalah normal

[R23] : JIKA berat badan adalah normal DAN tinggi badan adalah normal, MAKA status gizinya adalah normal

[R24] : JIKA berat badan adalah normal DAN tinggi badan adalah tinggi, MAKA status gizinya adalah normal

[R25] : JIKA berat badan adalah berat lebih DAN tinggi badan adalah pendek, MAKA status gizinya adalah gizi lebih

[R26] : JIKA berat badan adalah berat lebih DAN tinggi badan adalah normal, MAKA status gizinya adalah gizi lebih

[R27] : JIKA berat badan adalah berat lebih DAN tinggi badan adalah tinggi, MAKA status gizinya adalah obesitas

[R28] : JIKA berat badan adalah kurang berat DAN tinggi badan adalah pendek, MAKA status gizinya adalah gizi kurang

[R29] : JIKA berat badan adalah kurang berat DAN tinggi badan adalah normal, MAKA status gizinya adalah gizi kurang

[R30] : JIKA berat badan adalah kurang berat DAN tinggi badan adalah tinggi, MAKA status gizinya adalah gizi kurang

[R31] : JIKA berat badan adalah normal DAN tinggi badan adalah pendek, MAKA status gizinya adalah normal

[R32] : JIKA berat badan adalah normal DAN tinggi badan adalah normal, MAKA status gizinya adalah normal

[R33] : JIKA berat badan adalah normal DAN tinggi badan adalah tinggi, MAKA status gizinya adalah normal

[R34] : JIKA berat badan adalah berat lebih DAN tinggi badan adalah pendek, MAKA status gizinya adalah gizi lebih

[R35] : JIKA berat badan adalah berat lebih DAN tinggi badan adalah normal, MAKA status gizinya adalah gizi lebih

[R36] : JIKA berat badan adalah berat lebih DAN tinggi badan adalah tinggi, MAKA status gizinya adalah normal

[R37] : JIKA berat badan adalah kurang berat DAN tinggi badan adalah pendek, MAKA status gizinya adalah gizi buruk

[R38] : JIKA berat badan adalah kurang berat DAN tinggi badan adalah normal, MAKA status gizinya adalah gizi buruk

[R39] : JIKA berat badan adalah kurang berat DAN tinggi badan adalah tinggi, MAKA status gizinya adalah gizi buruk

[R40] : JIKA berat badan adalah normal DAN tinggi badan adalah pendek, MAKA status gizinya adalah gizi kurang

[R41] : JIKA berat badan adalah normal DAN tinggi badan adalah normal, MAKA status gizinya adalah gizi kurang

[R42] : JIKA berat badan adalah normal DAN tinggi badan adalah tinggi, MAKA status gizinya adalah gizi kurang

[R43] : JIKA berat badan adalah berat lebih DAN tinggi badan adalah pendek, MAKA status gizinya adalah gizi lebih

[R44] : JIKA berat badan adalah berat lebih DAN tinggi badan adalah normal, MAKA status gizinya adalah gizi lebih

[R45] : JIKA berat badan adalah berat lebih DAN tinggi badan adalah tinggi, MAKA status gizinya adalah normal

Dengan aturan-aturan tersebut, maka akan didapat nilai index-z untuk menentukan nilai gizi suatu balita. Untuk implementasinya sendiri, Misalkan ada balita dengan data sebagai berikut :

Usia : 22 bulan

Bobot : 15 Kg

Panjang Badan : 95 cm

- a) Proses Fuzzyfikasi Mencari nilai derajat keanggotaan :

- 1) Variabel Umur

$$\text{fase 1 : } \mu_{22} : (24-22)/12 = 0,16666$$

$$\text{fase 2 : } \mu_{22} : (22-12)/12 = 0,83333$$

- 2) Variabel Berat Badan

$$\mu_{\text{normal}} : (19-15)/6 = 0,66667$$

$$\mu_{\text{berat lebih}} : (15-13)/6 = 0,33333$$

- 3) Variabel Panjang Badan

$$\mu_{\text{normal}} : (101-95)/26 = 0,2307$$

$$\mu_{\text{tinggi}} : (95-75)/26 = 0,9615$$

- b) Proses Inferensi Dari hasil fuzzy diatas didapat :

- Fase 1 (0,1666)
- Fase 2 (0,8333)
- Bobot Normal ((0,66667)
- Bobot Berat Lebih (0,33333)
- Tinggi Badan Normal (0,2307)
- Tinggi Badan Tinggi (0,9615)

Berdasarkan hasil fuzzifikasi diatas, didapat aturan - aturan berikut:

[R1] : JIKA berat badan adalah normal (0,66667) DAN tinggi badan adalah normal (0,2307), MAKA status gizinya adalah normal

[R2] : JIKA berat badan adalah normal (0,66667) DAN tinggi badan adalah tinggi (0,9615), MAKA status gizinya adalah normal

[R3] : JIKA berat badan adalah berat lebih (0,3333) DAN tinggi badan adalah normal (0,2307), MAKA status gizinya adalah gizi lebih

[R4] : JIKA berat badan adalah berat lebih (0,3333) DAN tinggi badan adalah tinggi (0,9615), MAKA status gizinya adalah obesitas Fase 3 : (0,8333)

[R5] : JIKA berat badan adalah normal (0,66667) DAN tinggi badan adalah normal (0,2307), MAKA status gizinya adalah normal

[R6] JIKA berat badan adalah normal (0,66667) DAN tinggi badan adalah tinggi (0,9615), MAKA status gizinya adalah normal

[R7] : JIKA berat badan adalah berat lebih (0,3333) DAN tinggi badan adalah normal (0,2307), MAKA status gizinya adalah gizi lebih

[R8] : JIKA berat badan adalah berat lebih (0,3333) DAN tinggi badan adalah tinggi (0,9615), MAKA status gizinya adalah obesitas

Maka Hasil Akhirnya adalah  $27,1024/2,1278 = 59,73419$ .

Jadi dengan menggunakan metode fuzzy tsukamoto, seorang balita berumur 22 bulan dengan berat 15 kg dan tinggi 95 cm termasuk dalam gizi normal dengan besaran nilai gizi 59,73.

## 5. KESIMPULAN

Dari hasil analisa dan pengolahan data yang telah penulis lakukan, maka dapat diperoleh kesimpulan sistem pendukung keputusan dalam penentuan status gizi balita adalah metode fuzzy tsukamoto. Kriteria pengolahan data yang digunakan adalah jenis kelamin, usia, berat badan dan tinggi badan. Hasil akhir yang diharapkan adalah diperoleh status gizi balita berdasarkan berat badan dan tinggi badan. Dari hasil yang diperoleh dari terbentuknya himpunan fuzzy dan pembentukan aturan fuzzy, terdapat 45 rules untuk penentuan status gizi balita. Setelah dilakukan uji sample terhadap data yang diperoleh, didapatkan hasil bahwa tingkat keberhasilan aturan fuzzy tsukamoto yang telah terbentuk dalam penentuan status gizi balita adalah 82,35%.

## DAFTAR PUSTAKA

- Atmarita, Zahrani, Y., & Dharmawan, A. (2018, Oktober 16). *Situasi Balita Pendek di Indonesia*. Jakarta: Pusat Data dan Informasi. Retrieved from [pusdatin.kemkes.go.id](https://pusdatin.kemkes.go.id): <https://www.kemkes.go.id/folder/view/01/structure-publikasi-pusdatin-buletin.html>

- Fidiantoro, N., & Setiadi, T. (2013). Model Penentuan Status Gizi Balita Di Puskesmas. *Jurnal Sarjana Teknik Informatika Volume 1 Nomor 1*, 2338-5197, 367-373.
- Kusumadewi, S., & Purnomo, H. (2010). Aplikasi Logika Fuzzy untuk pendukung keputusan. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Romadhon, A., & Purnomo, A. S. (2016). Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Status Gizi Balita Menggunakan Metode Fuzzy Inferensi Sugeno (Berdasarkan Metode Antropometri). *INFORMAL: Informatics Journal*, [S.l.], v. 1, n. 3, p. 78-87, dec. 2016. ISSN 2503-250X.
- Wulandari, D. A., & Prasetyo, A. (2017). Sistem Penunjang Keputusan Untuk Menentukan Status Gizi Balita Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto. *JURNAL INFORMATIKA*, Vol.5 No.1 April 2018, pp. 22~33 ISSN: 2355-6579 E-ISSN: 2528-2247.