

# SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN BALITA SEHAT MENGUNAKAN PENALARAN FUZZY TSUKAMOTO (STUDI KASUS : PUSKESMAS WONOREJO SAMARINDA)

<sup>1)</sup>Ratih Kumala Sari, <sup>2)</sup>Hamdani

<sup>1,2)</sup> Jurusan Ilmu Komputer, FMIPA Universitas Mulawarman  
Jalan Barong Tongkok No. 4 Samarinda  
Email : <sup>1)</sup>ratihkumala\_22@yahoo.com, <sup>2)</sup>hamdani@unmul.ac.id

## Abstrak

A healthy toddler is a toddler that responsive around them. To increase the number of healthy baby, health workers develop an activity that selection of healthy toddlers. Computer capability as tool to help people to do task easier and more efficient, especially in process rate and result accuracy that given are expected assessment team can decide in way to choose a healthy toddler. Provision of decision support systems to support the selection of healthy toddlers may allow the assessment team chose healthy toddler according to the criteria. Fuzzy reasoning could be used to resolve problem that ambiguous. Method that used in this final project is the Tsukamoto fuzzy inference system with object model of the problem that solved is the selection of healthy toddlers recommendation at the health center Wonorejo, Samarinda. Knowledge principles are built with production method (IF-THEN). Firestrength reached in every fuzzy rules for each knowledge principles and is composed with average weight. Result of average weight is an output of recommendation level. Results from research show that this decision support system help users to get healthy baby alternatives that can be recommended based criteria

**Keyword:** Toddlers, Fuzzy Systems, Fuzzy Tsukamoto, Decision Support System (DSS).

## PENDAHULUAN

Persoalan yang dihadapi dalam penyelenggaraan pemilihan balita sehat adalah petugas masih kesulitan dalam menentukan siapa balita sehat yang terpilih karena banyaknya kriteria yang harus dipenuhi. Hal tersebut menyebabkan penilaian yang dilakukan untuk tiap balita memerlukan waktu yang cukup lama dan juga rumit. Karena itu dalam proses penilaian masih sering terjadi ketidaksengajaan obyektivitas pemilihan balita sehat, sehingga keputusan yang diambil kurang bisa dipertanggungjawabkan hasilnya. Dibutuhkan satu sistem terkomputerisasi yang dapat membantu tim penilai untuk membantunya memperoleh suatu keputusan yang baik sesuai dengan penilaian. Sistem pendukung keputusan (SPK) dapat menjadi salah satu alternatif pemecahan masalah tersebut. SPK didefinisikan sebagai sistem untuk mendukung para pengambil keputusan manajerial dalam situasi keputusan semiterstruktur. SPK dimaksudkan menjadi alat bantu bagi para pengambil keputusan untuk memperluas kapabilitas mereka, namun tidak untuk menggantikan penilaian mereka (Turban, 2005). SPK dapat memberikan informasi dan dapat membantu menyediakan berbagai alternatif dalam

proses pengambilan keputusan. *Fuzzy inference system* dapat digunakan untuk menyampaikan informasi dari data yang bersifat *ambiguous* serta dapat memberikan hasil yang efektif dan akurat untuk mendeskripsikan persepsi manusia terhadap persoalan pengambilan keputusan. Terdapat beberapa model *fuzzy inference system* dalam logika *fuzzy*, antara lain model Tsukamoto. *Fuzzy inference system* model Tsukamoto merupakan metode inferensi *fuzzy* dimana pada setiap konsekuen pada aturan yang berbentuk *IF – THEN* harus direpresentasikan dengan suatu himpunan *fuzzy* dengan fungsi keanggotaan yang monoton.

### Fuzzy Inference System

Sistem inferensi *fuzzy* merupakan suatu kerangka komputasi yang didasarkan pada teori himpunan *fuzzy*, aturan *fuzzy* yang berbentuk IF-THEN, dan penalaran *fuzzy* (Kusumadewi dan Hartati, 2006).

Sistem inferensi *fuzzy* menerima input *crisp*. Input ini kemudian dikirim ke basis pengetahuan yang berisi *n* aturan *fuzzy* dalam bentuk IF-THEN. *Fire strength* (nilai keanggotaan atau  $\alpha$ ) akan dicari pada setiap aturan. Apabila aturan lebih dari satu, maka akan dilakukan agregasi semua aturan. Selanjutnya pada hasil agregasi akan dilakukan

defuzzy untuk mendapatkan nilai *crisp* sebagai *output* system (Kusumadewi dan Hartati, 2006).

**Fuzzy Inference System Model Tsukamoto**

Metode 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  $\alpha$ -predikat (*fire strength*). Hasil akhirnya diperoleh dengan menggunakan rata-rata terbobot (Kusumadewi,S, 2010).

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Sistem yang akan dibangun merupakan sistem *fuzzy inference* dengan menggunakan model Tsukamoto. Operator yang digunakan adalah operator AND. Penggunaan operator AND berarti mengambil nilai yang paling kecil dari setiap perbandingan nilai derajat keanggotaan himpunan

*fuzzy*. Nilai-nilai derajat keanggotaan setiap himpunan *fuzzy* dibandingkan dengan menggunakan aturan yang berbentuk IF-THEN untuk mencari nilai terkecilnya yang akan dijadikan sebagai nilai *firestrength*. Selanjutnya nilai *firestrength* dihitung dengan menggunakan fungsi keanggotaan pada variabel output untuk menghasilkan nilai konsekuen. Kemudian untuk memperoleh nilai akhir berupa nilai *crisp* digunakan perhitungan rata-rata terbobot.

*Input fuzzy* terdiri dari perkembangan motorik halus (kurang, baik, sangat baik), perkembangan motorik kasar (kurang, baik, sangat baik), perkembangan gigi (kurang, baik, sangat baik), dan kondisi gigi (kurang, baik, sangat baik). *Output* sistem berupa hasil rekomendasi balita sehat dalam bentuk perhitungan nilai tegas (*crisp*).

Dari sistem yang dibangun, untuk proses *input* data balita dapat melakukan proses *input* dan fuzzifikasi data secara bersamaan. Proses *input* data balita dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1 Proses *Input* Data Balita

**Pengujian Sistem**

Pada metode *Fuzzy Inference System* Tsukamoto terdapat tiga tahapan yang dijalankan yaitu proses fuzzifikasi, proses sistem inferensi, dan proses defuzzifikasi.

Contoh kasus seorang balita dengan nilai perkembangan motorik halus = 34, nilai perkembangan motorik kasar = 45, nilai perkembangan gigi = 46, dan nilai kondisi kulit = 38.

PG [46]

**Fuzzifikasi**

Proses fuzzifikasi adalah proses mengubah nilai tegas(*crisp*) menjadi nilai derajat keanggotaan. Nilai derajat anggota masing-masing variabel :

- PMH [34]
  - $\mu$  Kurang[34] = 1
  - $\mu$  Baik[34] = 0
  - $\mu$  Sangat Baik [34] = 0
- PMK [45]
  - $\mu$  Kurang[45] = 0,75
  - $\mu$  Baik[45] = 0,25
  - $\mu$  Sangat Baik [45] = 0
  - $\mu$  Kurang[46] = 0,7

$$\begin{aligned} \mu \text{ Baik}[46] &= 0,3 \\ \mu \text{ Sangat Baik [46]} &= 0 \\ \text{KK [38]} \\ \mu \text{ Kurang}[38] &= 1 \\ \mu \text{ Baik}[38] &= 0 \\ \mu \text{ Sangat Baik [38]} &= 0 \end{aligned}$$

**Sistem Inferensi**

Pada proses sistem inferensi nilai-nilai derajat keanggotaan dari masing-masing variabel dibandingkan dengan menggunakan aturan (*rule*) untuk mencari nilai minimumnya. Nilai minimum tersebut dijadikan sebagai nilai *firestrength* ( $\alpha$ -predikat). Aturan (*rule*) yang terlewati pada proses ini adalah *rule* 1, 4, 10, 13.

(R1) if PMH Kurang and PMK Kurang and PG Kurang and KK Kurang then Kurang Layak

$$\begin{aligned} \text{Firestrength} &= \min (\mu\text{Kurang}[34]; \mu\text{Kurang}[45]; \\ &\mu\text{Kurang}[46]; \mu\text{Kurang}[38]) \\ &= \min (1; 0,75; 0,7; 1) \\ &= 0,7 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Firestrength} &= \min (\mu\text{Kurang}[34]; \mu\text{Baik}[45]; \\ &\mu\text{Kurang} [46]; \mu\text{Kurang}[38]) \\ &= \min (1; 0,25; 0,7; 1) \\ &= 0,25 \end{aligned}$$

Nilai konsekuen yang mengacu pada himpunan Kurang Layak

$$\begin{aligned} \frac{(60 - x)}{(60 - 40)} &= 0,25 \\ x &= 55 \end{aligned}$$

(R13) if PMH Kurang and PMK Baik and PG Baik and KK Kurang then Cukup Layak

$$\begin{aligned} \text{Firestrength} &= \min (\mu\text{Kurang}[34]; \mu\text{Baik}[45]; \\ &\mu\text{Baik}[46]; \mu\text{Kurang} [38]) \\ &= \min (1; 0,25; 0,3; 1) \\ &= 0,25 \end{aligned}$$

Nilai konsekuen yang mengacu pada himpunan Cukup Layak

$$\frac{(60 - x)}{(60 - 40)} = 0,25$$

Nilai konsekuen yang mengacu pada himpunan Kurang Layak

$$\begin{aligned} \frac{(60 - x)}{(60 - 40)} &= 0,7 \\ x &= 46 \end{aligned}$$

(R4) if PMH Kurang and PMK Kurang and PG Baik and KK Kurang then Kurang Layak

$$\begin{aligned} \text{Firestrength} &= \min (\mu\text{Kurang}[34]; \mu\text{Kurang}[45]; \\ &\mu\text{Baik}[46]; \mu\text{Kurang}[38]) \\ &= \min (1; 0,75; 0,3; 1) \\ &= 0,3 \end{aligned}$$

Nilai konsekuen yang mengacu pada himpunan Kurang Layak

$$\begin{aligned} \frac{(60 - x)}{(60 - 40)} &= 0,3 \\ x &= 54 \end{aligned}$$

(R10) if PMH Kurang and PMK Baik and PG Kurang and KK Kurang then Kurang Layak

$$x = 60$$

**Defuzzifikasi**

Selanjutnya sistem akan menghitung nilai *firestrength* dan nilai konsekuen yang telah diperoleh dengan menggunakan perhitungan rata-rata terbobot untuk memperoleh hasil akhirnya, tahap ini merupakan proses *defuzzyfikasi*.

$$\begin{aligned} X &= \frac{((0,7 * 46,0) + (0,3 * 54,0) + (0,25 * 55,0) + (0,25 * 60))}{0,7 + 0,3 + 0,25 + 0,25} \\ X &= \frac{77,15}{1,5} \\ X &= 51,43 \end{aligned}$$

Setelah dilakukan proses fuzzifikasi, proses sistem inferensi, dan proses defuzzifikasi maka sistem akan menampilkan nilai-nilai hasil rekomendasi berdasarkan dengan urutan peringkat dari nilai tertinggi. Hasil rekomendasi dapat dilihat pada *frame* hasil rekomendasi pada gambar 4.

usia	nama	PMH	PMK	PG	KK	nilai_rekomendasi
24-60 Bulan	Davin Alfathan	91	94	96	88	90
24-60 Bulan	M. Rizki	89	88	94	90	90
24-60 Bulan	Alsa Anisa	93	92	88	89	90
24-60 Bulan	Danish	40	61	30	47	52.2727
24-60 Bulan	M. Raihan	34	45	46	38	51.4333
24-60 Bulan	Sahadat	31	40	38	39	50

Gambar 4 *Frame* Hasil Rekomendasi

## KESIMPULAN

Penelitian menghasilkan aplikasi berbasis sistem pendukung keputusan yang dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan oleh pengguna untuk membantu dalam proses pengambilan keputusan saat akan memilih balita sehat di Puskesmas Wonorejo Samarinda. Metode yang *Fuzzy inference system* model Tsukamoto dapat digunakan untuk memberikan rekomendasi pemilihan balita sehat, dengan pendekatan logika *fuzzy* maka untuk setiap variabel *fuzzy* yang digunakan diekspresikan secara linguistik (kurang, baik, sangat baik). Sehingga dapat menjadi penentuan peringkat yang dihasilkan dari pengurutan nilai tegas (*crisp*) dari nilai yang besar ke nilai yang kecil tidak efektif ketika ditemukan nilai yang sama.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kusumadewi, S., "Penentuan Tingkat Resiko Penyakit Menggunakan Tsukamoto Fuzzy Inference System". *Seminar Nasional II : The Application of Technology Toward a Better Life*. VI-19 – VI-25.
- [2] Kusumadewi, S., dan Hartati, S. 2006. *Neuro-Fuzzy: Integrasi Sistem Fuzzy dan Jaringan Syaraf*. Yogyakarta : Graha Ilmu.
- [3] Kusumadewi, S., dan Purnomo, H. 2010. *Aplikasi Logika Fuzzy untuk Pendukung Keputusan Edisi 2*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [4] Turban, E., Aronson, J.E., dan Liang, T. P. 2005. *Sistem Pendukung Keputusan dan*

*Sistem Cerdas*. Terjemahan Dwi Prabantini. Yogyakarta : Andi

- [5] Winiarti, S dan Yuraida, U. 2009. Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Lokasi Pendirian Warnet Dengan Metode *Analytical Hierarchy Process (AHP)* (Studi Kasus : PT. Pika Media Komunika). *Jurnal Informatika*. Vol. 3. No. 2. Hal. 311-322.
- [6] Wijaya, T.W.A. 2011. "Sistem Pendukung Keputusan Untuk Pemilihan Bayi Sehat di RSI Kalimasada Bantul". *Skripsi Teknik Informatika*, Amikom Yogyakarta.