

Penerapan Metode Fuzzy Tsukamoto dalam Penilaian Kualitas Layanan Kesehatan Rumah Sakit Berdasarkan Waktu Tunggu Pasien, Kepuasan Pasien, dan Kompetensi Tenaga Kesehatan

Nurul Akmal Jodhy¹, Khairul Saleh²

^{1,2}Fakultas Teknik, Prodi Teknik Informatika, Universitas Asahan, Jl. Jend. A. Yani, Kisaran Naga, Kec. Kota Kisaran Timur, Kisaran, Sumatera Utara.

E-mail: nurulakmaljodhy@gmail.com

* Corresponding Author

 <https://doi.org/10.31004/jerkin.v5i1.6598>

ARTICLE INFO

Article history

Received: 15 Juli 2026

Revised: 20 Juli 2026

Accepted: 23 Juli 2026

Kata Kunci:

Fuzzy Tsukamoto, Sistem Pendukung Keputusan, Kualitas Layanan Kesehatan.

Keywords:

Fuzzy Tsukamoto, Decision Support System, Healthcare Service Quality.



ABSTRACT

Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan metode Fuzzy Tsukamoto pada sistem pendukung keputusan dalam penilaian kualitas layanan kesehatan rumah sakit berdasarkan waktu tunggu pasien, kepuasan pasien, dan kompetensi tenaga kesehatan. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan teknik pengumpulan data berupa observasi, wawancara, dokumentasi, dan studi pustaka. Sistem dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan basis data MySQL, sedangkan proses pengambilan keputusan dilakukan melalui tahapan fuzzifikasi, inferensi berbasis rule base, dan defuzzifikasi menggunakan metode rata-rata terbobot. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem mampu mengolah data penilaian secara objektif dan menghasilkan nilai akhir yang digunakan untuk menentukan kategori kualitas layanan setiap rumah sakit. Implementasi metode Fuzzy Tsukamoto memberikan proses evaluasi yang lebih cepat, konsisten, dan terukur dibandingkan penilaian manual. Sistem yang dikembangkan diharapkan dapat membantu Dinas Kesehatan Kabupaten Batu Bara dalam melakukan evaluasi kualitas layanan rumah sakit serta mendukung pengambilan keputusan untuk meningkatkan mutu pelayanan kesehatan kepada masyarakat.

This study aims to implement the Fuzzy Tsukamoto method in a decision support system for evaluating the quality of hospital healthcare services based on patient waiting time, patient satisfaction, and healthcare personnel competency. The research employed a quantitative approach, with data collected through observation, interviews, documentation, and literature review. The system was developed using PHP as the programming language and MySQL as the database management system. The decision-making process consists of fuzzification, rule-based inference, and defuzzification using the weighted average method to produce a final evaluation score. The results indicate that the proposed system is capable of processing assessment data objectively and generating a final score that determines the quality category of each hospital. The implementation of the Fuzzy Tsukamoto method provides a faster, more consistent, and measurable evaluation process compared to conventional manual assessments. The developed system is expected to assist the Batu Bara District Health Office in evaluating hospital service quality and supporting decision-making to improve healthcare service performance.



This is an open access article under the CC-BY-SA license.

How to Cite Nurul Akmal Jodhy et al (2026) Penerapan Metode Fuzzy Tsukamoto dalam Penilaian Kualitas Layanan Kesehatan Rumah Sakit Berdasarkan Waktu Tunggu Pasien, Kepuasan Pasien, dan Kompetensi Tenaga Kesehatan <https://doi.org/10.31004/jerkin.v5i1.6598>

PENDAHULUAN

Kualitas layanan kesehatan merupakan salah satu indikator penting dalam meningkatkan derajat kesehatan masyarakat dan keberhasilan penyelenggaraan pelayanan di rumah sakit. Selain berfungsi sebagai institusi pelayanan medis, rumah sakit juga dituntut mampu memberikan pelayanan yang cepat, tepat, aman, dan berorientasi pada kepuasan pasien (Subarja & Hendrik, 2023). Meningkatnya kesadaran masyarakat terhadap hak memperoleh pelayanan kesehatan yang berkualitas menyebabkan rumah sakit harus terus melakukan evaluasi terhadap mutu pelayanannya. Penilaian kualitas layanan yang objektif menjadi dasar dalam menentukan strategi peningkatan pelayanan sehingga mampu meningkatkan kepercayaan masyarakat sekaligus daya saing rumah sakit (Kartika et al., 2024).

Penilaian kualitas layanan rumah sakit dipengaruhi oleh berbagai indikator yang saling berkaitan, di antaranya waktu tunggu pasien, tingkat kepuasan pasien, dan kompetensi tenaga kesehatan. Ketiga indikator tersebut memiliki karakteristik yang tidak selalu dapat dinilai secara tegas karena mengandung unsur subjektivitas dan ketidakpastian (Prihamayu & Hudaaka, 2025). Dalam praktiknya, proses evaluasi di banyak instansi kesehatan masih dilakukan secara manual sehingga hasil penilaian cenderung bergantung pada persepsi penilai. Berdasarkan hasil observasi di Dinas Kesehatan Kabupaten Batu Bara, belum tersedia sistem terkomputerisasi yang mampu mengevaluasi kualitas layanan rumah sakit secara objektif sehingga proses pengambilan keputusan masih memerlukan waktu yang relatif lama dan berpotensi menghasilkan penilaian yang kurang konsisten (Aprianto et al., 2023).

Salah satu pendekatan yang mampu mengatasi ketidakpastian dalam proses pengambilan keputusan adalah logika fuzzy, khususnya metode Fuzzy Tsukamoto. Metode ini memiliki kemampuan mengolah data yang bersifat linguistik melalui fungsi keanggotaan monoton sehingga setiap aturan menghasilkan nilai tegas (crisp value). Hasil inferensi kemudian digabungkan menggunakan rata-rata berbobot untuk memperoleh keputusan akhir yang lebih objektif dan mudah diinterpretasikan. Karakteristik tersebut menjadikan Fuzzy Tsukamoto sesuai digunakan pada permasalahan evaluasi yang melibatkan banyak kriteria dengan tingkat ketidakpastian yang tinggi, termasuk dalam penilaian kualitas layanan kesehatan rumah sakit (Pransiska et al., 2025).

Beberapa penelitian terdahulu menunjukkan bahwa metode Fuzzy Tsukamoto berhasil diterapkan pada berbagai bidang pengambilan keputusan, seperti promosi jabatan, rekrutmen karyawan, pemilihan perumahan, pemilihan mahasiswa berprestasi, dan pemilihan pemasok. Hasil penelitian tersebut membuktikan bahwa metode Fuzzy Tsukamoto mampu menghasilkan keputusan yang lebih objektif dibandingkan penilaian konvensional. Namun demikian, penerapan metode ini pada penilaian kualitas layanan rumah sakit yang mengintegrasikan indikator waktu tunggu pasien, kepuasan pasien, dan kompetensi tenaga kesehatan masih relatif terbatas. Kondisi tersebut menunjukkan adanya peluang penelitian untuk mengembangkan sistem pendukung keputusan yang lebih sesuai dengan kebutuhan evaluasi layanan kesehatan.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan menerapkan metode Fuzzy Tsukamoto dalam penilaian kualitas layanan kesehatan rumah sakit berdasarkan waktu tunggu pasien, kepuasan pasien, dan kompetensi tenaga kesehatan. Sistem yang dikembangkan diharapkan mampu memberikan hasil penilaian yang lebih objektif, konsisten, dan terukur sehingga dapat membantu Dinas Kesehatan Kabupaten Batu Bara dalam melakukan evaluasi kinerja rumah sakit serta mendukung pengambilan keputusan untuk meningkatkan mutu pelayanan kesehatan kepada masyarakat.

METODE

Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode penelitian terapan (applied research) yang bertujuan mengembangkan sistem pendukung keputusan untuk menilai kualitas layanan kesehatan rumah sakit menggunakan metode Fuzzy Tsukamoto. Penelitian dilakukan pada Dinas Kesehatan Kabupaten Batu Bara dengan objek penelitian berupa rumah sakit yang berada di wilayah Kabupaten Batu Bara. Pendekatan ini dipilih karena mampu mengolah data numerik hasil penilaian setiap rumah sakit menjadi informasi yang objektif sebagai dasar pengambilan keputusan. Sistem dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan basis data MySQL serta dimodelkan menggunakan Unified Modeling Language (UML).

Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui beberapa teknik, yaitu observasi, wawancara, dokumentasi, dan studi pustaka. Observasi dilakukan untuk mengetahui proses penilaian kualitas layanan rumah sakit yang sedang berjalan. Wawancara dilakukan dengan pihak Dinas Kesehatan Kabupaten Batu Bara guna memperoleh informasi mengenai mekanisme evaluasi rumah sakit serta indikator yang digunakan. Dokumentasi dilakukan dengan mengumpulkan data penilaian rumah sakit yang meliputi waktu tunggu pasien, kepuasan pasien, dan kompetensi tenaga kesehatan. Selain itu, studi pustaka dilakukan melalui buku, jurnal ilmiah, serta peraturan yang berkaitan dengan sistem pendukung keputusan, logika fuzzy, dan metode Fuzzy Tsukamoto sebagai dasar teoritis penelitian.

Teknik Analisis Data

Analisis data dilakukan menggunakan metode Fuzzy Tsukamoto. Tahap awal adalah menentukan variabel input yang terdiri atas waktu tunggu pasien, kepuasan pasien, dan kompetensi tenaga kesehatan beserta fungsi keanggotaannya. Selanjutnya dilakukan proses fuzzifikasi untuk mengubah data tegas menjadi nilai derajat keanggotaan, kemudian dibentuk aturan (rule base) berdasarkan hubungan antarvariabel. Tahap inferensi digunakan untuk memperoleh nilai keluaran dari setiap aturan menggunakan fungsi keanggotaan monoton. Tahap terakhir adalah defuzzifikasi menggunakan metode rata-rata terbobot (weighted average) sehingga menghasilkan nilai akhir kualitas layanan setiap rumah sakit yang digunakan sebagai dasar penentuan kategori kualitas layanan.

Teknik Analisis Sistem

Analisis sistem dilakukan untuk mengidentifikasi kebutuhan sistem pendukung keputusan yang akan dikembangkan. Tahapan analisis meliputi identifikasi masalah, analisis kebutuhan pengguna, perancangan sistem, implementasi, serta pengujian sistem. Perancangan sistem menggunakan Unified Modeling Language (UML) yang terdiri atas Use Case Diagram, Activity Diagram, Sequence Diagram, dan Class Diagram untuk menggambarkan proses bisnis serta hubungan antar komponen sistem. Implementasi sistem dilakukan menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan basis data MySQL sehingga mampu mengolah data penilaian rumah sakit secara otomatis dan menghasilkan informasi kualitas layanan berdasarkan metode Fuzzy Tsukamoto.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Penelitian ini menghasilkan sistem pendukung keputusan berbasis metode Fuzzy Tsukamoto yang digunakan untuk melakukan penilaian kualitas layanan kesehatan rumah sakit berdasarkan tiga kriteria utama, yaitu waktu tunggu pasien (C1), kepuasan pasien (C2), dan kompetensi tenaga kesehatan (C3). Data diperoleh dari Dinas Kesehatan Kabupaten Batu Bara dan digunakan sebagai data masukan dalam proses inferensi fuzzy.

Tabel 4.1 Data Penilaian Rumah Sakit

Rumah Sakit	Waktu Tunggu (C1)	Kepuasan Pasien (C2)	Kompetensi Tenaga Kesehatan (C3)
Rumah Sakit Umum	80	100	95
RSUD Kota Sehat	100	100	95
RS Medika Bangsa	100	100	65

Penentuan Variabel Fuzzy

Variabel input dibagi menjadi beberapa himpunan fuzzy sesuai karakteristik masing-masing kriteria.

Tabel 4.2 Variabel Input

Variabel	Himpunan Fuzzy
Waktu Tunggu Pasien	Sangat Baik, Baik, Cukup, Buruk, Sangat Buruk
Kepuasan Pasien	Sangat Puas, Puas, Cukup Puas, Tidak Puas, Sangat Tidak Puas
Kompetensi Tenaga Kesehatan	Sangat Kompeten, Cukup Kompeten, Kurang Kompeten

Rule Base

Rule dibentuk berdasarkan hubungan antara ketiga variabel input terhadap kualitas layanan rumah sakit.

Tabel 4.3 Rule Fuzzy Tsukamoto

Rule	Pernyataan Logika IF-THEN	Konsekuensi Tsukamoto	Rumus Batas / Jalan Perhitungan z	Nilai Keluaran (z)
R1	IF C1=Sangat Baik AND C2=Sangat Puas AND C3=Sangat Kompeten	Sangat Memuaskan	Nilai Batas Atas Maksimal $\mu(z)=1.0$	100
R2	IF C1=Sangat Baik AND C2=Sangat Puas AND C3=Cukup Kompeten	Sangat Memuaskan	$z = 75 + (0.80 \times 25)$	95
R3	IF C1=Sangat Baik AND C2=Sangat Puas AND C3=Kurang Kompeten	Memuaskan	$z = 70 + (0.66 \times 15)$	80
R4	IF C1=Sangat Baik AND C2=Puas AND C3=Sangat Kompeten	Sangat Memuaskan	$z = 75 + (0.92 \times 25)$	98
R5	IF C1=Sangat Baik AND C2=Puas AND C3=Cukup Kompeten	Memuaskan	$z = 70 + (1.0 \times 15)$	85
R6	IF C1=Sangat Baik AND C2=Puas AND C3=Kurang Kompeten	Cukup Memuaskan	$z = 55 + (1.0 \times 15)$	70
R7	IF C1=Sangat Baik AND C2=Cukup Puas AND C3=Sangat Kompeten	Memuaskan	$z = 70 + (1.2 \times 15)$	88
R8	IF C1=Sangat Baik AND C2=Cukup Puas AND C3=Cukup Kompeten	Cukup Memuaskan	$z = 55 + (1.13 \times 15)$	72
R9	IF C1=Sangat Baik AND C2=Cukup Puas AND C3=Kurang Kompeten	Kurang Memuaskan	$z = 40 + (1.0 \times 15)$	55
R10	IF C1=Sangat Baik AND C2=Tidak Puas AND C3=Sangat Kompeten	Cukup Memuaskan	$z = 55 + (0.86 \times 15)$	68
R11	IF C1=Sangat Baik AND C2=Tidak Puas AND C3=Cukup Kompeten	Kurang Memuaskan	$z = 40 + (0.80 \times 15)$	52
R12	IF C1=Sangat Baik AND C2=Tidak Puas AND C3=Kurang Kompeten	Buruk	$z = 50 - (0.20 \times 50)$	40

R13	IF C1=Sangat Baik AND C2=Sangat Tidak Puas AND C3=Sangat Kompeten	Kurang Memuaskan	$z = 40 + (0.66 \times 15)$	50
R14	IF C1=Sangat Baik AND C2=Sangat Tidak Puas AND C3=Cukup	Buruk	$z = 50 - (0.30 \times 50)$	35
R15	IF C1=Sangat Baik AND C2=Sangat	Buruk	$z = 50 - (0.50 \times 50)$	25
	Tidak Puas AND C3=Kurang Kompeten			
R16	IF C1=Baik AND C2=Sangat Puas AND C3=Sangat Kompeten	Sangat Memuaskan	$z = 75 + (0.88 \times 25)$	97
R17	IF C1=Baik AND C2=Sangat Puas AND C3=Cukup Kompeten	Memuaskan	$z = 70 + (1.06 \times 15)$	86
R18	IF C1=Baik AND C2=Sangat Puas AND C3=Kurang Kompeten	Cukup Memuaskan	$z = 55 + (1.06 \times 15)$	71
R19	IF C1=Baik AND C2=Puas AND C3=Sangat Kompeten	Sangat Memuaskan	$z = 75 + (0.76 \times 25)$	94
R20	IF C1=Baik AND C2=Puas AND C3=Cukup Kompeten	Memuaskan	$z = 70 + (0.80 \times 15)$	82
R21	IF C1=Baik AND C2=Puas AND C3=Kurang Kompeten	Cukup Memuaskan	$z = 55 + (0.93 \times 15)$	69
R22	IF C1=Baik AND C2=Cukup Puas AND C3=Sangat Kompeten	Memuaskan	$z = 70 + (0.93 \times 15)$	84
R23	IF C1=Baik AND C2=Cukup Puas AND C3=Cukup Kompeten	Cukup Memuaskan	$z = 55 + (1.0 \times 15)$	70
R24	IF C1=Baik AND C2=Cukup Puas AND C3=Kurang Kompeten	Kurang Memuaskan	$z = 40 + (0.86 \times 15)$	53
R25	IF C1=Baik AND C2=Tidak Puas AND C3=Sangat Kompeten	Cukup Memuaskan	$z = 55 + (0.80 \times 15)$	67
R26	IF C1=Baik AND C2=Tidak Puas AND C3=Cukup Kompeten	Kurang Memuaskan	$z = 40 + (0.73 \times 15)$	51
R27	IF C1=Baik AND C2=Tidak Puas AND C3=Kurang Kompeten	Buruk	$z = 50 - (0.24 \times 50)$	38

R28	IF C1=Baik AND C2=Sangat Tidak Puas AND C3=Sangat Kompeten	Kurang Memuaskan	$z = 40 + (0.53 \times 15)$	48
R29	IF C1=Baik AND C2=Sangat Tidak Puas AND C3=Cukup Kompeten	Buruk	$z = 50 - (0.34 \times 50)$	33
R30	IF C1=Baik AND C2=Sangat Tidak	Buruk	$z = 50 - (0.56 \times 50)$	22
	Puas AND C3=Kurang Kompeten			
R31	IF C1=Cukup AND C2=Sangat Puas AND C3=Sangat Kompeten	Memuaskan	$z = 70 + (1.26 \times 15)$	89
R32	IF C1=Cukup AND C2=Sangat Puas AND C3=Cukup Kompeten	Cukup Memuaskan	$z = 55 + (1.20 \times 15)$	73
R33	IF C1=Cukup AND C2=Sangat Puas AND C3=Kurang Kompeten	Kurang Memuaskan	$z = 40 + (1.06 \times 15)$	56
R34	IF C1=Cukup AND C2=Puas AND C3=Sangat Kompeten	Memuaskan	$z = 70 + (0.86 \times 15)$	83
R35	IF C1=Cukup AND C2=Puas AND C3=Cukup Kompeten	Cukup Memuaskan	$z = 55 + (1.06 \times 15)$	71
R36	IF C1=Cukup AND C2=Puas AND C3=Kurang Kompeten	Kurang Memuaskan	$z = 40 + (0.93 \times 15)$	54
R37	IF C1=Cukup AND C2=Cukup Puas AND C3=Sangat Kompeten	Cukup Memuaskan	$z = 55 + (0.93 \times 15)$	69
R38	IF C1=Cukup AND C2=Cukup Puas AND C3=Cukup Kompeten	Kurang Memuaskan	$z = 40 + (1.0 \times 15)$	55
R39	IF C1=Cukup AND C2=Cukup Puas AND C3=Kurang Kompeten	Buruk	$z = 50 - (0.16 \times 50)$	42
R40	IF C1=Cukup AND C2=Tidak Puas AND C3=Sangat Kompeten	Kurang Memuaskan	$z = 40 + (0.80 \times 15)$	52
R41	IF C1=Cukup AND C2=Tidak Puas AND C3=Cukup Kompeten	Buruk	$z = 50 - (0.22 \times 50)$	39
R42	IF C1=Cukup AND C2=Tidak Puas AND C3=Kurang Kompeten	Buruk	$z = 50 - (0.44 \times 50)$	28

R43	IF C1=Cukup AND C2=Sangat Tidak Puas AND C3=Sangat Kompeten	Buruk	$z = 50 - (0.28 \times 50)$	36
R44	IF C1=Cukup AND C2=Sangat Tidak Puas AND C3=Cukup Kompeten	Buruk	$z = 50 - (0.48 \times 50)$	26
R45	IF C1=Cukup AND C2=Sangat Tidak	Buruk	$z = 50 - (0.64 \times 50)$	18
	Puas AND C3=Kurang Kompeten			
R46	IF C1=Buruk AND C2=Sangat Puas AND C3=Sangat Kompeten	Cukup Memuaskan	$z = 55 + (1.13 \times 15)$	72
R47	IF C1=Buruk AND C2=Sangat Puas AND C3=Cukup Kompeten	Kurang Memuaskan	$z = 40 + (1.20 \times 15)$	58
R48	IF C1=Buruk AND C2=Sangat Puas AND C3=Kurang Kompeten	Buruk	$z = 50 - (0.18 \times 50)$	41
R49	IF C1=Buruk AND C2=Puas AND C3=Sangat Kompeten	Cukup Memuaskan	$z = 55 + (0.86 \times 15)$	68
R50	IF C1=Buruk AND C2=Puas AND C3=Cukup Kompeten	Kurang Memuaskan	$z = 40 + (0.93 \times 15)$	54
R51	IF C1=Buruk AND C2=Puas AND C3=Kurang Kompeten	Buruk	$z = 50 - (0.26 \times 50)$	37
R52	IF C1=Buruk AND C2=Cukup Puas AND C3=Sangat Kompeten	Kurang Memuaskan	$z = 40 + (1.06 \times 15)$	56
R53	IF C1=Buruk AND C2=Cukup Puas AND C3=Cukup Kompeten	Buruk	$z = 50 - (0.20 \times 50)$	40
R54	IF C1=Buruk AND C2=Cukup Puas AND C3=Kurang Kompeten	Buruk	$z = 50 - (0.42 \times 50)$	29
R55	IF C1=Buruk AND C2=Tidak Puas AND C3=Sangat Kompeten	Buruk	$z = 50 - (0.14 \times 50)$	43
R56	IF C1=Buruk AND C2=Tidak Puas AND C3=Cukup Kompeten	Buruk	$z = 50 - (0.38 \times 50)$	31
R57	IF C1=Buruk AND C2=Tidak Puas AND C3=Kurang Kompeten	Buruk	$z = 50 - (0.58 \times 50)$	21

R58	IF C1=Buruk AND C2=Sangat Tidak Puas AND C3=Sangat Kompeten	Buruk	$z = 50 - (0.40 \times 50)$	30
R59	IF C1=Buruk AND C2=Sangat Tidak Puas AND C3=Cukup Kompeten	Buruk	$z = 50 - (0.60 \times 50)$	20
R60	IF C1=Buruk AND C2=Sangat Tidak	Buruk	$z = 50 - (0.70 \times 50)$	15
	Puas AND C3=Kurang Kompeten			
R61	IF C1=Sangat Buruk AND C2=Sangat Puas AND C3=Sangat Kompeten	Cukup Memuaskan	$z = 55 + (0.66 \times 15)$	65
R62	IF C1=Sangat Buruk AND C2=Sangat Puas AND C3=Cukup Kompeten	Kurang Memuaskan	$z = 40 + (0.66 \times 15)$	50
R63	IF C1=Sangat Buruk AND C2=Sangat Puas AND C3=Kurang Kompeten	Buruk	$z = 50 - (0.30 \times 50)$	35
R64	IF C1=Sangat Buruk AND C2=Puas AND C3=Sangat Kompeten	Kurang Memuaskan	$z = 40 + (1.20 \times 15)$	58
R65	IF C1=Sangat Buruk AND C2=Puas AND C3=Cukup Kompeten	Buruk	$z = 50 - (0.12 \times 50)$	44
R66	IF C1=Sangat Buruk AND C2=Puas AND C3=Kurang Kompeten	Buruk	$z = 50 - (0.44 \times 50)$	28
R67	IF C1=Sangat Buruk AND C2=Cukup Puas AND C3=Sangat Kompeten	Buruk	$z = 50 - (0.08 \times 50)$	46
R68	IF C1=Sangat Buruk AND C2=Cukup Puas AND C3=Cukup Kompeten	Buruk	$z = 50 - (0.36 \times 50)$	32
R69	IF C1=Sangat Buruk AND C2=Cukup Puas AND C3=Kurang Kompeten	Buruk	$z = 50 - (0.62 \times 50)$	19
R70	IF C1=Sangat Buruk AND C2=Tidak Puas AND C3=Sangat Kompeten	Buruk	$z = 50 - (0.32 \times 50)$	34

R71	IF C1=Sangat Buruk AND C2=Tidak Puas AND C3=Cukup Kompeten	Buruk	$z = 50 - (0.56 \times 50)$	22
R72	IF C1=Sangat Buruk AND C2=Tidak Puas AND C3=Kurang	Buruk	$z = 50 - (0.76 \times 50)$	12
R73	IF C1=Sangat Buruk AND C2=Sangat	Buruk	$z = 50 - (0.60 \times 50)$	20
	Tidak Puas AND C3=Sangat Kompeten			
R74	IF C1=Sangat Buruk AND C2=Sangat Tidak Puas AND C3=Cukup Kompeten	Buruk	$z = 50 - (0.80 \times 50)$	10
R75	IF C1=Sangat Buruk AND C2=Sangat Tidak Puas AND C3=Kurang Kompeten	Buruk	Nilai Batas Bawah Minimal $\mu(z) = 1.0$	0

Dari 75 aturan, hanya R74 yang memiliki nilai predikat tidak nol:

R74: IF C1=Sangat Buruk AND C2=Sangat Puas AND C3=Cukup Kompeten THEN D=Buruk

Rumah Sakit Medika Bangsa

$$\alpha = \min(\mu_{C1-5}, \mu_{C2-1}, \mu_{C3-2}) = \min(1, 1, 1) = 1$$

$$Z_i = 42$$

Rumah Sakit Umum

$$\alpha = \min(\mu_{C1-5}, \mu_{C2-1}, \mu_{C3-2}) = \min(1, 1, 1) = 1$$

Rumah sakit Kota Sehat

$$\alpha = \min(\mu_{C1-5}, \mu_{C2-1}, \mu_{C3-2}) = \min(1, 1, 1) = 1$$

Rumah Sakit Medika Bangsa

$$\mu_{C3-Bagus}(65) = (65 - 30) / (95 - 30) = 0,92857$$

$$\alpha = \min(1, 1, 0,92857) = 0,92857$$

$$Z_i = 100$$

Rumah Sakit Umum

$$\mu_{C3-Bagus}(95) = (95 - 30) / (95 - 30) = (65 / 65) = 1$$

$$Z_i = 100$$

Rumah Sakit Kota Sehat

$$\mu_{C3-Bagus}(95) = (95 - 30) / (95 - 30) = 65 / 65 = 1$$

$$Z_i = 100$$

Defuzzifikasi

Mengubah hasil inferensi menjadi nilai tegas menggunakan rumus rata-rata berbobot:

$$Z = \sum_{i=1}^n \alpha_i \sum_{i=1}^n (\alpha_i \times z_i)$$

Rumah Sakit Medika Bangsa

$$\text{Skor Akhir} = \frac{\sum (\alpha_i \times Z_i)}{\sum \alpha_i} = \frac{0,92857 \times 100}{0,92857} = 94,643$$

Rumah Sakit Umum

$$\text{Skor Akhir} = \frac{\sum (\alpha_i \times Z_i)}{\sum \alpha_i} = \frac{1 \times 100}{1} = 100$$

Rumah Sakit Kota Sehat

$$\text{Skor Akhir} = \frac{\sum (\alpha_i \times Z_i)}{\sum \alpha_i} = \frac{1 \times 100}{1} = 100$$

Tabel 4.4 Rangking

Peringkat	Nama Rumah Sakit	C1 (Waktu Tunggu)	C2 (Kepuasan Pasien)	C3 (Kompetensi)	Skor Akhir	Kesimpulan Kualitas
1	Rumah Sakit Umum	80	100	95	100,000	Sangat Memuaskan / Prima
2	RSUD Kota Sehat	100	100	95	100,000	Sangat Memuaskan / Prima
3	RS Medika Bangsa	100	100	65	94,643	Sangat Memuaskan / Prima

Tampilan Aplikasi

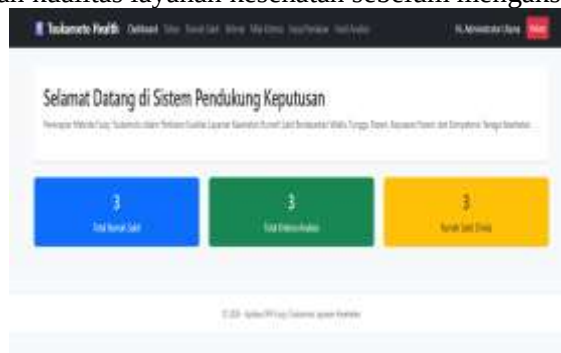
1. Halaman Login

Halaman Login merupakan tampilan awal aplikasi yang berfungsi sebagai proses autentikasi pengguna. Pengguna harus memasukkan username dan password yang valid untuk dapat mengakses sistem sehingga keamanan data dan fitur aplikasi tetap terjaga.

Gambar 1. Tampilan Halaman Login

2. Menu Home

Menu Home merupakan halaman utama aplikasi yang ditampilkan setelah pengguna berhasil login. Halaman ini menyajikan informasi ringkas mengenai sistem, jumlah rumah sakit yang dinilai, jumlah kriteria analisis, serta total data penilaian, sehingga memudahkan pengguna dalam memantau keseluruhan proses penilaian kualitas layanan kesehatan sebelum mengakses menu lainnya.

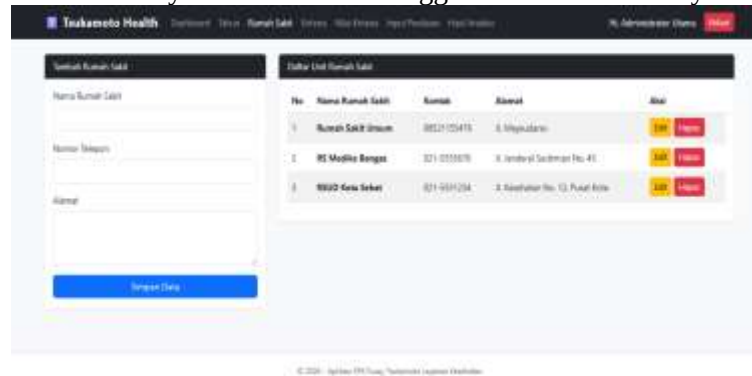


Gambar 2. Tampilan Menu Home

3. Tampilan Data Rumah Sakit

Menu Data Rumah Sakit digunakan untuk mengelola data rumah sakit yang menjadi objek penilaian dalam sistem. Pada menu ini, administrator dapat menambahkan data rumah sakit baru dengan

mengisi nama rumah sakit, nomor telepon, dan alamat, serta mengubah atau menghapus data yang telah tersimpan. Seluruh data rumah sakit yang telah diinput akan ditampilkan dalam bentuk tabel sebagai dasar proses penilaian kualitas layanan kesehatan menggunakan metode Fuzzy Tsukamoto.

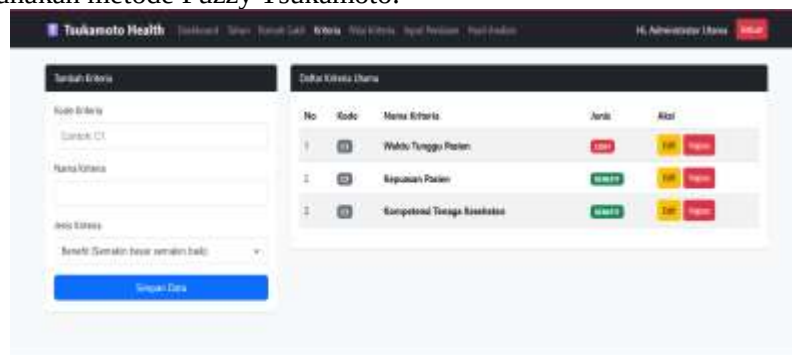


© 2026 - Aplikasi Fuzzy Tsukamoto Layanan Kesehatan

Gambar 3. Tampilan Data Rumah Sakit

4. Tampilan Menu Kriteria

Menu Kriteria digunakan untuk mengelola data kriteria yang menjadi dasar penilaian kualitas layanan kesehatan rumah sakit. Pada menu ini, administrator dapat menambahkan kode kriteria, nama kriteria, serta menentukan jenis kriteria (benefit atau cost). Data kriteria yang telah disimpan ditampilkan dalam bentuk tabel dan dapat diubah maupun dihapus sesuai kebutuhan sebelum digunakan pada proses penilaian menggunakan metode Fuzzy Tsukamoto.

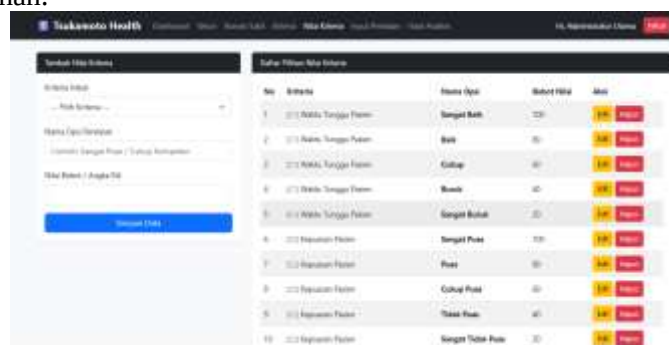


© 2026 - Aplikasi Fuzzy Tsukamoto Layanan Kesehatan

Gambar 4. Tampilan Menu Kriteria

5. Tampilan Penilaian Kriteria

Menu Penilaian Kriteria digunakan untuk mengelola nilai atau bobot setiap kriteria yang digunakan dalam proses penilaian kualitas layanan kesehatan rumah sakit. Pada menu ini, administrator dapat menentukan pilihan penilaian, seperti Sangat Baik, Baik, Cukup, Buruk, dan Sangat Buruk beserta bobot nilainya untuk setiap kriteria. Data nilai kriteria yang telah disimpan akan menjadi acuan dalam proses fuzzifikasi dan perhitungan menggunakan metode Fuzzy Tsukamoto, serta dapat diubah atau dihapus sesuai kebutuhan.



Gambar 5. Tampilan Penilaian Kriteria

6. Tampilan Rangking Penilaian

Tampilan Ranking Penilaian menampilkan proses perhitungan metode Fuzzy Tsukamoto secara rinci mulai dari nilai input (crisp), proses fuzzifikasi, inferensi berdasarkan aturan (rule base), hingga tahap defuzzifikasi menggunakan metode rata-rata terbobot. Pada halaman ini juga ditampilkan nilai α -predikat setiap aturan, nilai keluaran (z), serta hasil akhir penilaian yang digunakan untuk menentukan kategori kualitas layanan rumah sakit. Informasi tersebut memberikan transparansi terhadap proses pengambilan keputusan sehingga pengguna dapat memahami bagaimana nilai akhir diperoleh berdasarkan kriteria waktu tunggu pasien, kepuasan pasien, dan kompetensi tenaga kesehatan.

The screenshot displays a web application titled "Tracking Perhitungan Fuzzy Tsukamoto - Rumah Sakit Umum". It is divided into four main sections:

- 1. Nilai Input Aktual (Crisp):** Shows input fields for "Waktu Tunggu (C1)", "Kepuasan Pasien (C2)", and "Kompetensi Nakes (C3)".
- 2. Tahap Fuzzifikasi (Derajat Keanggotaan μ):** Displays the fuzzified values for each input, such as $\text{WaktuTunggu}(60) = 0$ and $\text{Kepuasan}(100) = 0$.
- 3. Tahap Inferensi (Aturan Kebijakan / Rules):** A table showing three rules (R1, R2, R3) with their respective α -predikat (0.000, 0.000, 0.000) and output values (Z1=40, Z2=30, Z3=100).
- 4. Tahap Defuzzifikasi (Metode Rata-Rata Terbobot):** Shows the calculation of the final score: $\text{Hasil Akhir} = \frac{200}{2} = 100$.

At the bottom, it states: "Berdasarkan Skor akhir 100 maka di dalam kategori 'Sangat Memuaskan / Prime'".

Gambar 6. Tampilan Ranking Penilaian

SIMPULAN

Penelitian ini berhasil menerapkan metode Fuzzy Tsukamoto pada sistem pendukung keputusan untuk menilai kualitas layanan kesehatan rumah sakit berdasarkan tiga kriteria utama, yaitu waktu tunggu pasien, kepuasan pasien, dan kompetensi tenaga kesehatan. Metode Fuzzy Tsukamoto mampu mengolah data yang bersifat tidak pasti melalui tahapan fuzzifikasi, inferensi berbasis aturan (rule base), dan defuzzifikasi sehingga menghasilkan nilai akhir (crisp) yang objektif dan terukur. Sistem yang dibangun menggunakan PHP dan MySQL mampu mengotomatisasi proses penilaian sehingga lebih efektif dibandingkan proses evaluasi secara manual.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem dapat memberikan peringkat dan kategori kualitas layanan setiap rumah sakit secara konsisten sesuai dengan nilai yang diperoleh dari proses perhitungan Fuzzy Tsukamoto. Dengan adanya sistem ini, Dinas Kesehatan Kabupaten Batu Bara dapat memperoleh informasi yang lebih akurat sebagai dasar evaluasi dan pengambilan keputusan dalam upaya meningkatkan kualitas pelayanan kesehatan. Selain itu, penelitian ini membuktikan bahwa metode Fuzzy Tsukamoto merupakan salah satu pendekatan yang efektif untuk diterapkan pada sistem pendukung keputusan yang melibatkan banyak kriteria dan mengandung unsur ketidakpastian.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti menyampaikan ucapan terima kasih kepada pihak yang sudah berkontribusi dalam pelaksanaan penelitian dan penyusunan naskah jurnal ini.

REFERENSI

- Aprianto, A., Kanedi, I., & Prahasti, P. (2023). Penerapan Metode Logika Fuzzy Dalam Analisis Kepuasan Mahasiswa Terhadap Sistem Perkuliahan Online. *Jurnal Media Infotama*, 19(2), 439-446.
- Kartika, D., Lusinia, S. A., & Dewi, I. K. (2024). Fuzzy Tsukamoto Method Analysis of Hospital Patient Satisfaction Assessment. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 4(6), 5267-5279.

- Pransiska, Y., Yulianti, L., & Jumadi, J. (2025). Fuzzy Tsukamoto Method in Service Satisfaction Assessment at the Village Office Tanjung Aur 1. *Jurnal Media Computer Science*, 4(2), 129-138.
- Prihamayu, A. H., & Hudaaka, Z. L. (2025). Penerapan Sistem Inferensi Fuzzy Sugeno untuk Evaluasi Kepuasan Konsumen pada Industri Batik Sidomukti Magetan. *Jurnal SISKOM-KB (Sistem Komputer dan Kecerdasan Buatan)*, 8(3), 269-273.
- Subarja, R. E., & Hendrik, B. (2023). Evaluasi Kinerja Pelayanan Pegawai Kantor Camat Padangsidempuan Utara Menggunakan Pendektan Fuzzy Inference System Sugeno. *Indo Green Journal*, 1(3), 90-95.