

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN KEBERSIHAN AREA TOILET MENGGUNAKAN METODE FUZZY TSUKAMOTO

Firza Novianto¹, Sri Lestari²

^{1,2}Stikom Cipta Karya Informatika

Email: ¹virza56@gmail.com, ²sri.lestari1203@gmail.com

Abstrak

Kebersihan toilet merupakan hal yang penting untuk mempertahankan minat pelanggan untuk kembali lagi. Oleh sebab itu menjaga kebersihan toilet menjadi hal yang penting untuk memberikan kenyamanan kepada pelanggan. Area toilet dibersihkan secara berkala oleh karyawan *outsourcing* lalu di cek berkala oleh *leader* terkait di area tersebut untuk menentukan tingkat kebersihan toilet. Perancangan sistem dalam penelitian ini dilakukan dengan pembuatan *sitemap*, *flowchart*, *database schema*, struktur tabel, dan perancangan *user interface* dari sistem yang akan dibangun. Berdasarkan hasil analisis dan perancangan sistem penentuan toilet terbaik menggunakan metode *fuzzy Tsukamoto*, dapat diambil kesimpulan bahwa metode *fuzzy Tsukamoto* dapat digunakan dalam penentuan toilet terbaik berdasarkan data toilet dengan menggunakan 3 kriteria yaitu: area toilet, *closet* dan *wastafel*, hasil perhitungan ditentukan dari *rules* yang dipakai dalam *fuzzy*.

Kata kunci: Sistem Pendukung; Toilet; *Fuzzy Tsukamoto*

Abstract

The cleanliness of the restroom is critical in keeping customers interested in returning. Therefore, maintaining the cleanliness of the toilet is important to provide comfort to customers. The toilet area is cleaned regularly by outsourced employees and then checked periodically by the relevant leader in the area to determine the level of cleanliness of the toilet. The design of the system in this study was carried out by making a sitemap, flowchart, database schema, table structure, and designing the user interface of the system to be built. Based on the results of the analysis and design of the best toilet determination system using the Tsukamoto fuzzy method, it can be concluded that the Tsukamoto fuzzy method can be used in determining the best toilet based on toilet data using 3 criteria, namely: toilet area, closet, and sink. The calculation results are determined from the rules used in fuzzy.

Keywords: Support System; Toilet; *Fuzzy Tsukamoto*.

How to cite:	Firza Novianto, Sri Lestari (2023) Sistem Pendukung Keputusan Kebersihan Area Toilet Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto, (8) 12, https://doi.org/10.36418/syntax-literate.v8i12
E-ISSN:	2548-1398
Published by:	Ridwan Institute

Pendahuluan

Dalam memberikan pelayanan yang maksimal kepada pelanggan, ITC sebagai pusat perbelanjaan selalu berupaya untuk selalu mempertahankan kualitas pelayanan yang terbaik (Zakaria, 2017). Kebersihan toilet merupakan hal yang penting untuk mempertahankan minat pelanggan untuk kembali lagi (Fitriah, 2013). Oleh sebab itu menjaga kebersihan toilet menjadi hal yang penting untuk memberikan kenyamanan kepada pelanggan (Masitoh, Wibowo, & Ikhsan, 2019);(Aleron & Nurhadi, 2022);(Mu'ah, 2021). Area toilet dibersihkan secara berkala oleh karyawan *outsourcing* lalu di cek berkala oleh *leader* terkait di area tersebut untuk menentukan tingkat kebersihan toilet. kriteria yang menjadi penilaian kebersihan area toilet yaitu tidak ada bercak pada kaca toilet,tidak ada noda pada area *wastafel urinoir* tidak berbau lantai bersih, dan sebagainya.

Dari data yang dikumpulkan tersebut dapat dibuat sistem pendukung keputusan untuk menentukan area toilet yang terbersih, sistem pendukung keputusan tersebut digunakan oleh *General Manager* untuk memperbaiki pelayanan kebersihan area toilet. Sistem ini menggunakan metode *Fuzzy Tsukamoto*.

Pengambilan keputusan sangat diperlukan untuk menentukan tingkat kebersihan area toilet di pusat perbelanjaan ITC untuk menjaga tingkat kepuasan pengunjung (Said, 2022);(Krisanty Sunardi & Sriwardiningsih, 2013). Data kebersihan toilet diolah menggunakan metode *Fuzzy Tsukamoto* dapat digunakan untuk menentukan strategi bisnis seperti penambahan petugas kebersihan pada lokasi toilet yang memiliki ranking di bawah rata-rata (Ilham & Fajri, 2020).

Berdasarkan permasalahan di atas, penulis melakukan penelitian dengan judul ‘Sistem Pendukung Keputusan Kebersihan Area Toilet Menggunakan Metode *Fuzzy Tsukamoto* Berbasis WEB (Studi Kasus: Pusat Perbelanjaan ITC)’. Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian yang dilakukan dari sistem pendukung keputusan kebersihan toilet menggunakan metode *Fuzzy Tsukamoto* ini adalah Metode *Fuzzy Tsukamoto* yang di terapkan dapat mengidentifikasi tingkat kebersihan toilet dengan tepat sehingga mampu membantu *management* dalam mengambil keputusan untuk menentukan strategi bisnis kedepannya.

Metode Penelitian

Perancangan sistem dalam penelitian ini dilakukan dengan pembuatan *sitemap*, *flowchart*, *database schema*, struktur tabel, dan perancangan *user interface* dari sistem yang akan dibangun. Perancangan yang bertujuan memudahkan pada saat implementasi sistem sehingga lebih terarah dan sistematis.

Metodologi Fuzzy Tsukamoto

Metode *Fuzzy Tsukamoto* adalah algoritma dalam sistem pendukung Keputusan (Ulva & Fitri, 2018);(Susanti & Nawangsit, 2023). Metode *Fuzzy Tsukamoto* Sebuah bilangan fuzzy biasa memiliki himpunan fuzzy yang ditandai dengan pemberian interval dari 0 sampai 1. Logika *fuzzy* menggunakan fungsi keanggotaan dengan menggunakan

kurva yang menunjukkan pemetaan titik-titik input data ke dalam nilai keanggotaannya yang memiliki interval antara 0 sampai 1, berikut istilah yang digunakan dalam penggunaan metode *fuzzy Tsukamoto*.

a. Fungsi Keanggotaan *Fuzzy*

Fungsi keanggotaan merupakan suatu kurva yang menampilkan pemetaan titik - titik input pada data ke dalam keanggotaannya (disebut juga dengan derajat keanggotaan) yang memiliki interval antara 0 sampai 1.

b. *Fuzzifikasi*

Fuzzifikasi adalah mengubah nilai tegas ke nilai *fuzzy*. Proses fuzzifikasi ditunjukkan pada persamaan dibawah ini

$$x = \text{fuzzifier}(x_0)$$

Dari rumus diatas x merupakan definisi dari *variabel* dari *vector* himpunan *fuzzy*, *fuzzifier* merupakan definisi dari mengubah nilai tegas (*crisp*) ke himpunan *fuzzy*, dan x_0 merupakan sebuah *vector* nilai tegas dari suatu *variabel* masukan

c. Sistem Inferensi *Fuzzy*

Sistem inferensi *fuzzy* adalah penarikan suatu kesimpulan pada aturan yang didasarkan pada teori himpunan *fuzzy*, aturan *fuzzy* yang berbentuk *IF-THEN*, dan penalaran yang memiliki masukan dan keluaran berupa *crisp value*.

d. Defuzzifikasi

Defuzzifikasi adalah proses merubah *output fuzzy* menjadi nilai tegas (*crisp*) sesuai dengan fungsi keanggotaan yang sudah ditetapkan. proses *defuzzifikasi* ini berbeda dari yang sebelumnya. Proses ini hanya dapat digunakan jika keluaran fungsi keanggotaan dari beberapa proses *fuzzy* mempunyai bentuk yang sama.

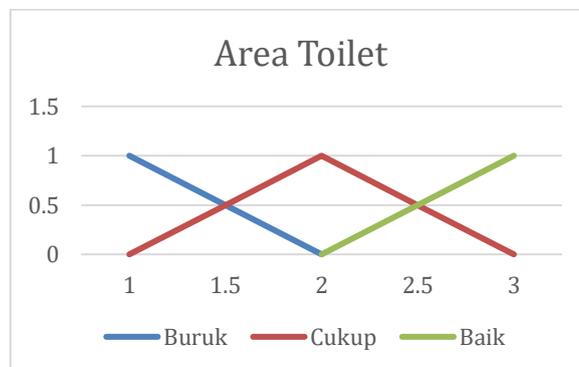
Tahapan Penerapan Metodologi *Fuzzy Tsukamoto*

Dalam penerapan metodologi *Fuzzy Tsukamoto* terdapat 3 tahapan yang harus dilakukan secara berurutan yaitu:

a. *Fuzzifikasi*

Proses *fuzzifikasi* yang dilakukan peneliti dilakukan berdasarkan area toilet, *wastafel*, *closet* dan *janitor* berikut *fuzzifikasi* yang dihasilkan.

1) *Fuzzifikasi* area toilet



Gambar 1 Fuzzifikasi area toilet

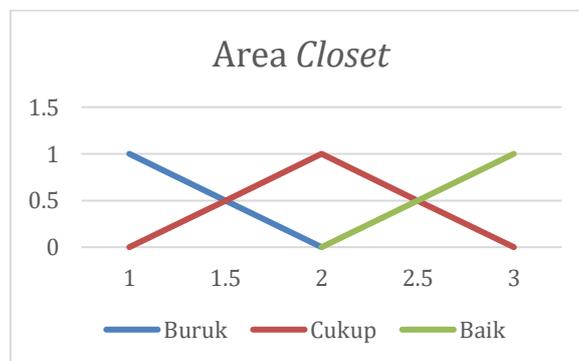
Fungsi keangotaan area toilet:

$$\mu_{\text{buruk}} = \begin{cases} 1; & x < 1 \\ \frac{2-x}{2-1} & 1 \leq x \leq 2 \\ 0; & x > 2 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{cukup}} = \begin{cases} \frac{x-1}{2-1} & 1 \leq x \leq 2 \\ \frac{3-x}{3-2} & 2 \leq x \leq 3 \\ 0; & x < 1 || x > 3 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{baik}} = \begin{cases} 0; & x < 2 \\ \frac{x-2}{3-2} & 2 \leq x \leq 3 \\ 1; & x > 3 \end{cases}$$

2) Fuzzifikasi closet



Gambar 2 Fuzzifikasi closet

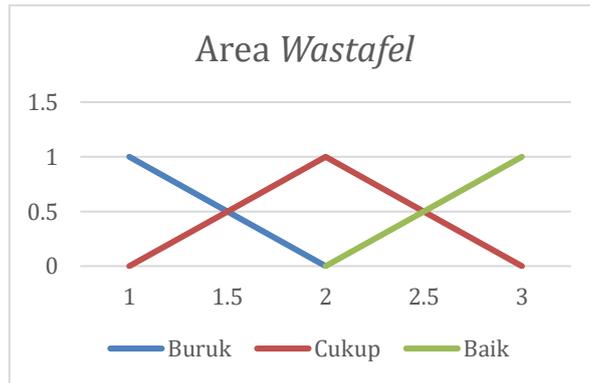
Fungsi keangotaan closet:

$$\mu_{\text{buruk}} = \begin{cases} 1; & x < 1 \\ \frac{2-x}{2-1} & 1 \leq x \leq 2 \\ 0; & x > 2 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{cukup}} = \begin{cases} \frac{x-1}{2-1} & 1 \leq x \leq 2 \\ \frac{3-x}{3-2} & 2 \leq x \leq 3 \\ 0; & x < 1 || x > 3 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{baik}} = \begin{cases} 0; & x < 2 \\ \frac{x-2}{3-2} & 2 \leq x \leq 3 \\ 1; & x > 3 \end{cases}$$

3) Fuzzifikasi wastafel



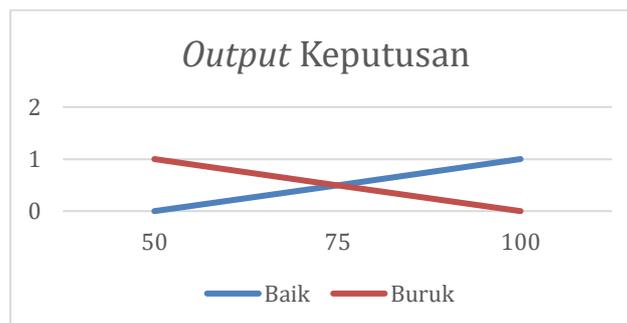
Gambar 3 Fuzzifikasi Wastafel

Fungsi keangotaan wastafel:

$$\mu_{\text{buruk}} = \begin{cases} 1; & x < 1 \\ \frac{2-x}{2-1} & 1 \leq x \leq 2 \\ 0; & x > 2 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{cukup}} = \begin{cases} \frac{x-1}{2-1} & 1 \leq x \leq 2 \\ \frac{3-x}{3-2} & 2 \leq x \leq 3 \\ 0; & x < 1 || x > 3 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{baik}} = \begin{cases} 0; & x < 2 \\ \frac{x-2}{3-2} & 2 \leq x \leq 3 \\ 1; & x > 3 \end{cases}$$



Gambar 4 Fuzzifikasi keputusan

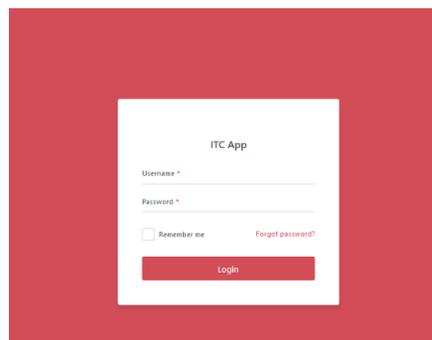
$$\mu_{\text{baik}} = \begin{cases} 0; & z < 50 \\ \frac{z-50}{100-50} & 50 \leq z \leq 100 \\ 1; & z > 100 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{buruk}} = \begin{cases} 1; & z < 0 \\ \frac{100-z}{100-0} & 0 \leq z \leq 100 \\ 0; & z > 100 \end{cases}$$

Hasil dan Pembahasan Implementasi *User Interface*

Berikut tampilan layar aplikasi yang telah dibuat untuk membuat aplikasi penerapan metode *fuzzy Tsukamoto*.

a. Halaman *Login*



Gambar 5 Halaman Login

Pada gambar 5 ini adalah halaman autentifikasi untuk melakukan validasi terhadap *user* yang akan melakukan akses ke halaman selanjutnya

b. Tampilan Proses Pemilihan Lokasi Toilet Terbaik

Gedung	Lantai	Area Toilet	Garis	Membuka	Rampunan	Probabilitas	Aksi
ITC Komplek	Tanah	Pass 1	1,00	2,00	1,00	0,00	
ITC Komplek	Tanah	Pras	2,00	2,00	1,00	0,00	
ITC Komplek	Tanah	Ukuran 11	1,00	2,00	1,00	0,00	
ITC Komplek	Tanah	Ukuran 8	2,00	2,00	2,00	0,00	
ITC Komplek	Tanah	Ukuran 8	2,00	2,00	2,00	0,00	

Gambar 6 Halaman Proses Pemilihan Lokasi Toilet Terbaik

Pada Gambar 6 ini adalah halaman proses pemilihan lokasi toilet terbaik, pada halaman ini perhitungan menggunakan metode *fuzzy tsukamoto* dilakukan dengan mengklik tombol proses maka secara otomatis keputusan dan probabilitas akan diisi sesuai dengan perhitungan metode *fuzzy tsukamoto*.

Pengujian Sistem

Tabel Inferensi

Dalam melakukan pengujian penulis membuat tabel inferensi untuk memudahkan dalam melakukan pengujian aplikasi sesuai dengan *rules* yang sudah di tentukan menggunakan *Microsoft excel*, karena dengan menggunakan *Microsoft excel* penulis dapat menggunakan formula yang ada pada *Microsoft excel* untuk melakukan pengujian serta melakukan simulasi sehingga pembuatan aplikasi menggunakan metode *fuzzy Tsukamoto* dapat berjalan dengan baik dan benar, berikut tampilan tabel inferensi yang dibuat pada *Microsoft excel*.

Area Toilet	Closet	Wastafel	Keputusan	ai	zi	ai*zi	Area Toilet	Closet	Wastafel	Keputusan	ai	zi	ai*zi	
MESI	0.8	0	Baik	0	75	0	MESI	0.8	0	Baik	0	50	0	
MESI	0.8	0.8	Baik	0.8	80	64	MESI	0.8	0.8	Baik	0.8	55	44	
MESI	0.8	0.2	Buruk	0.2	95	19	MESI	0.8	0.2	Buruk	0.2	70	14	
MESI	0.2	0	Baik	0	75	0	MESI	0.2	0	Baik	0	50	0	
MESI	0.2	0.8	Baik	0.2	95	19	MESI	0.2	0.8	Baik	0.2	70	14	
MESI	0.2	0.2	Buruk	0.2	95	19	MESI	0.2	0.2	Buruk	0.2	70	14	
INFERSI	0	0	Buruk	0	75	0	INFERSI	0	0	Buruk	0	50	0	
INFERSI	0	0.8	Buruk	0	75	0	INFERSI	0	0.8	Buruk	0	50	0	
INFERSI	0	0.2	Buruk	0	75	0	INFERSI	0	0.2	Buruk	0	50	0	
BAIK	0.8	0	Baik	0	75	0	BAIK	0.8	0	Baik	0	50	0	
BAIK	0.8	0.8	Baik	0	75	0	BAIK	0.8	0.8	Baik	0	50	0	
BAIK	0.8	0.2	Buruk	0	75	0	BAIK	0.8	0.2	Buruk	0	50	0	
BAIK	0.2	0	Baik	0	75	0	BAIK	0.2	0	Baik	0	50	0	
BAIK	0.2	0.8	Baik	0	75	0	BAIK	0.2	0.8	Baik	0	50	0	
BAIK	0.2	0.2	Buruk	0	75	0	BAIK	0.2	0.2	Buruk	0	50	0	
BAIK	0	0	Buruk	0	75	0	BAIK	0	0	Buruk	0	50	0	
BAIK	0	0.8	Buruk	0	75	0	BAIK	0	0.8	Buruk	0	50	0	
BAIK	0	0.2	Buruk	0	75	0	BAIK	0	0.2	Buruk	0	50	0	
BAIK	0.8	0	Buruk	0	75	0	BAIK	0.8	0	Buruk	0	50	0	
BAIK	0.8	0.8	Buruk	0	75	0	BAIK	0.8	0.8	Buruk	0	50	0	
BAIK	0.8	0.2	Buruk	0	75	0	BAIK	0.8	0.2	Buruk	0	50	0	
BAIK	0.2	0	Buruk	0	75	0	BAIK	0.2	0	Buruk	0	50	0	
BAIK	0.2	0.8	Buruk	0	75	0	BAIK	0.2	0.8	Buruk	0	50	0	
BAIK	0.2	0.2	Buruk	0	75	0	BAIK	0.2	0.2	Buruk	0	50	0	
BAIK	0	0	Buruk	0	75	0	BAIK	0	0	Buruk	0	50	0	
BAIK	0	0.8	Buruk	0	75	0	BAIK	0	0.8	Buruk	0	50	0	
BAIK	0	0.2	Buruk	0	75	0	BAIK	0	0.2	Buruk	0	50	0	
				Total ai	1.4	[a1*zi]					Total ai	1.4	[a1*zi]	86
				Hasil = 86.4							Hasil = 61423			

Gambar 7 Tabel Inferensi

Uji skenario

Uji skenario dilakukan untuk melakukan validasi terhadap perhitungan yang dihasilkan oleh sistem dengan membandingkan hasil perhitungan metode *Fuzzy Tsukamoto* yang dihasilkan oleh perhitungan secara manual, skenario menggunakan *dataset ITC Cempaka MAS Lt.1*

Table 1 Tabel Uji Coba

Lokasi	Area		
	Toilet	Closet	Wastafel
Toilet Wanita Barat	2.052288	2.0261438	2.091503
Toilet Pria Barat	2.141892	2.0405405	2.02027
Toilet Parkir 1	2.182432	2.1621622	2.141892
Toilet Pria Selatan	2.061224	2.0544218	2
Toilet Pria Timur	1.972789	2.0748299	2.006803

Langkah pertama adalah menentukan hasil rata – rata dari total seluruh pengecekan pada bulan juni 2022 maka dihasilkan per kreteria seperti pada tabel 1. Selanjutnya dilakukan tahapan *fuzzifikasi* yaitu menentukan derajat keangotaan baik, cukup dan buruk maka diperoleh hasil sebagai berikut.

Table 2 Hasil Fuzzifikasi Toilet Wanita Barat

Toilet Wanita Barat	Toilet	Closet	Wastafel
Hasil	2.05228758	2.02614379	2.09150326
Baik	0.05228758	0.02614379	0.09150326
Cukup	0.94771242	0.97385621	0.90849674
Buruk	0	0	0

Table 3 Hasil Fuzzifikasi Toilet Pria Barat

Toilet Pria Barat	Toilet	Closet	Wastafel
Hasil	2.14189189	2.04054054	2.02027027
Baik	0.14189189	0.04054054	0.02027027
Cukup	0.85810811	0.95945946	0.97972973
Buruk	0	0	0

Table 4 Hasil Fuzzifikasi Toilet Parkir 1

Toilet Parkir 1	Toilet	Closet	Wastafel
Hasil	2.18243243	2.16216216	2.14189189
Baik	0.18243243	0.16216216	0.14189189
Cukup	0.81756757	0.83783784	0.85810811
Buruk	0	0	0

Table 5 Hasil Fuzzifikasi Toilet Pria Selatan

Toilet Pria Selatan	Toilet	Closet	Wastafel
Hasil	2.06122448	2.05442176	2
Baik	0.06122448	0.05442176	0
Cukup	0.93877552	0.94557824	1
Buruk	0	0	0

Table 6 Hasil Fuzzifikasi Toilet Pria Timur

Toilet Pria Timur	Toilet	Closet	Wastafel
Hasil	1.97278911	2.07482993	2.00680272
Baik	0	0.07482993	0.00680272
Cukup	0.02721089	0.92517007	0.99319728
Buruk	0.97278911	0	0

Tahap selanjutnya Sistem Inferensi *fuzzy* yaitu memasukkan derajat keanggotaan sesuai dengan *rules* yang sudah ditentukan untuk menemukan nilai predikat terkecil dan mencari nilai *z*, berikut hasil perhitungan yang diperoleh dari masing masing lokasi :

Table 7 Hasil Inferensi Toilet Wanita barat

Toilet Wanita Barat					
Area Toilet	Closet	Wastafel	Keputusan	α_i	z_i
0.0522876	0.026144	0.09150326	Baik	0.026144	99.35
0.0522876	0.026144	0.90849674	Baik	0.026144	99.35
0.0522876	0.026144	0	Buruk	0	75
0.0522876	0.973856	0.09150326	Baik	0.052288	98.69

0.0522876	0.973856	0.90849674	Baik	0.052288	98.69
0.0522876	0.973856	0	Buruk	0	75
0.0522876	0	0.09150326	Buruk	0	75
0.0522876	0	0.90849674	Buruk	0	75
0.0522876	0	0	Buruk	0	75
0.9477124	0.026144	0.09150326	Baik	0.026144	99.35
0.9477124	0.026144	0.90849674	Baik	0.026144	99.35
0.9477124	0.026144	0	Buruk	0	75
0.9477124	0.973856	0.09150326	Baik	0.091503	97.71
0.9477124	0.973856	0.90849674	Baik	0.908497	77.29
0.9477124	0.973856	0	Buruk	0	75
0.9477124	0	0.09150326	Buruk	0	75
0.9477124	0	0.90849674	Buruk	0	75
0.9477124	0	0	Buruk	0	75
0	0.026144	0.09150326	Buruk	0	75
0	0.026144	0.90849674	Buruk	0	75
0	0.026144	0	Buruk	0	75
0	0.973856	0.09150326	Buruk	0	75
0	0.973856	0.90849674	Buruk	0	75
0	0.973856	0	Buruk	0	75
0	0	0.09150326	Buruk	0	75
0	0	0.90849674	Buruk	0	75
0	0	0	Buruk	0	75

Table 8 Tabel Inferensi Toilet Pria Selatan

Toilet Pria Selatan					
Area Toilet	<i>Closet</i>	<i>Wastafel</i>	Keputusan	α_i	z_i
0.0612245	0.054422	0	Baik	0	75
0.0612245	0.054422	1	Baik	0.054422	98.64
0.0612245	0.054422	0	Buruk	0	75
0.0612245	0.945578	0	Baik	0	75
0.0612245	0.945578	1	Baik	0.061224	98.47
0.0612245	0.945578	0	Buruk	0	75
0.0612245	0	0	Buruk	0	75
0.0612245	0	1	Buruk	0	75
0.0612245	0	0	Buruk	0	75
0.9387755	0.054422	0	Baik	0	75
0.9387755	0.054422	1	Baik	0.054422	98.64
0.9387755	0.054422	0	Buruk	0	75
0.9387755	0.945578	0	Baik	0	75
0.9387755	0.945578	1	Baik	0.938776	76.53
0.9387755	0.945578	0	Buruk	0	75
0.9387755	0	0	Buruk	0	75
0.9387755	0	1	Buruk	0	75
0.9387755	0	0	Buruk	0	75
0	0.054422	0	Buruk	0	75
0	0.054422	1	Buruk	0	75
0	0.054422	0	Buruk	0	75
0	0.945578	0	Buruk	0	75
0	0.945578	1	Buruk	0	75
0	0.945578	0	Buruk	0	75
0	0	0	Buruk	0	75

0	0	1	Buruk	0	75
0	0	0	Buruk	0	75

Table 9 Tabel Inferensi Toilet Parkir 1

Toilet Parkir 1					
Area Toilet	<i>Closet</i>	<i>Wastafel</i>	Keputusan	α_i	z_i
0.1824324	0.162162	0.14189189	Baik	0.141892	96.45
0.1824324	0.162162	0.85810811	Baik	0.162162	95.95
0.1824324	0.162162	0	Buruk	0	75
0.1824324	0.837838	0.14189189	Baik	0.141892	96.45
0.1824324	0.837838	0.85810811	Baik	0.182432	95.44
0.1824324	0.837838	0	Buruk	0	75
0.1824324	0	0.14189189	Buruk	0	75
0.1824324	0	0.85810811	Buruk	0	75
0.1824324	0	0	Buruk	0	75
0.8175676	0.162162	0.14189189	Baik	0.141892	96.45
0.8175676	0.162162	0.85810811	Baik	0.162162	95.95
0.8175676	0.162162	0	Buruk	0	75
0.8175676	0.837838	0.14189189	Baik	0.141892	96.45
0.8175676	0.837838	0.85810811	Baik	0.817568	79.56
0.8175676	0.837838	0	Buruk	0	75
0.8175676	0	0.14189189	Buruk	0	75
0.8175676	0	0.85810811	Buruk	0	75
0.8175676	0	0	Buruk	0	75
0	0.162162	0.14189189	Buruk	0	75
0	0.162162	0.85810811	Buruk	0	75
0	0.162162	0	Buruk	0	75
0	0.837838	0.14189189	Buruk	0	75
0	0.837838	0.85810811	Buruk	0	75
0	0.837838	0	Buruk	0	75
0	0	0.14189189	Buruk	0	75
0	0	0.85810811	Buruk	0	75
0	0	0	Buruk	0	75

Table 10 Tabel inferensi Toilet Pria Timur

Toilet Pria Timur					
Area Toilet	<i>Closet</i>	<i>Wastafel</i>	Keputusan	α_i	z_i
0	0.07483	0.00680272	Baik	0	50
0	0.07483	0.99319728	Baik	0	50
0	0.07483	0	Buruk	0	50
0	0.92517	0.00680272	Baik	0	50
0	0.92517	0.99319728	Baik	0	50
0	0.92517	0	Buruk	0	50
0	0	0.00680272	Buruk	0	50
0	0	0.99319728	Buruk	0	50
0	0	0	Buruk	0	50
0.0272109	0.07483	0.00680272	Baik	0.0068	74.83
0.0272109	0.07483	0.99319728	Baik	0.0272	74.32
0.0272109	0.07483	0	Buruk	0	50

0.0272109	0.92517	0.00680272	Baik	0.0068	74.83
0.0272109	0.92517	0.99319728	Baik	0.0272	74.32
0.0272109	0.92517	0	Buruk	0	50
0.0272109	0	0.00680272	Buruk	0	50
0.0272109	0	0.99319728	Buruk	0	50
0.0272109	0	0	Buruk	0	50
0.9727891	0.07483	0.00680272	Buruk	0.0068	74.83
0.9727891	0.07483	0.99319728	Buruk	0.0748	73.129
0.9727891	0.07483	0	Buruk	0	50
0.9727891	0.92517	0.00680272	Buruk	0.0068	74.83
0.9727891	0.92517	0.99319728	Buruk	0.9252	51.871
0.9727891	0.92517	0	Buruk	0	50
0.9727891	0	0.00680272	Buruk	0	50
0.9727891	0	0.99319728	Buruk	0	50
0.9727891	0	0	Buruk	0	50

Setelah dilakukan perhitungan menggunakan FIS maka selanjutnya masuk ke tahap *defuzzifikasi* yaitu dengan membagi hasil pada setiap rules $\alpha_i * z_i$ dengan α_i yaitu sebagai berikut.

a. Toilet Wanita Barat

$$Z1 = \frac{(0.026144 * 99.34640525) + (0.02614379 * 99.34640525) + \dots \text{sampai dengan} \dots + (0 * 75) + (0 * 75)}{0.026144 + 0.02614379 + \dots \text{sampai dengan} \dots + 0 + 0}$$

$$= 82.59229782$$

b. Toilet Pria Barat

$$Z1 = \frac{(0.02027027 * 99.49324325) + (0.04054054 * 98.9864865) + \dots \text{sampai dengan} \dots + (0 * 75) + (0 * 75)}{0.02027027 + 0.02614379 + \dots \text{sampai dengan} \dots + 0 + 0}$$

$$= 83.6207573$$

c. Toilet Parkir 1

$$Z1 = \frac{(0.14189189 * 96.45270275) + (0.16216216 * 95.945946) + \dots \text{sampai dengan} \dots + (0 * 75) + (0 * 75)}{0.14189189 + 0.16216216 + \dots \text{sampai dengan} \dots + 0 + 0}$$

$$= 88.968$$

d. Toilet Pria Selatan

$$Z1 = \frac{(0 * 75) + (0.05442176 * 98.639456) + \dots \text{sampai dengan} \dots + (0 * 75) + (0 * 75)}{0 + 0.05442176 + \dots \text{sampai dengan} \dots + 0 + 0}$$

$$= 79.91214825$$

e. Toilet Pria Timur

$$Z1 = \frac{(0 * 50) + (0 * 50) + \dots \text{sampai dengan} \dots + (0 * 50) + (0 * 50)}{0 + 0 + \dots \text{sampai dengan} \dots + 0 + 0}$$

$$= 55.04856$$

Setelah dilakukan *defuzzifikasi* maka langkah selanjutnya adalah menentukan keputusan, yaitu dengan cara menentukan derajat keanggotaanya lalu membandingkan himpunan mana yang paling besar untuk menentukan keputusannya.

a. Toilet Wanita Barat

Jika nilai $Z = 82.59229782$ maka derajat keanggotaanya fuzzy pada setiap himpunanya adalah:

(1) Himpunan fuzzy buruk = 0.17408

(2) Himpunan fuzzy baik = 0.65184

Dengan himpunan baik yang diperoleh lebih besar dengan nilai 0.65184 maka keputusan yang diperoleh adalah baik.

b. Toilet Pria Barat

Jika nilai $Z = 83.6207573$ maka derajat keanggotaanya fuzzy pada setiap himpunanya adalah:

(1) Himpunan fuzzy buruk = 0.163792427

(2) Himpunan fuzzy baik = 0.672415146

Dengan himpunan baik yang diperoleh lebih besar dengan nilai 0.672415146 maka keputusan yang diperoleh adalah baik.

c. Toilet Parkir 1

Jika nilai $Z = 79.91214825$ maka derajat keanggotaanya fuzzy pada setiap himpunanya adalah:

(1) Himpunan fuzzy buruk = 0.2008785175

(2) Himpunan fuzzy baik = 0.598242965

Dengan himpunan baik yang diperoleh lebih besar dengan nilai 0.598242965 maka keputusan yang diperoleh adalah baik.

d. Toilet Pria Selatan

Jika nilai $Z = 88.968$ maka derajat keanggotaanya fuzzy pada setiap himpunanya adalah:

(1) Himpunan fuzzy buruk = 0.11032

(2) Himpunan fuzzy baik = 0.77936

Dengan himpunan baik yang diperoleh lebih besar dengan nilai 0.77936 maka keputusan yang diperoleh adalah baik.

e. Toilet Pria Timur

Jika nilai $Z = 55.04856$ maka derajat keanggotaanya fuzzy pada setiap himpunanya adalah:

(1) Himpunan fuzzy buruk = 0.4495144

(2) Himpunan fuzzy baik = 0.1009712

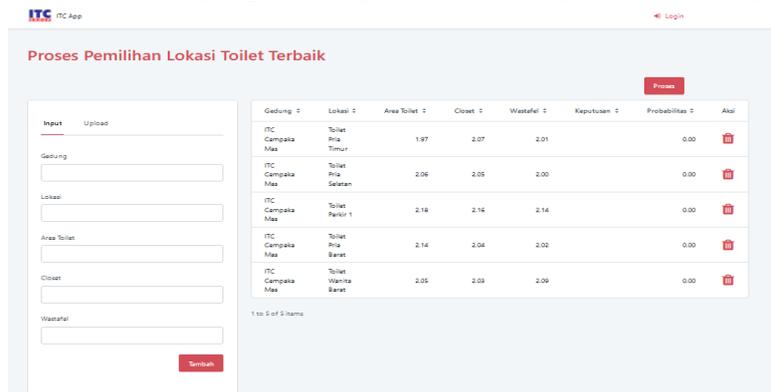
Dengan himpunan buruk yang diperoleh lebih besar dengan nilai 0.4495144 maka keputusan yang diperoleh adalah buruk. Setelah melakukan perhitungan menggunakan metode *fuzzy Tsukamoto* maka bisa dihasil keputusan serta probabilitas pada masing masing lokasi toilet sebagai berikut.

Table 11 Hasil perhitungan fuzzy Tsukamoto secara manual

Lokasi	Area toilet	Closet	Wastafel	Keputusan	Probabilitas
Toilet Wanita Barat	2.05228758	2.02614379	2.09150326	Baik	82.59229782
Toilet Pria Barat	2.14189189	2.04054054	2.02027027	Baik	83.6207573
Toilet Parkir 1	2.18243243	2.16216216	2.14189189	Baik	88.96838797
Toilet Pria Selatan	2.06122448	2.05442176	2	Baik	79.91214825
Toilet Pria Timur	1.97278911	2.07482993	2.00680272	Buruk	55.04856

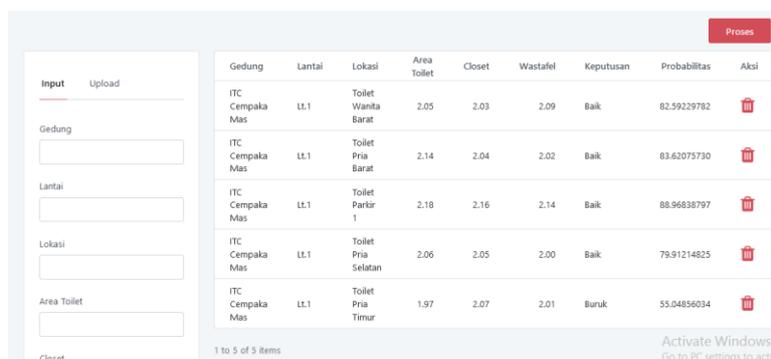
c. Pengujian Aplikasi

Setelah mendapatkan hasil dari perhitungan manual maka selanjutnya dilakukan perbandingan antara hasil dengan perhitungan manual dengan hasil dari aplikasi



Gambar 8 Tampilan halaman sebelum proses fuzzy tsukamoto

Pada gambar diatas adalah data yang sudah di input sesuai dengan data yang seperti pada perhitungan manual lalu selanjutnya mengklik tombol proses untuk mendapatkan hasil keputusan dan probabilitas dari masing masing lokasi



Gambar 9 Tampilan Halaman setelah proses Fuzzy Tsukamoto

Berdasarkan hasil diatas perhitungan menggunakan aplikasi sudah sesuai dengan perhitungan manual sesuai dengan metode *fuzzy Tsukamoto* dengan kriteria area toilet, *Closet* dan *Wastafel* yang telah dimasukkan maka toilet terbaik dengan nilai probabilitas tertinggi adalah adalah toilet dengan lokasi Toilet Parkir 1 dengan nilai probabilitas 88.96838797 jika diurutkan dengan nilai probabilitas tertinggi adalah sebagai berikut.

Tabel 12 Hasil perhitungan fuzzy tsukamoto

Lokasi	Area toilet	Closet	Wastafel	Keputusan	Probabilitas
Toilet Parkir 1	2.18243243	2.16216216	2.14189189	Baik	88.96838797
Toilet Pria Barat	2.14189189	2.04054054	2.02027027	Baik	83.6207573
Toilet Wanita Barat	2.05228758	2.02614379	2.09150326	Baik	82.59229782
Toilet Pria Selatan	2.06122448	2.05442176	2	Baik	79.91214825
Toilet Pria Timur	1.97278911	2.07482993	2.00680272	Buruk	55.04856

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan perancangan sistem penentuan toilet terbaik menggunakan metode *fuzzy Tsukamoto*, dapat diambil kesimpulan bahwa metode *fuzzy Tsukamoto* dapat digunakan dalaman penentuan toilet terbaik berdasarkan data toilet dengan menggunakan 3 kriteria yaitu: area toilet, *closet* dan *wastafel*, hasil perhitungan ditentukan dari *rules* yang dipakai dalam *fuzzy*. Hasil perhitungan kebersihan area toilet ini dapat dijadikan acuan atau rekomedasi untuk membantu perusahaan dalam menjaga atau meningkatkan kebersihan toilet sehingga dapat memberikan rasa nyaman bagi semua orang yang beraktifitas di area kawasan ITC.

BIBLIOGRAFI

- Aleron, Beryl, & Nurhadi, Nurhadi. (2022). Pengaruh kualitas layanan dan kepuasan pelanggan terhadap loyalitas pelanggan pada pengguna jasa ekspedisi j&t express yang dimoderasi oleh garansi. *FORUM EKONOMI*, 24(2), 375–385.
- B. Hardian, M. Sulisetyani, and R. Rafian, “Diagram sequence uml,” no. 51412367, pp. 1–11.
- D. Sugono, Sugiyono, and Y. Maryani, *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. 2008.
- E. and T. M. Fridayanthie, “Rancang Bangun Sistem Informasi Permintaab ATK Berbasis Intranet (Studi Kasus: Kejaksaan Negeri Rangkasbitung),” *J. Khatulistiwa Inform.*, vol. 106, no. 1, pp. 6465–6489, 2016.

- F.- Sonata, "Pemanfaatan UML (Unified Modeling Language) Dalam Perancangan Sistem Informasi E-Commerce Jenis Customer-To-Customer," *J. Komunika J. Komunikasi, Media dan Inform.*, vol. 8, no. 1, p. 22, 2019.
- Fitriah, Elis Anisah. (2013). Upaya mendorong partisipasi remaja dalam pemeliharaan kebersihan lingkungan sumber air pada komunitas pemulung al bahar depok. *Psymphathic: Jurnal Ilmiah Psikologi*, 6(2), 921–931.
- H. Nasution, "Implementasi Logika Fuzzy pada Sistem Kecerdasan Buatan," *ELKHA J. Tek. Elektro*, vol. 4, no. 2, pp. 4–8, 2020.
- Ilham, Wanda, & Fajri, Nurman. (2020). Penentuan jumlah produksi tahu dengan menggunakan metode fuzzy tsukamoto pada UKM abadi berbasis web. *Jurnal Digit: Digital of Information Technology*, 10(1), 71–82.
- Krisanty Sunardi, Stella, & Sriwardiningsih, S. E. (2013). *Analisis Pengaruh Service Encounter Terhadap Kepuasan Pelanggan Dan Dampaknya Terhadap Behavioral Intention Pada Pt Lamuda Tenka (Groupon Disdus)*. BINUS.
- Masitoh, Martina Rahmawati, Wibowo, Hermansyah Andi, & Ikhsan, Khairul. (2019). Pengaruh Kualitas Pelayanan, Kepuasan Pelanggan, dan Kepercayaan Merek Terhadap Loyalitas Pelanggan Pada Pengguna Aplikasi Mobile Shopee. *Sains Manajemen: Jurnal Manajemen Unsera*, 5(1).
- Mu'ah, S. E. (2021). *Loyalitas Pelanggan Tinjauan Aspek Kualitas Pelayanan dan Biaya Peralihan*. Zifatama Jawara.
- M. D. Satrio Agung W, Ari Kusyanti, "Database Entity Relationship Diagram," *Mater. Kuliah*, pp. 2–7, 2011.
- Nia Komalasari, "Sistem Pendukung Keputusan Kelaikan Terbang (SPK2T)," *J. Ind. Elektro dan Penerbangan 4*, vol. 4, no. 1, pp. 1–11, 2020.
- Said, Miah. (2022). *Manajemen Pemasaran Dan Kepuasan Konsumen Perusahaan Ritel Modern*. INTELEKTUAL KARYA NUSANTARA.
- Susanti, Sari, & Nawangsit, Galih Repor. (2023). PENERAPAN METODE FUZZY TSUKAMOTO PADA SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENENTUAN PEMBERIAN BEASISWA. *JIKA (Jurnal Informatika)*, 7(3), 248–255.
- S. Widaningsih, "Analisis Perbandingan Metode Fuzzy Tsukamoto, Mamdani dan Sugeno dalam Pengambilan Keputusan Penentuan Jumlah Distribusi Raskin di Bulog Sub. Divisi Regional (Divre) Cianjur," *Infoman's*, vol. 11, no. 1, pp. 51–65, 2017.
- Ulva, Ananda Faridhatul, & Fitri, Zahratul. (2018). Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan Untuk Pembangunan Perumahan Dengan Metode Fuzzy Tsukamoto. *Sisfo: Jurnal Ilmiah Sistem Informasi*, 2(2).

Zakaria, Faizatul Muawanah. (2017). Pengaruh kualitas pelayanan dan sasaran keselamatan pasien terhadap kepuasan pasien rumah sakit prima husada malang. *Jurnal Ilmu Manajemen Unisma*, 2(2), 107–198.

Copyright holder:
Firza Novianto, Sri Lestari (2023)

First publication right:
Syntax Literate: Jurnal Ilmiah Indonesia

This article is licensed under:

