

## PENENTUAN KUALITAS RUANG RAWAT INAP DENGAN MENGGUNAKAN FUZZY LOGIC

Sinta Maria<sup>1</sup>

### ABSTRACT

*The service industry is currently growing very rapidly, the competition is happening today is very competitive in this industry. Services provided include a provider with other service providers are very varied in accordance with the needs and desires of consumers. In this study, the authors conducted a process of determining the quality of inpatient hospital room by using fuzzy logic and Tsukamoto method as the method of calculation of the system, MySQL as database and PHP as the programming language. The results of the determination of the quality of inpatient rooms that will be produced will be able to deliver a result consideration to the hospital. The author conducted research process by using the data type of room, room facilities and room rates existing hospital on Islam Ibnu Sina hospital Payakumbuh. The results of this study will produce an application that can be used to help the hospital to know the quality or failure of an inpatient hospital room.*

**Keywords:** Fuzzy logic, PHP, Hospital.

### INTISARI

Industri jasa saat ini berkembang dengan sangat cepat, persaingan yang terjadi saat ini sangat kompetitif dalam bidang industri ini. Pelayanan yang diberikan antara satu penyedia dengan pemberi jasa lainnya sangat bervariasi yang sesuai dengan kebutuhan dan keinginan konsumennya. Pada penelitian ini penulis melakukan suatu proses penentuan kualitas ruang rawat inap rumah sakit dengan menggunakan fuzzy logic dan metode Tsukamoto sebagai metode perhitungan sistem, MySQL sebagai database dan PHP sebagai bahasa pemrogramannya. Hasil penentuan kualitas ruang rawat inap yang nantinya dihasilkan akan mampu memberikan suatu hasil pertimbangan kepada pihak rumah sakit. Hasil dari penelitian ini akan menghasilkan sebuah aplikasi yang dapat digunakan untuk membantu pihak rumah sakit untuk mengetahui berkualitas atau tidaknya suatu ruang rawat inap rumah sakit.

Kata Kunci : Fuzzy logic, PHP, Rumah sakit

---

<sup>1</sup> Dosen Jurusan Teknik Informatika STMIK-AMIK Riau

## PENDAHULUAN

Industri jasa saat ini berkembang dengan sangat cepat, persaingan yang terjadi saat ini sangat kompetitif dalam bidang industri ini. Pelayanan yang diberikan antara satu penyedia dengan pemberi jasa lainnya sangat bervariasi yang sesuai dengan kebutuhan dan keinginan konsumennya. Salah satu industri jasa yang berkembang dengan sangat cepat di Indonesia adalah industri jasa rumah sakit, baik rumah sakit milik pemerintah maupun milik swasta bahkan milik asing. Rumah sakit dalam menawarkan jasa harus berupaya memberikan pelayanan terbaik kepada para pasiennya dan memiliki perbedaan serta karakteristik masing-masing.

Pada penelitian ini penulis akan mengambil sebuah tema tentang implementasi sebuah metode dalam proses pengambilan keputusan. Adapun metode yang dipakai adalah metode Fuzzy Tsukamoto yang dipakai dalam mengimplementasi suatu sistem pengambilan keputusan dalam proses penentuan kualitas ruang rawat inap rumah sakit Islam Ibnu Sina Payakumbuh. Pada metode Fuzzy Tsukamoto setiap konsekuensi pada aturan yang berbentuk IF-THEN harus direpresentasikan dengan suatu himpunan samar dengan fungsi keanggotaan yang monoton. Sebagai hasilnya, output hasil penarikan kesimpulan (inference) untuk dapat menentukan kualitas rumah sakit (berdasarkan  $\alpha$ -predikat (fire strength)). Hasil akhir diperoleh dengan menggunakan rata-rata berbobot (weight average). Pada penelitian ini penulis mencoba melakukan penelitian data dan observasi di lingkungan rumah sakit Islam Ibnu Sina Payakumbuh. Yang mana penulis akan mengangkat sebuah tema yaitu penentuan kualitas ruang rawat inap menggunakan fuzzy logic dengan

metode tsukamoto di rumah sakit Islam Ibnu Sina Payakumbuh. Yang diharapkan mampu mempermudah instansi dalam mengetahui kualitas ruang rawat inap rumah sakit, dengan tujuan proses penentuan kualitas ruang rawat inap rumah sakit ini dapat dijadikan suatu masukan bagi pihak rumah sakit.

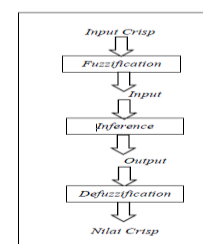
## PENDEKATAN PEMECAHAN MASALAH

### Logika Fuzzy

Logika adalah suatu studi tentang metode dan prinsip suatu alasan dalam semua bentuk kemungkinan. Logika klasik mengenal dua keadaan, yaitu benar atau salah. Dalam logika, kita mengenal kombinasi variabel yang disebut variabel logika. Penentuan *property* himpunan penting berpengaruh pada komputasi matematika dari himpunan.

### Blok Diagram Sistem Logika Fuzzy

Secara umum suatu system Logika Fuzzy terdiri dari tiga komponen utama yaitu *Fuzzification*, *Inference* dan *Defuzzification* (Firmansyah, 2010).



Gambar 1. Sistem Logika Fuzzy

*Fuzzification* merupakan proses pemetaan nilai-nilai *input* (*crisp input*) yang berasal dari sistem yang dikontrol kedalam himpunan *fuzzy* menurut fungsi keanggotaannya (*membership function*). Untuk mengubah *crisp input* menjadi *fuzzy input*, terlebih dahulu harus menentukan fungsi keanggotaan (*membership function*) untuk *crisp input*, kemudian proses *fuzzification* akan mengambil *crisp input* dan membandingkan dengan

fungsi keanggotaan (*membership function*) yang telah ada untuk menghasilkan harga *fuzzy input* (Firmansyah, 2010).

Pada tahap *inference* diproses hubungan antara nilai-nilai *input (crisp input)* dan nilai-nilai *output (crisp output)* yang dikehendaki dengan aturan-aturan (*rulers*). Aturan ini nantinya yang akan menentukan respon sistem terhadap berbagai kondisi *seting point* dan gangguan yang terjadi pada sistem.

*Defuzzification* merupakan proses pemetaan himpunan *fuzzy* ke himpunan tegas (*crisp*) artinya kebalikan dari proses fuzzifikasi. Pada tahap ini dilakukan pemetaan bagi nilai-nilai *fuzzy output* yang dihasilkan pada tahap *inference* ke nilai-nilai *output* kuantitatif yang sesuai dengan sistem yang diharapkan. Proses defuzzifikasi diekspresikan  $Z^* = \text{defuzzifier}(Z)$  dimana  $Z = \text{Hasil penalaran fuzzy}$  dan  $Z^* = \text{Keluaran kontrol Fuzzy Logic}$ .

### Metode Tsukamoto

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  $\alpha$ -predikat (*fire strength*). Hasil akhirnya diperoleh dengan menggunakan rata-rata terbobot (Arkham Zahri Rakhman, 2012).

### HASIL DAN PEMBAHASAN Fuzzifikasi

Fuzzifikasi merupakan langkah pertama yang harus dilakukan dalam penerapan metode Tsukamoto. Pada tahapan ini variabel *input (crisp)* dari sistem *fuzzy* ditransfer ke dalam himpunan *fuzzy*. *Variable input* yang digunakan sesuai dengan kriteria kualitas ruang rawat inap rumah sakit yaitu tipe kamar,

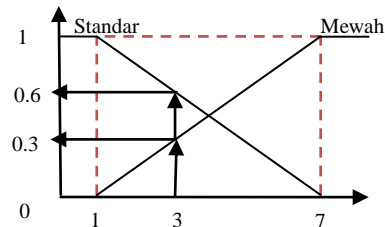
fasilitas kamar, harga kamar dan kualitas kamar. Variabel yang ada pada *point* yang di atas merupakan kriteria yang dijadikan acuan dalam pengambilan data kualitas ruang rawat inap dengan menggunakan logika *fuzzy*. Analisa kualitas ruang rawat inap akan dikelompokkan menjadi beberapa kriteria yaitu :

Tabel 1. Himpunan Variabel fuzzy

Fungsi	Variabel	Semesta pembicaraan
Input	Tipe kamar	(1 - 7)
	Fasilitas kamar	(1 - 8)
	Harga kamar	(120 - 600)
Output	Kualitas kamar	(0 - 10)

#### 1. Tipe kamar

Fungsi keanggotaan untuk variabel tipe kamar diambil berdasarkan jumlah pilihan tipe kamar rumah sakit tersebut dari rentang nilai 1 – 7. Untuk jelasnya dapat dilihat pada gambar 4.1 berikut :



Gambar 2. Hasil Variabel Tipe Kamar

Himpunan *fuzzy* tipe kamar standar (1-7), seperti yang terlihat sebagai berikut :

$$\mu_{\text{standar}}[x] = \begin{cases} 1 & x \leq 1 \\ (7-x)/(7-1); & 1 \leq x \leq 7 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{standar}}[3] = \begin{cases} 1 & x \leq 3 \\ (7-3)/(7-1); & 3 \leq x \leq 7 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{standar}}[3] = \begin{cases} 1 & x \leq 3 \\ (4)/(6); & 3 \leq x \leq 7 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{standar}}(3) = \frac{4}{6} = 0,66$$

Himpunan *fuzzy* tipe kamar mewah (7-1), seperti yang terlihat sebagai berikut :

$$\mu_{\text{mewah}}[x] = \begin{cases} 0 & x \leq 1 \\ (x-1)/(7-1); 1 \leq x < 7 \\ 1 & x \geq 7 \end{cases}$$

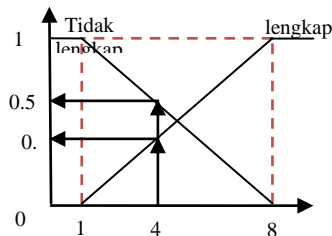
$$\mu_{\text{mewah}}[3] = \begin{cases} 0 & x \leq 1 \\ (3-1)/(6); 1 \leq x < 7 \\ 1 & x \geq 7 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{mewah}}[3] = \begin{cases} 0 & x \leq 1 \\ (2)/(6); 1 \leq x < 7 \\ 1 & x \geq 7 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{mewah}}(3) = \frac{2}{6} = 0,33$$

## 2. Fasilitas kamar

Untuk variabel fasilitas kamar diambil berdasarkan jumlah fasilitas kamar yang ada pada rumah sakit tersebut dari rentang nilai 1 – 8. Untuk jelasnya dapat dilihat pada gambar 4.2 berikut :



Gambar 3. Variabel Hasil Fasilitas Kamar

Himpunan *fuzzy* fasilitas kamar tidak lengkap (1-8), seperti yang terlihat sebagai berikut :

$$\mu_{\text{tidak lengkap}}[4] = \begin{cases} 1 & x \leq 1 \\ (8-x)/(8-1); 1 \leq x < 8 \\ 0 & x \geq 8 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{tidak lengkap}}[4] = \begin{cases} 1 & x \leq 1 \\ (8-4)/(7); 1 \leq x < 8 \\ 0 & x \geq 8 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{tidak lengkap}}[4] = \begin{cases} 1 & x \leq 1 \\ (4)/(7); 1 \leq x < 8 \\ 0 & x \geq 8 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{tidak lengkap}}(4) = \frac{4}{7} = 0,57$$

Himpunan *fuzzy* fasilitas kamar lengkap (8-1), seperti yang terlihat sebagai berikut :

$$\mu_{\text{lengkap}}[x] = \begin{cases} 0 & x \leq 1 \\ (x-1)/(8-1); 1 \leq x < 8 \\ 1 & x \geq 8 \end{cases}$$

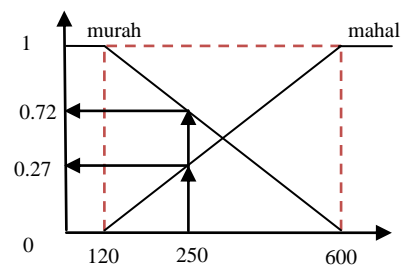
$$\mu_{\text{lengkap}}[4] = \begin{cases} 0 & x \leq 1 \\ (4-1)/(7); 1 \leq x < 8 \\ 1 & x \geq 8 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{lengkap}}[4] = \begin{cases} 0 & x \leq 1 \\ (3)/(7); 1 \leq x < 8 \\ 1 & x \geq 8 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{lengkap}}(4) = \frac{3}{7} = 0,42$$

## 3. Harga kamar

Untuk variabel harga kamar diambil berdasarkan harga kamar yang ada pada rumah sakit tersebut dari rentang nilai (120 – 600). Untuk jelasnya dapat dilihat pada gambar 4.3 berikut :



Gambar 4. Variabel Hasil Harga Kamar

Himpunan *fuzzy* harga kamar murah (120-600), seperti yang terlihat sebagai berikut :

$$\mu_{\text{murah}}[x] = \begin{cases} 1 & x \leq 120 \\ (600 - x)/(600-120); 120 \leq x \leq 600 \\ 0 & x \geq 600 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{murah}}[250] = \begin{cases} 1 & x \leq 120 \\ (600 - 250)/(480); 120 \leq x \leq 600 \\ 0 & x \geq 600 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{murah}}[250] = \begin{cases} 1 & x \leq 120 \\ (350) / (480); 120 \leq x \leq 600 \\ 0 & x \geq 600 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{murah}}(4) = \frac{350}{480} = 0,72$$

Himpunan *fuzzy* harga kamar mahal (600-120), seperti yang terlihat sebagai berikut :

$$\mu_{\text{mahal}}[x] = \begin{cases} 0 & x \leq 120 \\ (x - 120)/(600-120); 120 \leq x \leq 600 \\ 1 & x \geq 600 \end{cases}$$

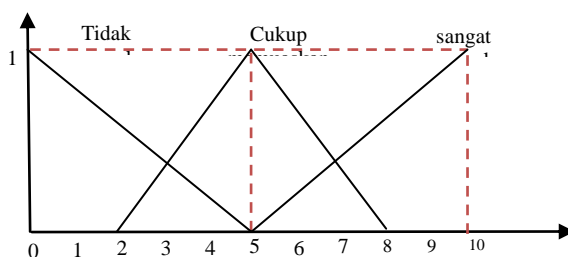
$$\mu_{\text{mahal}}[250] = \begin{cases} 0 & x \leq 120 \\ (250-120) / (480); 120 \leq x \leq 600 \\ 1 & x \geq 600 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{mahal}}[250] = \begin{cases} 0 & x \leq 120 \\ (130)/(480); 120 \leq x \leq 600 \\ 1 & x \geq 600 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{mahal}}(250) = \frac{130}{480} = 0,27$$

#### 4. Kualitas kamar

Untuk variable kualitas kamar diambil berdasarkan kualitas kamar yang ada pada rumah sakit tersebut dari rentang nilai (0 – 10). Untuk jelasnya dapat dilihat pada gambar 4.3 berikut :



**Gambar 5. Variabel Kualitas Kamar**

Himpunan *fuzzy* kualitas kamar sehingga dihasilkan bilangan yaitu tidak memuaskan (0-5) cukup memuaskan (2-8) sangat memuaskan (5-10), seperti yang terlihat sebagai berikut :

$$\mu_{\text{km}}[x] = \begin{cases} (5 - x) / (5-0) 0 \leq x \leq 5 \\ 0 & x \geq 5 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{sm}}[x] = \begin{cases} (x - 5) / (10-5) ; 5 \leq x \leq 10 \\ 1 & x \geq 10 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{cm}}[x] = \begin{cases} 0 & x \leq 2 \text{ atau } x \geq 8 \\ (x - 2) / (5 - 2) ; 2 \leq x \leq 5 \\ (5 - x) / (8 - 5) ; 5 \leq x \leq 8 \end{cases}$$

#### 4.

#### Inference

Berdasarkan pada proses masukan (*fuzzifikasi*) di atas maka aturan-aturan yang dapat berbentuk seperti bentuk *if then*, sehingga mudah dimengerti. Dari 3 variabel input 6 nilai himpunan *fuzzy*, 1 variabel output 3 nilai himpunan *fuzzy* maka didapat 8 *rule* seperti yang terdapat di bawah ini :

- [R1] **If** tipe kamar standar **and** fasilitas kamar tidak lengkap **and** harga kamar murah **then** kualitas cukup memuaskan.
- [R2] **If** tipe kamar standar **and** fasilitas kamar tidak lengkap **and** harga kamar mahal **then** kualitas tidak memuaskan
- [R3] **If** tipe kamar standar **and** fasilitas kamar lengkap **and** harga kamar murah **then** kualitas sangat memuaskan
- [R4] **If** tipe kamar standar **and** fasilitas kamar lengkap **and** harga kamar mahal **then** kualitas cukup memuaskan
- [R5] **If** tipe kamar mewah **and** fasilitas kamar tidak lengkap **and** harga kamar murah **then** kualitas cukup memuaskan
- [R6] **If** tipe kamar mewah **and** fasilitas kamar tidak lengkap **and** harga kamar mahal **then** kualitas tidak memuaskan
- [R7] **If** tipe kamar mewah **and** fasilitas kamar lengkap **and**

harga kamar murah *then* kualitas sangat memuaskan  
[R8] *If* tipe kamar mewah *and* fasilitas kamar lengkap *and* harga kamar mahal *then* kualitas sangat memuaskan.

### Defuzzifikasi

Pada tahap ini dilakukan pemetaan bagi nilai-nilai *fuzzy output* yang dihasilkan pada tahap *inference* ke nilai-nilai *output* kuantitatif yang sesuai dengan sistem yang diharapkan. Proses defuzzifikasi diekspresikan  $Z^* = \text{defuzzifier}(Z)$  dimana  $Z =$  Hasil penalaran *fuzzy* dan  $Z^* =$  Keluaran kontrol *Fuzzy Logic*.

$$Z^* = \frac{\alpha\text{-pred1} * z1 + \alpha\text{-pred2} * z2 + \alpha\text{-pred3} * z3 + \alpha\text{-pred4} * z4 + \alpha\text{-pred5} * z5 + \alpha\text{-pred6} * z6 + \alpha\text{-pred7} * z7 + \alpha\text{-pred8} * z8}{\alpha\text{-pred1} + \alpha\text{-pred2} + \alpha\text{-pred3} + \alpha\text{-pred4} + \alpha\text{-pred5} + \alpha\text{-pred6} + \alpha\text{-pred7} + \alpha\text{-pred8}}$$

$$Z^* = \frac{0,57 * 4,58 + 0,27 * 3,65 + 0,42 * 7,1 + 0,27 * 6,38 + 0,33 * 6,02 + 0,27 * 3,65 + 0,33 * 6,65 + 0,27 * 6,35}{0,57 + 0,27 + 0,42 + 0,27 + 0,33 + 0,27 + 0,33 + 0,27}$$

$$Z = \frac{15,181}{2,73}$$

$$Z = 5,56 \text{ (cukup memuaskan)}$$

Berdasarkan hasil dari persamaan di atas maka diperoleh hasil kualitas yang didapatkan = 5.56 nilai ini termasuk ke dalam *range* kualitas cukup memuaskan. Maka dinyatakan kualitas ruang rawat inap rumah sakit Ibnu Sina Payakumbuh cukup memuaskan.

### KESIMPULAN

Dari serangkaian proses penelitian yang dilakukan maka dapat ditarik suatu kesimpulan mengenai perancangan dan implementasi aplikasi *fuzzy logic* metode Tsukamoto penentuan kualitas ruang rawat inap rumah sakit sebagai berikut :

1. Dari system aplikasi *fuzzy logic* metode Tsukamoto penentuan kualitas ruang rawat inap rumah sakit dapat diterapkan dalam perancangan aplikasi bahasa pemrograman PHP
2. Aplikasi *fuzzy logic* metode Tsukamoto dapat penentuan kualitas ruang rawat inap rumah sakit tidak memuaskan dan memuaskan..
3. Aplikasi *fuzzy logic* metode Tsukamoto cocok diterapkan di rumah sakit dalam penentuan kualitas ruang rawat inap karena pihak rumah sakit bisa mengetahui apakah kualitas ruang

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Falani, a. Z. 2013. Analisis laporan keuangan perusahaan sebagai dasar pengambilan keputusan investasi saham berbasis du pont system & fuzzy logic. *Jurnal link*, 18, 7.
- [2] Febriyati, i. N. H. M. S. P. A. A. F. 2012. Prediksi curah hujan dengan fuzzy logic. 6, 10.
- [3] Firmansyah 2010. Penerapan logika fuzzy pada pengendali pid untuk perancangan pengaturan kecepatan motor induksi sebagai penggerak conveyor. *Jurnal swateknologi*, 2.
- [4] Kemal farouq, m. S. 2014. Penerapan fuzzy tsukamoto dalam pengangkatan jabatan pegawai di bkd lamongan. *Jurnal teknika*, 6, 2.
- [5] kusumadewi, a. z. r. h. n. w. g. m. s. 2012. fuzzy inference system dengan tsukamoto

- sebagai pemberi saran pemilihan konsentrasi. 5.
- [6] Primadha, n. I. D. R. 2008. Pengaruh kualitas pelayanan terhadap brand image pada unit rawat jalan poliklinik penyakit dalam rsu dr. Pirngadi di medan. *Jurnal manajemen bisnis*, 1, 11.
- [7] Rahayu, a. H. K. A. S. J. 2011. Simulasi pendaratan pesawat terbang jenis cassa 212 menggunakan logika fuzzy. *Jurnal eksponensial*, 2, 10.
- [8] Soraya, s. 2014. Implementasi metode tsukamoto dalam menentukan jumlah pembibitan kelapa sawit berdasarkan data persediaan dan jumlah permintaan. 7, 6.
- [9] T, y. S. W. P. H. K. J. K. 2008. Implementasi fuzzy set dan fuzzy infekence system tsukamoto pada pene,ntuan harga beli handphone bekas. 4, 9.
- [10] Widiastuti, n. I. 2012. Model perilaku berjalan agen-agen menggunakan fuzzy logic. *Jurnal komputer dan informatika (komputa)*, 1, 7.