

**DECISION SUPPORT SYSTEM FOR NUTRITION DETERMINATION OF USING FUZZY
LOGIC TSUKAMOTO METHOD
(CASE STUDY IN HEALTH DEPARTEMENT OF JEPARA REGENCY)**

¹Nur Wakhidah, ²Indah Noor Lita Sari
Program Studi Teknik Informatika, Universitas Semarang
¹ida@usm.ac.id , ²indahnls70@gmail.com

ABSTRACT

Jepara City is one of the regencies in Central Java. In 2015, the Jepara District Health Office noted that of the 30% of Jepara city residents who are toddlers, 10% of them experienced nutritional problems. Malnutrition in children under five is caused by the lack of food intake in accordance with the needs, in addition to choosing the wrong type of food or the presence of an infectious disease that causes no absorption of nutrients from food. The use of a supportive system is very necessary in determining the nutritional status of children, but in its implementation to determine the nutritional status of children is still done manually, there are no special standards used as a reference, so that it can cause errors in determining the nutritional status of children. In overcoming the problems that occur to determine the nutritional status of toddlers to avoid mistakes in decision making, the authors provide solutions in the form of system design. This system will be created using Visual Basic, with a MySQL database. The results of this study are a Decision Support System for Nutritional Determination in Toddlers using the Tsukamoto Fuzzy Logic Method with Case Study at the Jepara District Health Office using Anthropometric standards. With the creation of a decision support system for the nutritional status of toddlers, it is expected to provide benefits for the Jepara District Health Office in order to facilitate and assist in determining the nutritional status of children.

Keywords : Fuzzy Logic Method of Tsukamoto, Decision Support System, Malnutrition

ABSTRAK

Kota Jepara merupakan salah satu kabupaten yang ada di Jawa Tengah. Pada tahun 2015 Dinas Kesehatan Kabupaten Jepara mencatat dari 30% penduduk kota Jepara adalah balita, dari total tersebut 10% diantaranya mengalami permasalahan gizi. Gizi buruk pada balita disebabkan karena tidak terpenuhinya asupan makanan sesuai dengan kebutuhan, selain itu pemilihan jenis makanan yang tidak tepat atau adanya penyakit infeksi yang menyebabkan tidak terserapnya nutrisi dari makanan. Penggunaan sistem yang mendukung sangat diperlukan dalam menentukan status gizi balita, namun dalam implementasinya untuk menentukan status gizi balita masih dilakukan secara manual, tidak ada standar khusus yang digunakan sebagai acuan, sehingga dapat menimbulkan kesalahan dalam penentuan status gizi balita. Dalam mengatasi permasalahan yang terjadi untuk menentukan status gizi pada balita agar terhindar dari kesalahan dalam pengambilan keputusan, maka penulis memberikan solusi berupa perancangan sistem. Sistem ini akan dibuat menggunakan *Visual Basic*, dengan *database MySQL*. Hasil dari penelitian ini adalah sebuah Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Gizi Pada Balita menggunakan *Fuzzy Logic Metode Tsukamoto* dengan Studi Kasus pada Dinas Kesehatan Kabupaten Jepara menggunakan standar *Antropometri*. Dengan adanya pembuatan sistem pendukung keputusan status gizi balita, diharapkan dapat memberikan manfaat bagi Dinas Kesehatan Kabupaten Jepara agar mempermudah dan membantu dalam menentukan status gizi balita.

Kata Kunci : *Fuzzy Logic Metode Tsukamoto, Sistem Pendukung Keputusan, Gizi Buruk*

1. PENDAHULUAN

Gizi buruk disebabkan karena kurangnya asupan makanan, pemilihan jenis makanan yang tidak tepat atau adanya penyakit infeksi yang menyebabkan tidak terserapnya nutrisi dari makanan, saat ini permasalahan yang dijumpai yaitu gizi buruk yang di alami balita khususnya di Kabupaten Jepara. Kota Jepara merupakan salah satu kabupaten yang ada di Provinsi Jawa Tengah, Dinas Kesehatan Kabupaten Jepara mencatat pada tahun 2015 total penduduk di Kabupaten Jepara adalah sebanyak 1.188.311 jiwa, dari total tersebut 10% diantaranya mengalami permasalahan gizi.

Dalam mengatasi permasalahan tersebut, maka penulis berencana untuk membuat sebuah Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Gizi dengan menggunakan fuzzy logic metode tsukamoto, untuk menentukan gizi balita yang mengalami gizi buruk, variabel yang digunakan terdiri dari Berat Badan (BB) / Usia (U), Tinggi Badan (TB) / Usia (U), Berat Badan (BB) / Tinggi Badan (TB). Sistem ini akan dibuat menggunakan Visual Basic studio serta menggunakan database Mysql dengan metode pengembangan sistem prototype. Diharapkan dengan pembuatan sistem ini mempermudah dan membantu pihak dinas kesehatan kabupaten Jepara dalam menentukan gizi balita.

2. LANDASAN TEORI

Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) atau *Decision Support System* (DSS) sistem informasi interaktif yang menyediakan informasi, pemodelan dan manipulasi data yang digunakan untuk membantu pengambilan keputusan pada situasi yang semiterstruktur dan situasi yang tidak terstruktur dimana tak seorang pun tahu secara pasti bagaimana keputusan seharusnya dibuat[1].

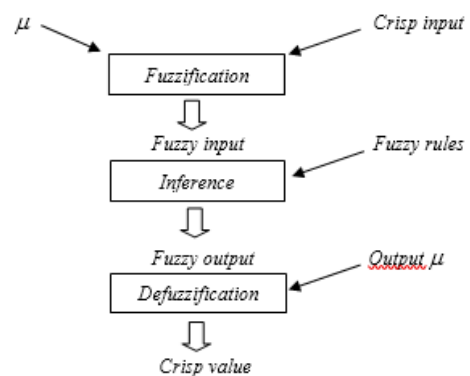
Fuzzy Logic

Logika fuzzy (*Fuzzy logic*) pertama kali diperkenalkan oleh Lotfi A. Zadeh seorang ilmu komputer di Universitas California, Berkeley, Amerika Serikat, pada tahun 1965. Dasar logika fuzzy adalah teori himpunan fuzzy[2]. *Fuzzy logic* adalah metode yang menggunakan pendekatan derajat keanggotaan (derajat

kerelatifan) dalam melakukan pengambilan keputusan sebagai pengganti logika biner (benar atau salah)[3].

Metode Tsukamoto

Proses metode *tsukamoto* terdiri dari 3 tahapan yaitu *fuzzyfikasi*, *inference* dan *defuzzyfikasi*. Adapun tahapan proses metode *tsukamoto* terdapat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Metode *Tsukamoto*

Adapun penjelasan dari Gambar 1 adalah sebagai berikut :

a. *Fuzzification*

Mengubah *crisp input* menjadi *fuzzy input*, berdasarkan fungsi keanggotaan tertentu. Fungsi keanggotaan (*membership fuction*) adalah suatu kurva yang menunjukkan pemetaan titik-titik input data kedalam nilai keanggotaanya (sering disebut dengan derajat keanggotaan) yang memiliki internal antar 0 sampai 1[3].

b. *Inference*

Melakukan penalaran menggunakan fuzzy input dan fuzzy rules yang telah ditentukan sehingga menghasilkan fuzzy output. Menggunakan fungsi implikasi MIN untuk mendapatkan nilai α - predikat tiap-tiap rule ($\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \dots \alpha_n$). Kemudian masing-masing nilai α -predikat ini digunakan untuk menghitung keluaran hasil inferensi secara tegas (crisp) masing- masing rule ($z_1, z_2, z_3, \dots z_n$)[3].

c. *Defuzzification*

Mengubah fuzzy output menjadi crisp value berdasarkan fungsi keanggotaan yang telah ditentukan, untuk metode *tsukamoto*

menggunakan metode rata-rata (*Average*)[3]

Unified Model Language (UML)

UML (*Unified Modeling Language*) adalah sebuah “bahasa” yang telah menjadi standar dalam industry untuk visualisasi, merancang dan mendokumentasi sistem piranti lunak. UML (*Unified Modeling Language*) merupakan *syntax* umum untuk membuat model logika dari suatu sistem dan digunakan untuk menggambarkan sistem agar dapat dipahami selama fase analisis dan desain. UML biasanya disajikan dalam bentuk diagram atau gambar yang meliputi class beserta atribut dan operasinya, serta hubungan antar class yang meliputi inheritance, association dan komposisi[4]. Adapun diagram – diagram yang ada di UML adalah *Use Case Diagram*, *Class Diagram*, *Activity Diagram* dan *Sequence Diagram*.

3. METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian yang digunakan peneliti meliputi beberapa metode yaitu, jenis data, metode pengumpulan data, dan metode pengembangan sistem.

Jenis Data

a. Data Primer

Data yang diperoleh dari secara langsung dari sumber data atau narasumber yang bersangkutan, baik wawancara ataupun observasi secara langsung pada Dinas Kesehatan Kabupaten Jepara. Dalam hal ini data yang diperoleh adalah daftar data total balita yang ada Kabupaten Jepara, data balita yang mengalami gizi buruk dan data kriteria yang digunakan untuk menentukan status gizi balita.

b. Data Sekunder

Data yang diperoleh secara tidak langsung, data yang diperoleh dari berbagai literatur yang berhubungan dengan pembuatan Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Gizi Balita Menggunakan *Fuzzy Logic Metode Tsukamoto*.

Metode Pengumpulan Data

a. Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan dengan mencari referensi-referensi teori dari buku, jurnal, dan referensi lain tentang analisa perancangan dan pembuatan Sistem

Pendukung Keputusan Penentuan Gizi Balita Menggunakan *Fuzzy Logic Metode Tsukamoto* untuk dijadikan dasar penulisan laporan tugas akhir.

b. Observasi

Metode yang dilakukan dengan cara pengamatan langsung terhadap objek untuk mengetahui cara kerja dalam menentukan status balita yang mengalami gizi buruk.

c. Wawancara

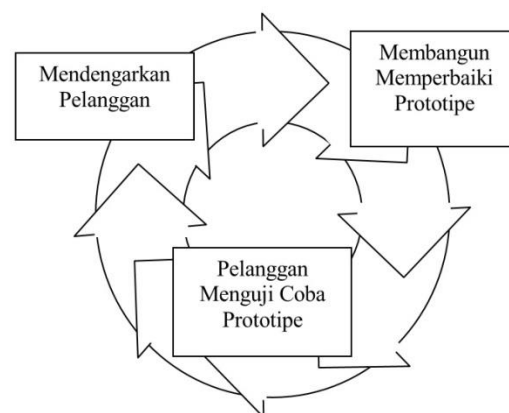
Metode pengumpulan data yang dilakukan dengan cara melakukan tanya jawab secara langsung dengan narasumber yaitu Staf Dinas Kesehatan Kabupaten Jepara Ibu Endang Ratriasworo SKM, M.Kes., perihal penentuan status gizi balita yang mengalami gizi buruk. Adapun data yang didapat sebagai berikut:

- Data total balita pada Kabupaten Jepara
- Data total balita yang mengalami gizi buruk
- Data kriteria untuk menentukan status gizi balita.

Metode Pengembangan Sistem

Metode pengembangan sistem adalah sekumpulan langkah, prosedur, konsep maupun aturan dalam mengembangkan yang akan digunakan oleh sistem.

Adapun metode pengembangan sistem yang diterapkan adalah *Prototype*. Metode *prototype* (*prototyping model*) cocok digunakan untuk menggali spesifikasi kebutuhan secara lebih detail tetapi beresiko terhadap membengkaknya biaya dan waktu proyek[5]. Gambaran metode *prototipe* terdapat dalam Gambar 2 berikut:



Gambar 2. Metode Prototipe

Adapun pengertian dan kegiatan yang dilakukan untuk tahapan – tahapan yang terdapat di dalam *metode prototype* pada Gambar 2. diatas adalah sebagai berikut:

- Mendengarkan Pelanggan: Pengumpulan kebutuhan dimulai dari mengumpulkan kebutuhan pelanggan terhadap perangkat lunak dimana *developer* dan pelanggan saling bertemu untuk menentukan tujuan umum.
- Membangun atau memperbaiki *Mock-Up*: Perancangan dilakukan untuk memberikan gambaran kepada pelanggan dan dijadikan dasar dalam pembuatan *prototype*.
- Pelanggan melihat atau menguji *Mock-Up*: Evaluasi *Prototype* Mampu mendemonstrasikan sebagian besar fungsi sistem perangkat lunak dan memungkinkan pengujian desain sistem perangkat lunak.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses Metode *Tsukamoto*

Proses metode *tsukamoto* mulai dari menentukan variabel *fuzzy* hingga perhitungan defuzzyfikasi.

- Variabel *fuzzy* yang digunakan adalah :
Variable *input* :
 - Usia / Umur (bulan)
 - Berat Badan (KG)
 - Tinggi Badan (cm)Variable *output* :
Penentuan gizi balita
- Himpunan *Fuzzy*
Data variabel input diatas memiliki himpunan fuzzy yang akan dijelaskan pada tabel 1.

Tabel 1. Himpunan *Fuzzy* Berat Badan

Himpunan <i>Fuzzy</i> Berat Badan (kg)		
	Laki - Laki	Perempuan
Kurang	[0 - 13]	[0 - 12]
Cukup	[7 - 19]	[6 - 18]
Berat	[13 - 25]	[12 - 24]

Pada Tabel 1 menjelaskan Himpunan *Fuzzy* Berat Badan yang terbagi sesuai dengan jenis kelamin balita selanjutnya pada Tabel 2 akan menjelaskan Himpunan *Fuzzy* Tinggi Badan.

Tabel 2. Himpunan *Fuzzy* Berat Badan

Himpunan <i>Fuzzy</i> Tinggi Badan (cm)		
	Laki -	Perempuan

	Laki	
Kurang	[0 - 75]	[0 - 74]
Cukup	[49 - 100]	[48 - 100]
Berat	[75 - 124]	[74 - 123]

Pada Tabel 2 menjelaskan Himpunan *Fuzzy* Tinggi Badan yang terbagi sesuai dengan jenis kelamin balita selanjutnya pada Tabel 3 akan menjelaskan Himpunan *Fuzzy* Usia atau Umur berdasarkan bulan.

Tabel 3. Himpunan *Fuzzy* Usia atau Umur

Himpunan <i>Fuzzy</i> Usia (bulan)	
Fase 1	[0 - 12]
Fase 2	[6 - 24]
Fase 3	[12 - 36]
Fase 4	[24 - 48]
Fase 5	[36 - 30]

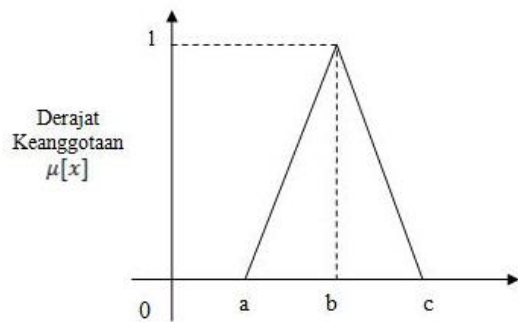
Pada Tabel 3 menjelaskan Himpunan *Fuzzy* Usia yang terbagi menjadi 5 fase, selanjutnya pada Tabel 4 akan menjelaskan Himpunan *Fuzzy Output* yaitu yang berupa penentuan gizi balita.

Tabel 4. Himpunan *Fuzzy Output*

Himpunan <i>Fuzzy</i> Usia (bulan)	
Gizi Buruk	[0 - 48]
Gizi Kurang	[43 - 53]
Normal	[48 - 70]
Gizi Lebih	[53 - 83]
Obesitas	[70 - 123]

Pada Tabel 4 menjelaskan Himpunan *Fuzzy output* penentuan gizi balita yang berdasarkan tinggi badan, berat badan dan usia.

- Fungsi Keanggotaan
Fungsi keanggotaan dari himpunan fuzzy di atas menggunakan fungsi keanggotaan kurva segitiga. Gambaran dari kurva segitiga terdapat pada gambar 3 adalah sebagai berikut :



Gambar 3. Fungsi Keanggotaan Kurva Segitiga

Adapun penjelasan dari fungsi keanggotaan kurva segitiga adalah :

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

Keterangan :

a = nilai domain terkecil yang mempunyai derajat keanggotaan nol

b = nilai domain yang mempunyai derajat keanggotaan satu

c = nilai domain terbesar yang mempunyai derajat keanggotaan nol

x = nilai input yang akan diubah kedalam bilangan fuzzy

d. Pembentukan *Rule* (aturan)

Berdasarkan data diatas, maka aturan predikat untuk penentuan gizi balita di jelaskan pada tabel 5.

Tabel 5. Aturan Penentuan Gizi Balita

NO		KRITERIA				STATUS GIZI
		UMUR	BB	TB		
1	IF	FASE 1	KURANG	PENDEK	THEN	NORMAL
2	IF	FASE 1	KURANG	CUKUP	THEN	NORMAL
3	IF	FASE 1	KURANG	TINGGI	THEN	KURANG
4	IF	FASE 1	CUKUP	PENDEK	THEN	LEBIH
5	IF	FASE 1	CUKUP	CUKUP	THEN	LEBIH
6	IF	FASE 1	CUKUP	TINGGI	THEN	LEBIH
7	IF	FASE 1	BERAT	PENDEK	THEN	LEBIH
8	IF	FASE 1	BERAT	CUKUP	THEN	LEBIH
9	IF	FASE 1	BERAT	TINGGI	THEN	OBSITAS
10	IF	FASE 2	KURANG	PENDEK	THEN	KURANG
11	IF	FASE 2	KURANG	CUKUP	THEN	KURANG
12	IF	FASE 2	KURANG	TINGGI	THEN	KURANG
13	IF	FASE 2	CUKUP	PENDEK	THEN	NORMAL

NO		KRITERIA				STATUS GIZI
		UMUR	BB	TB		
14	IF	FASE 2	CUKUP	CUKUP	THEN	NORMAL
15	IF	FASE 2	CUKUP	TINGGI	THEN	NORMAL
16	IF	FASE 2	BERAT	PENDEK	THEN	LEBIH
17	IF	FASE 2	BERAT	CUKUP	THEN	LEBIH
18	IF	FASE 2	BERAT	TINGGI	THEN	OBSITAS
19	IF	FASE 3	KURANG	PENDEK	THEN	BURUK
20	IF	FASE 3	KURANG	CUKUP	THEN	BURUK
21	IF	FASE 3	KURANG	TINGGI	THEN	BURUK
22	IF	FASE 3	CUKUP	PENDEK	THEN	NORMAL
23	IF	FASE 3	CUKUP	CUKUP	THEN	NORMAL
24	IF	FASE 3	CUKUP	TINGGI	THEN	NORMAL
25	IF	FASE 3	BERAT	PENDEK	THEN	LEBIH
26	IF	FASE 3	BERAT	CUKUP	THEN	LEBIH
27	IF	FASE 3	BERAT	TINGGI	THEN	OBSITAS
28	IF	FASE 4	KURANG	PENDEK	THEN	KURANG
29	IF	FASE 4	KURANG	CUKUP	THEN	KURANG
30	IF	FASE 4	KURANG	TINGGI	THEN	KURANG
31	IF	FASE 4	CUKUP	PENDEK	THEN	NORMAL
32	IF	FASE 4	CUKUP	CUKUP	THEN	NORMAL
33	IF	FASE 4	CUKUP	TINGGI	THEN	NORMAL
34	IF	FASE 4	BERAT	PENDEK	THEN	LEBIH
35	IF	FASE 4	BERAT	CUKUP	THEN	LEBIH
36	IF	FASE 4	BERAT	TINGGI	THEN	NORMAL
37	IF	FASE 5	KURANG	PENDEK	THEN	BURUK
38	IF	FASE 5	KURANG	CUKUP	THEN	BURUK
39	IF	FASE 5	KURANG	TINGGI	THEN	BURUK
40	IF	FASE 5	CUKUP	PENDEK	THEN	KURANG
41	IF	FASE 5	CUKUP	CUKUP	THEN	KURANG
42	IF	FASE 5	CUKUP	TINGGI	THEN	KURANG
43	IF	FASE 5	BERAT	PENDEK	THEN	LEBIH
44	IF	FASE 5	BERAT	CUKUP	THEN	LEBIH
45	IF	FASE 5	BERAT	TINGGI	THEN	NORMAL

Pada Tabel 5 menjelaskan aturan yang digunakan dalam menentukan status gizi balita yang menggunakan fungsi implikasi min dari nilai tersebut digunakan untuk menghitung nilai *defuzzyfication*.

e. Penegasan (*defuzzyfication*)

Pada metode *Tsukamoto* untuk menentukan hasil akhir dilakukan dengan menggunakan

defuzzifikasi 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 :

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

Keterangan :

n = Banyaknya jumlah α -predikat dan z

α = Predikat nilai minimum

z = Nilai dari fungsi keanggotaan himpunan

Z = Rata- rata (*output*)

Implementasi Metode

Balita perempuan dengan nama Maryam Azzahra memiliki berat badan 13 kg, tinggi badan 83 cm dengan usia 25 bulan.

A. Fuzzification

Fuzzifikasi terbagi menjadi 3 yaitu berat badan, tinggi badan dan usia, dalam menentukan nilai *fuzzification* menggunakan kurva segitiga. Adapun hasil dari *fuzzification* di gambarkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil *Fuzzification*

Nilai		
USIA	Fase 3	Fase 4
	0,91	0,08
BERAT BADAN	Cukup	Berat
	0,83	0,16
TINGGI BADAN	Cukup	Tinggi
	0,5	0,42

Pada tabel 6 menjelaskan hasil dari perhitungan *defuzzification* berdasarkan nilai input yang ditentukan berdasarkan fungsi keanggotaan. Adapun proses *defuzzification* yang digambarkan pada tabel 6 adalah sebagai berikut :

1. Usia

$\pi_{Fase3} [x]$

$$= 12, 24, 36 \left\{ \begin{array}{ll} 0 & x \leq 12 \text{ atau } x \geq 36 \\ \frac{x-12}{24-12} & 12 \leq x \leq 24 \\ \frac{36-x}{36-24} & 24 \leq x \leq 36 \end{array} \right.$$

$$= USIA = \frac{36-25}{36-24} = \frac{11}{12} = 0,91$$

$$\pi_{Fase4} [x_{24,36,48}] \left\{ \begin{array}{ll} 0 & x \leq 24 \text{ atau } x \geq 48 \\ \frac{x-24}{36-24} & 24 \leq x \leq 36 \\ \frac{48-x}{48-36} & 36 \leq x \leq 48 \end{array} \right.$$

$$= USIA = \frac{25-24}{36-24} = \frac{1}{12} = 0,08$$

2. Berat Badan

$\pi_{cukup} [x]$

$$= 6, 12, 18 \left\{ \begin{array}{ll} 0 & x \leq 6 \text{ atau } x \geq 18 \\ \frac{x-6}{12-6} & 6 \leq x \leq 12 \\ \frac{18-x}{18-12} & 12 \leq x \leq 18 \end{array} \right.$$

$$= BB = \frac{18-13}{18-12} = \frac{5}{6} = 0,83$$

$\pi_{berat} [x]$

$$= 12, 18, 24 \left\{ \begin{array}{ll} 0 & x \leq 12 \text{ atau } x \geq 24 \\ \frac{x-12}{18-12} & 12 \leq x \leq 18 \\ 1 & 18 \leq x \leq 24 \end{array} \right.$$

$$= BB = \frac{13-12}{18-12} = \frac{1}{6} = 0,16$$

3. Tinggi Badan

$\pi_{cukup} [x]$

$$= 48, 74, 100 \left\{ \begin{array}{ll} 0 & x \leq 48 \text{ atau } x \geq 100 \\ \frac{x-48}{74-48} & 48 \leq x \leq 74 \\ \frac{100-x}{100-74} & 74 \leq x \leq 100 \end{array} \right.$$

$$= TB = \frac{100-85}{100-74} = \frac{15}{26} = 0,5$$

$\pi_{tinggi} [x]$

$$= 74,100,123 \left\{ \begin{array}{ll} 0 & x \leq 74 \text{ atau } x \geq 123 \\ \frac{x-74}{100-74} & 75 \leq x \leq 100 \\ 1 & 100 \leq x \leq 123 \end{array} \right.$$

$$= TB = \frac{85-74}{100-74} = \frac{11}{26} = 0,42$$

B. Inference

Dalam menentukan nilai *inference* nilai yang digunakan adalah fungsi implikasi min, yang ditentukan berdasarkan dari rule yang berkaitan, seperti pada tabel 7 berikut.

Tabel 7. Hasil *Inference*

Rule	Status Gizi	α -predika	Z	$\alpha * Z$
23	Normal	0,5	50,5	25,3
24	Normal	0,42	50,1	21,04
26	Gizi Lebih	0,16	55,72	9
27	Obesitas	0,16	72,08	11,5
32	Normal	0,08	48,4	3,9
33	Normal	0,08	48,4	3,9
35	Gizi Lebih	0,08	54,36	4,3
36	Normal	0,08	48,4	3,9
TOTAL AKHIR		1,6		82,84

Pada Tabel 7 di atas merupakan nilai yang diperoleh dari perhitungan masing-masing *rule* yang

C. Defuzzification

Nilai dicari menggunakan rata-rata terbobot, adalah :

$$Z =$$

$$\frac{\alpha_1 * z_1 + \alpha_2 * z_2 + \alpha_3 * z_3 + \alpha_4 * z_4 + \alpha_5 * z_5 + \alpha_6 * z_6 + \alpha_7 * z_7}{\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 + \alpha_4 + \alpha_5 + \alpha_6 + \alpha_7 + \alpha_8}$$

$$= \frac{25,3 + 21,04 + 9 + 11,5 + 3,9 + 3,9 + 4,3 + 3,9}{1,6}$$

$$= \frac{82,84}{1,6}$$

$$= 51,775$$

Berdasarkan hasil penentuan status gizi balita dengan menggunakan metode tsukamoto, maka balita perempuan bernama Maryam Azzahra dengan Umur 25 bulan, Berat badan 13 kg, Tinggi badan 85 cm. Status gizi balita tersebut

termasuk Gizi Normal dengan besar nilai gizi 51,775 dari perhitungan manual, sedangkan perhitungan menggunakan sistem diperoleh hasil 51,783 yang memiliki selisih 0,008, namun masih dalam range yang sama dan memiliki keputusan yang sama juga yaitu Gizi Normal.

Tampilan Hasil Program

a. Menu Login

Menu *Login* adalah tampilan utama yang ada pada sistem, seperti Gambar 4 berikut.



Gambar 4. Menu *Login*

Tampilan menu *login* di gambar 4 diatas menjelaskan untuk masuk kedalam sistem *user* terlebih dahulu memasukkan *username* dan *password*.

b. Menu Utama

Menu utama adalah menu yang ditampilkan oleh sistem ketika *user* berhasil *login*, seperti gambar 5 berikut.



Gambar 5. Menu Utama

Halaman menu utama seperti gambar 5, terdapat menu yang bisa dipilih oleh *user*, seperti menu data balita, penilaian, parameter dan report.

c. Menu Data Balita

Menu Data Balita berisi pendataan balita yang melakukan penilaian gizi, seperti gambar 6 berikut.



Gambar 6. Menu Data Balita

Menu Data Balita seperti Gambar 6 diatas digunakan untuk melihat data balita yang sudah terdaftar dan pendataan balita seperti gambar 7.



Gambar 7. Form Pendataan Balita

Pada Gambar 7 yaitu form pendataan balita digunakan untuk melakukan untuk tambah, edit dan hapus data balita jika diperlukan.

d. Menu Penilaian

Menu penilaian berisi perhitungan data balita, seperti gambar 8.



Gambar 8 Menu Penilaian

Pada Menu Penilaian Gizi seperti gambar 8 digunakan untuk menampilkan data balita yang telah melakukan perhitungan gizi, untuk kelola penilaian gizi dilakukan pada form hitung gizi seperti gambar 9 berikut.

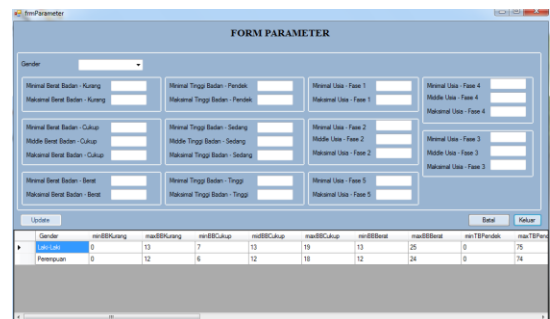


Gambar 9 Form Hitung Gizi

Tampilan Form Hitung Gizi seperti Gambar 9 digunakan untuk melakukan perhitungan gizi balita yang terlebih dahulu aktor mencari data balita yang akan dihitung setelah memasukkan data umur, berat badan dan tinggi badan balita tersebut.

e. Menu Parameter

Menu Parameter digunakan mengelola data parameter, berikut ini tampilan menu parameter.

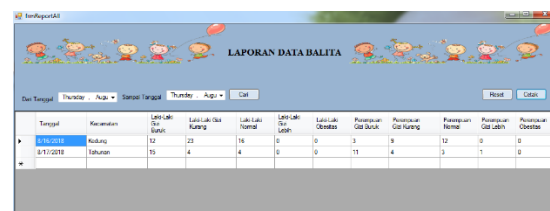


Gambar 10. Menu Parameter

Menu parameter pada gambar 10 digunakan untuk mengelola parameter, yang dibedakan pada jenis kelamin.

f. Menu Report

Menu Report digunakan mengelola laporan balita yang telah melakukan perhitungan.



Gambar 11 Menu Report

Menu seperti Gambar 11 diatas adalah untuk mencetak laporan dari hasil perhitungan gizi balita berdasarkan pada periode tertentu.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan pada Analisa dan Implementasi sistem pada bab sebelumnya, maka penulis mengambil kesimpulan bahwa *Metode Tsukamoto* dapat diterapkan dalam perhitungan gizi balita dengan variabel umur atau usia, berat badan dan tinggi badan. Dari perhitungan gizi balita menggunakan *Metode Tsukamoto* di dapatkan keputusan yaitu gizi buruk, gizi kurang, normal, gizi lebih dan obesitas.

Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Gizi Pada Balita Menggunakan *Metode Tsukamoto* dengan studi kasus di Dinas Kesehatan Kabupaten Jepara dapat membantu dan mempermudah dalam menentukan status gizi seorang balita, selain itu data-data dari hasil penilaian gizi balita tersusun dan tersimpan dengan rapi dan aman dalam sebuah database yang mempermudah pencarian dan pengolahan data.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kadir, Abdul. 2014. *Pengenalan Sistem Informasi Edisi Revisi*. CV.Andi. Yogyakarta.
- [2] Pramono, Hari, dan Sri Kusuma Dewi. 2013. *Aplikasi Logika Fuzzy*. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- [3] Drs. Suarga, MSc., dan M. Math., Ph. D. 2008. *Fisika Komputasi Solusi Problema Fisika Dengan Matlab*. CV.Andi. Yogyakarta.
- [4] Sugiarti, Yani, S.T., M.Kom., 2013. *Analisis dan Perancangan UML (Unified Modeling Language)*. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- [5] A.S, Rossa, dan Shalahuddin, ., 2013. *Rekayasa Perangkat Lunak*. Informatika. Bandung.