

# IMPLEMENTASI LOGIKA *FUZZY* PADA RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI PARKIR BERBASIS WEB DI UNIVERSITAS ISLAM BALITAR

Danang Saputra<sup>1\*</sup>, Sri Lestanti<sup>2</sup>, Mohammad Faried Rahmat<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup>Universitas Islam Balitar; Jl. Majapahit No.2- 4, Sananwetan, Kec. Sananwetan, Kota Blitar, Jawa Timur 66137; [0342\) 813145](https://doi.org/10.23960/jitet.v12i3.5087)

Received: 15 Juli 2024

Accepted: 31 Juli 2024

Published: 7 Agustus 2024

## Keywords:

Logika Fuzzy, Sistem Informasi Parkir, Berbasis Web, Efisiensi Parkir, Universitas Islam Balitar..

## Correspondent Email:

[dngspr10@gmail.com](mailto:dngspr10@gmail.com)

**Abstrak.** Sistem manajemen parkir dan fasilitas parkir memiliki peranan penting dalam pelayanan fasilitas umum. Kualitas layanan parkir yang efektif, efisien, dan aman sangat diperlukan untuk memberikan pengalaman yang positif kepada pengguna fasilitas. Universitas Islam Balitar, yang mengalami pertumbuhan pesat dalam jumlah mahasiswa, menghadapi tantangan dalam pengelolaan parkir sepeda motor. Penelitian ini bertujuan untuk mengatasi permasalahan parkir di Unisba dengan mengembangkan sistem informasi parkir berbasis web yang menggabungkan konsep logika fuzzy metode Tsukamoto dan QR Code. Logika fuzzy metode Tsukamoto berhasil mengatasi ketidakpastian dalam pengambilan keputusan mengenai ketersediaan tempat parkir. QR Code efektif mengumpulkan data kendaraan masuk dan keluar, serta ketersediaan tempat parkir dengan cepat dan akurat. Penelitian ini mengadopsi pendekatan pengembangan sistem dengan langkah analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, dan pengujian. Pengujian sistem oleh dua orang ahli diperoleh rata-rata skor sebesar 91%. Pengujian pengguna dengan menyebar kuisioner secara acak dengan *Google Form* diperoleh rata-rata skor sebesar 88,67%. Pengujian akurasi sistem dengan membandingkan hasil data total kendaraan yang parkir, antara perhitungan manual oleh manusia pada program excel, perhitungan oleh program google colab, dan hasil perhitungan oleh program sistem dengan metode *fuzzy Tsukamoto*. Hasil perbandingan berupa nilai *error* (%) diperoleh nilai *error* 0% sesuai yang diharapkan pada skenario pengujian.

**Abstract.** *Parking management systems and parking facilities play a crucial role in public service facilities. Effective, efficient, and secure parking service quality is essential to provide a positive experience for facility users. Universitas Islam Balitar, experiencing rapid growth in student numbers, faces challenges in managing motorcycle parking. This research aims to address parking issues at Unisba by developing a web-based parking information system that combines the Tsukamoto fuzzy logic method and QR Code. The Tsukamoto fuzzy logic method successfully addresses uncertainty in decision-making regarding parking availability. QR Codes effectively collect data on vehicles entering and exiting, as well as on parking availability quickly and accurately. This research adopts a system development approach with steps of requirement analysis, design, implementation, and testing. System testing by two experts yielded an average score of 91%. User testing, conducted through a randomly distributed questionnaire via Google Forms, resulted in an average score of 88.67%. System accuracy testing involved comparing the total number of parked vehicles data between manual human calculations in Excel, calculations by a program in Google Colab, and calculations by the system using the Tsukamoto fuzzy method. The comparison results in error values (%) showed an expected 0% error value in the test scenario.*

## 1. PENDAHULUAN

Tempat parkir dan sistem manajemen parkir merupakan komponen penting di dalam pelayanan fasilitas umum. Fasilitas umum yang dimanfaatkan oleh banyak orang pasti akan didukung dengan adanya infrastruktur layanan parkir yang mumpuni[1]. Universitas Islam Balitar “Unisba” adalah salah satu universitas swasta yang mengalami banyak pertumbuhan jumlah mahasiswa yang relatif cepat, yang menyebabkan masalah parkir sepeda motor mahasiswa. Di Unisba, parkir kendaraan bermotor masih dikelola secara manual sehingga menimbulkan resiko keamanan. Sistem saat ini memiliki kelemahan, seperti ketidakmampuan untuk merekam informasi masuk dan keluarnya kendaraan. Bahkan, informasi ini dapat digunakan untuk mendukung pelaporan dan, jika perlu, memantau atau melacak data keluar dan masuk motor untuk meningkatkan kenyamanan dan keamanan pengguna. Selain kelemahan tersebut, sistem parkir saat ini masih belum bisa memberikan informasi kepada pengguna tentang tempat parkir masih tersedia.

Sistem informasi dibuat untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi aktivitas manusia. Kecerdasan buatan (AI) adalah istilah yang mengacu pada penciptaan dan penggabungan kecerdasan ke dalam Sistem Informasi untuk memungkinkan mereka melakukan kegiatan yang sama dengan yang dikerjakan oleh manusia[2]. Logika *fuzzy* adalah salah satu penggunaan AI yang biasanya, logika *fuzzy* digunakan untuk memecahkan masalah yang melibatkan beberapa tingkat ketidakpastian. Metode Tsukamoto untuk logika *fuzzy* mudah dipahami dan dapat memberikan hasil berdasarkan data kualitatif. Pendekatan ini menggunakan aturan IF-THEN untuk memandu proses inferensi (jika  $x$  maka  $y$ )[3].

Pemanfaatan *QR Code*, pengembangan *barcode*, tidak hanya digunakan untuk keperluan bisnis tetapi juga sering digunakan secara luas. Fokus penelitian ini adalah mengembangkan konsep sistem parkir yang menawarkan keamanan dan kenyamanan pengendara khususnya di Unisba. Peneliti bekerja untuk membuat sistem informasi parkir yang bisa diterapkan untuk mengatasi masalah parkir di Unisba mengingat masalah saat ini. Dimungkinkan untuk merumuskan masalah

dari uraian yang telah dibahas, yaitu “Bagaimana menganalisis dan merancang suatu Sistem Informasi Parkir di Universitas Islam Balitar untuk menentukan ketersediaan lahan parkir berbasis website dengan sistem yang menerapkan konsep logika *fuzzy* metode Tsukamoto dan *QR Code* untuk membantu manajemen lahan parkir”. Area parkir yang digunakan untuk pengujian berupa area parkir di Unisba. Konsep *QR Code* pada penelitian ini bertujuan untuk mengotomatisasi pengambilan data dari tempat parkir. Penggunaan *QR Code* akan diintegrasikan dengan tempat parkir yang bertujuan untuk menyimpan data kemudian mengirim data tersebut ke dalam server sistem. Data yang digunakan untuk variabel yaitu data kendaraan masuk, data kendaraan keluar dalam satu periode, dan ketersediaan tempat parkir[4]. Data yang terkumpul digunakan untuk membuat sistem aturan logika *fuzzy* menggunakan inferensi logika *fuzzy* tsukamoto. Logika *fuzzy* tsukamoto yang digunakan untuk menentukan hasil ketersediaan ruang atau lahan parkir. Hasil alur sistem ketersediaan lahan parkir lalu dibuktikan melalui cara menyesuaikan dengan kesimpulan yang dibuat oleh pikiran manusia secara manual[5].

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

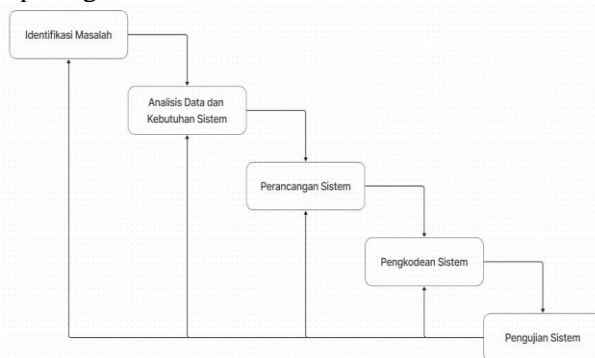
Kode QR adalah suatu jenis kode matriks atau kode batang dua dimensi yang dikembangkan oleh Denso Wave, sebuah divisi Denso Corporation yang merupakan sebuah perusahaan Jepang dan dipublikasikan tahun 1994 dengan fungsi utama yaitu dapat dengan mudah dibaca oleh pemindai QR (*quick response*) atau respons cepat, yang sesuai dengan tujuannya adalah untuk menyampaikan informasi dengan cepat dan mendapatkan respon yang cepat pula. Berbeda dengan kode batang, yang hanya menyimpan informasi secara horizontal, kode QR mampu menyimpan informasi secara horizontal dan vertikal, oleh karena itu secara otomatis kode QR dapat menampung informasi yang lebih banyak dari pada kode batang[6].

*Fuzzy* secara bahasa diartikan sebagai kabur atau samar samar. Suatu nilai dapat bernilai besar atau salah secara bersamaan. Dalam *fuzzy* dikenal derajat keanggotaan yang memiliki rentang nilai 0 (nol) hingga 1(satu). Berbeda dengan himpunan tegas yang memiliki nilai 1

atau 0 (ya atau tidak). Logika Fuzzy merupakan suatu logika yang memiliki nilai kekaburan atau kesamaran (fuzzyness) antara benar atau salah. Dalam teori logika fuzzy suatu nilai bias bernilai benar atau salah secara bersama. Namun berapa besar keberadaan dan kesalahan suatu tergantung pada bobot keanggotaan yang dimilikinya. Logika fuzzy memiliki derajat keanggotaan dalam rentang 0 hingga 1. Berbeda dengan logika digital yang hanya memiliki dua nilai 1 atau 0. Logika fuzzy digunakan untuk menterjemahkan suatu besaran yang diekspresikan menggunakan bahasa (linguistic), misalkan besaran kecepatan laju kendaraan yang diekspresikan dengan pelan, agak cepat, cepat, dan sangat cepat. Dan logika fuzzy menunjukkan sejauh mana suatu nilai itu benar dan sejauh mana suatu nilai itu salah. Derajat keanggotaan 0 (nol) artinya nilai bukan merupakan anggota himpunan dan 1 (satu) berarti nilai tersebut adalah anggota himpunan[7].

### 3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan metode *Waterfall* dengan beberapa tahapan, seperti pada gambar 1.1 berikut ini:



Gambar 3.1 Alur Penelitian

Gambar 1.1 dapat dijelaskan bahwa diagram alur penelitian ini dimulai dari mengidentifikasi permasalahan, kemudian dilanjutkan analisa data dan kebutuhan sistem yang diperlukan, dilanjutkan dengan tahapan perancangan sistem, dilanjutkan dengan tahapan pengkodean sistem, dan pada tahapan terakhir akan dilakukan pengujian sistem, apakah sistem sudah dapat dijalankan dan sesuai dengan kebutuhan[8].

Identifikasi terhadap masalah keamanan parkir yang terjadi di Universitas Islam Balitar, Blitar. Menurut hasil dari observasi penelitian yang sudah dilaksanakan peneliti di lokasi

parkir, permasalahan yang masih sering terjadi pada keamanan parkir adalah masih rendahnya tingkat pengamanan kendaraan mahasiswa, maka dengan melalui penelitian ini dapat dijadikan solusi alternatif bagi masalah yang dianalisa tentang berbagai elemen pengamanan kendaraan beserta penanganan terhadap pengamanan kendaraan tersebut.

Tahap analisis data dan kebutuhan sistem ini meliputi tentang penjabaran data kendaraan dan data mahasiswa yang didapat oleh peneliti dari hasil pengamatan atau observasi. Serta akan menjelaskan kebutuhan system yang akan dibutuhkan dalam proses pembangunan sistem parkir menggunakan *QR Code*.

#### 1. Analisis Data

Analisis data dilakukan untuk mendapatkan data yang diperlukan. Data yang didapat dari observasi di kampus digunakan sebagai data acuan pengolahan *database*.

#### 2. Kebutuhan Sistem

Dalam pembuatan dan implementasi sistem keamanan parkir ini membutuhkan beberapa spesifikasi perangkat keras dan perangkat lunak.

Spesifikasi hardware dan software yang diperlukan adalah sebagai berikut.:

##### a. Spesifikasi kebutuhan Perangkat Keras

- 1) Komputer / Laptop
- 2) Processor minimal Core i3
- 3) RAM 4GB
- 4) Hardisk 500GB

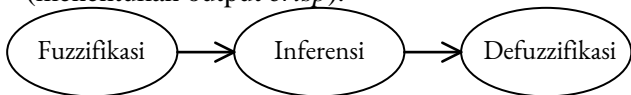
##### b. Spesifikasi kebutuhan Perangkat Lunak

- 1) Sistem operasi Microsoft Windows 10
- 2) XAMP tools yang digunakan adalah apache
- 3) Web Browser Mozilla Firefox, Google Chrome
- 4) Visual Studio Code
- 5) Framework Laravel
- 6) Figma

Perancangan sistem merupakan langkah yang sangat penting dalam pembuatan sebuah aplikasi karena menunjukkan bagaimana sebuah sistem dibangun mulai dari tahap perencanaan dan penggambaran hingga tahap pembentukan elemen-elemen yang diperlukan agar aplikasi dapat berfungsi. Perancangan sistem ini bertujuan untuk dapat menentukan

apakah sistem yang akan dibuat dapat memenuhi kebutuhan pengguna. Rancangan program sistemnya dapat digambarkan beberapa metode, meliputi *flowchart* sistem, *Data Flow Diagram* (DFD) sistem, dan *Entity Relationship Diagram* (ERD) sistem, Desain *Layout* yang merupakan penggambaran tampilan yang digunakan secara langsung oleh pengguna kedalam sistem[9].

penerapan logika fuzzy secara umum terdapat tiga langkah untuk menentukan tingkat kepadatan lahan parkir dengan inferensi fuzzy, yaitu: mendefinisikan variabel fuzzy (fuzzifikasi), inferensi, dan defuzzifikasi (menentukan output *crisp*).



Gambar 3.2 Sistem Inferensi Fuzzy

Alur untuk inferensi dengan metode Tsukamoto yang digunakan dapat dengan cara *forward chaining* dan *backward chaining*, dimana variabel yang digunakan adalah variabel kepadatan Blok A, variabel kepadatan Blok B, variabel kepadatan Blok C, variabel kepadatan Blok D, dan variable output status lahan parkir.



Gambar 3.3 metode inferensi *forward chaining*



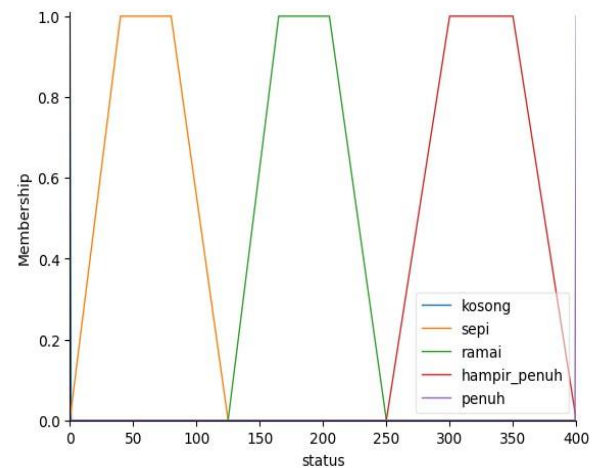
Gambar 3.4 metode inferensi *backward chaining*

Pada teori himpunan Fuzzy, peranan derajat keanggotaan sebagai penentu keberadaan elemen dalam suatu himpunan sangatlah penting. Nilai keanggotaan menjadi ciri utama dari penalaran dengan *Fuzzy Logic* tersebut. Pada metode Tsukamoto, setiap aturan berbentuk IF-THEN dan harus dipresentasikan dengan suatu himpunan fuzzy dengan fungsi keanggotaan yang monoton.

Pada sistem yang akan dibangun, logika fuzzy akan melakukan pembelajaran berdasarkan data yang didapatkan dari validasi *qr code* yang diterapkan pada lahan parkir. Perangkat *qr code* akan menghasilkan data dari setiap variabel yang dibutuhkan, kemudian berdasarkan data tersebut logika fuzzy akan menentukan aturan fuzzy-nya. Aturan fuzzy dapat berubah sesuai dengan pola[10].

Berikut ini adalah contoh untuk menghitung nilai keanggotaan himpunan fuzzy dari setiap variabel:

Variabel output status lahan parkir terdiri dari 5 himpunan fuzzy, yaitu Kosong, Sepi, Ramai, Hampir Penuh, dan Penuh. Fungsi untuk nilai keanggotaan himpunan fuzzy tersebut direpresentasikan pada Gambar 3.5



Gambar 3.5 Diagram Keanggotaan Variabel Output Status Lahan Parkir

Fungsi keanggotaan himpunan fuzzy KOSONG dari himpunan fuzzy status adalah:

$$\mu_{\text{statusKOSONG}} [x] = \begin{cases} 1; & x = 0 \\ \dots \\ 0; & x \neq 0 \end{cases}$$

(1)

Fungsi keanggotaan himpunan fuzzy SEPI dari himpunan fuzzy status adalah:

$$\mu_{\text{statusSEPI}} [x] = \begin{cases} 0; & x \geq 125 \\ \frac{125-x}{125-0}; & 0 \leq x \leq 125 \\ 1; & x \leq 0 \end{cases}$$

(2)

Fungsi keanggotaan himpunan fuzzy RAMAI dari himpunan fuzzy status adalah:

$$\mu_{\text{statusRAMAI}} [x] = \begin{cases} 0; & x \leq 125 \\ \frac{x-125}{250-125}; & 125 \leq x \leq 250 \\ 1; & x \geq 250 \end{cases}$$

(3)

Fungsi keanggotaan himpunan fuzzy HAMPIR PENUH dari himpunan fuzzy status adalah:

$$\mu_{\text{statusHAMPIR}}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 250 \\ \frac{x-250}{399-250}; & 250 \leq x \leq 399 \\ 1; & x \geq 399 \end{cases}$$

(4)

Fungsi keanggotaan himpunan *fuzzy* PENUH dari himpunan *fuzzy* status adalah:

$$\mu_{\text{statusPENUH}}[x] = \begin{cases} 1; & x = 400 \\ \dots \\ 0; & x \neq 400 \end{cases}$$

(5)

Tahap pengkodean pada sistem. Penulisan kode program merupakan tahap penerjemahan desain sistem yang telah dibuat ke dalam bentuk perintah - perintah yang dimengerti komputer dengan mempergunakan bahasa pemrograman. Sistem ini menggunakan bahasa pemrograman yang dipakai adalah PHP dan *database* MySQL dengan menggunakan *Framework* Laravel [11].

Pengujian dilakukan untuk mengetahui celah atau *bug* pada setiap halaman dan fungsi yang sudah dibuat, *testing* dimulai sesudah *progress* rancangan *source code* dan desain selesai dan tidak ada tambahan lagi *source code* ataupun desain, dengan adanya *testing* maka program yang telah dibuat dapat berguna dan berjalan[12]. Pengujian akurasi sistem pada penelitian ini dilakukan dengan menghitung berapa banyak data yang sama antara hasil berdasarkan perhitungan manual oleh manusia pada program excel, perhitungan oleh program google colab, dan perhitungan oleh program sistem dengan metode *fuzzy* Tsukamoto. Pengujian akurasi dilakukan untuk mengetahui performa dari sistem informasi parkir untuk memberikan informasi ketersediaan lahan parkir. Pengujian dilakukan dengan membandingkan hasil data total kendaraan yang parkir, antara perhitungan manual oleh manusia pada program excel, perhitungan oleh program google colab, dan hasil perhitungan oleh program sistem dengan metode *fuzzy* Tsukamoto. Hasil perbandingan berupa nilai *error* (%). Nilai *error* didapatkan dari perhitungan selisih jumlah kendaraan pada program excel, jumlah kendaraan pada program Google Colab, dan jumlah kendaraan pada program sistem kemudian dibagi dengan nilai maksimal dari jumlah kendaraan program excel, jumlah kendaraan program Google Colab, dan jumlah kendaraan program sistem.

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pada penelitian ini, tempat parkir pada Universitas Islam Balitar dengan kapasitas 400 sepeda motor dijadikan sebagai *test case* logika *fuzzy*. Tempat parkir buka dari jam enam pagi sampai jam sembilan malam. Pengambilan data dilakukan selama 2 minggu pada periode tanggal 20 Agustus 2023 sampai dengan 02 September 2023, pengambilan data di saat hari kerja pada jam 09:00 pagi. Untuk menentukan status ketersediaan tempat parkir dalam kasus ini, Jika total kendaraan pada lahan parkir adalah sama dengan 0 motor, maka status lahan parkir kosong. Jika banyaknya kendaraan dalam tempat parkir adalah kurang dari atau sama dengan 150 motor, maka status lahan parkir menjadi sepi. Jika total kendaraan pada lahan parkir adalah kurang dari atau sama dengan 250 motor, maka status lahan parkir menjadi ramai. Jika total kendaraan pada lahan parkir adalah kurang dari atau sama dengan 399 motor, maka status lahan parkir menjadi hampir penuh. Jika total kendaraan pada lahan parkir adalah sama dengan 400 motor, maka status lahan parkir menjadi penuh.

Untuk melakukan inferensi menggunakan metode *fuzzy* Tsukamoto, terdapat aturan-aturan dalam bentuk IF-THEN monoton. Contoh representasi aturan *fuzzy* pada metode Tsukamoto sesuai dengan hasil pengelompokan variabel yang dilakukan sebelumnya yaitu jika (IF) banyaknya kendaraan pada tempat parkir 0, dan (AND) status lahan parkir kosong, maka (THEN) info lahan parkir akan tersedia. Dapat dilihat pada Tabel 4.1 berikut ini:

R	Banyak kendaraan	Status Lahan Parkir	Info Lahan Parkir
1	= 0	kosong	Parkir Tersedia
2	≤ 150	sepi	Parkir Tersedia
3	≤ 250	ramai	Parkir Tersedia
4	≤ 399	hampir penuh	Parkir Tersedia
5	= 400	penuh	Parkir Tidak Tersedia

Dari hasil pola basis aturan *fuzzy* pada program sistem diperoleh data *real time* pada table 4.2 berikut ini:

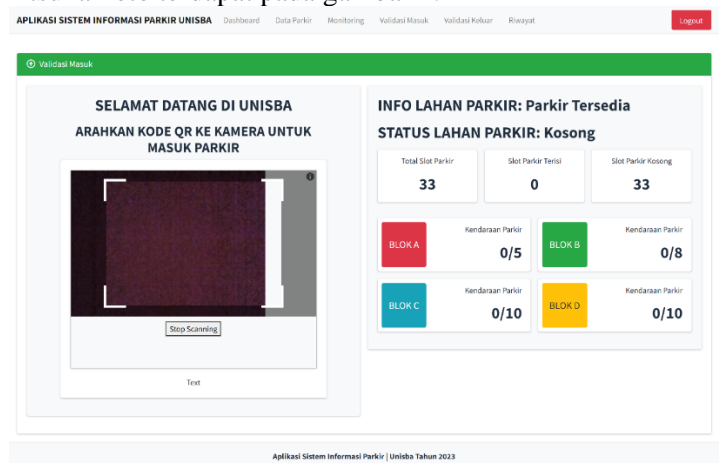
No.	Banyak kendaraan	Status Lahan Parkir	Info Lahan Parkir
1	36	sepi	Parkir Tersedia
2	29	sepi	Parkir Tersedia
3	25	sepi	Parkir Tersedia
4	31	sepi	Parkir Tersedia
5	33	sepi	Parkir Tersedia
6	40	sepi	Parkir Tersedia
7	32	sepi	Parkir Tersedia
8	23	sepi	Parkir Tersedia
9	30	sepi	Parkir Tersedia
10	37	sepi	Parkir Tersedia

Pengujian akurasi sistem pada penelitian ini dilakukan dengan menghitung berapa banyak data yang sama antara hasil berdasarkan perhitungan manual oleh manusia pada program excel, perhitungan oleh program Google Colab, dan hasil perhitungan oleh program sistem dengan metode fuzzy Tsukamoto. Pengujian akurasi dilakukan untuk mengetahui performa dari sistem informasi parkir untuk memberikan informasi ketersediaan lahan parkir. Pengujian dilakukan dengan membandingkan hasil data total kendaraan yang parkir, antara perhitungan manual oleh manusia pada program excel, perhitungan oleh program Google Colab, dan hasil perhitungan oleh program sistem dengan metode fuzzy Tsukamoto. Hasil perbandingan berupa nilai *error* (%). Nilai *error* didapatkan dari perhitungan selisih jumlah kendaraan pada program excel dan jumlah kendaraan pada program sistem kemudian dibagi dengan nilai maksimal dari jumlah kendaraan program excel atau program sistem. Hasil pengujian ini dapat dilihat pada Tabel 4.3

Data Hasil Perhitungan				
No	Total Kendaraan Hasil Program Excel	Total Kendaraan Hasil Program Google Colab	Total Kendaraan Hasil Program Sistem	Error (%)
1	36	36	36	0.00
2	29	29	29	0.00
3	25	25	25	0.00
4	31	31	31	0.00
5	33	33	33	0.00
6	40	40	40	0.00
7	32	32	32	0.00
8	23	23	23	0.00
9	30	30	30	0.00
10	37	37	37	0.00
Rata - rata error				0%

Berdasarkan pengujian akurasi yang didapatkan dengan membandingkan hasil data total kendaraan yang parkir, antara perhitungan manual oleh manusia pada program excel, perhitungan oleh program Google Colab, dan hasil perhitungan oleh program sistem dengan metode fuzzy Tsukamoto dengan data sebanyak 10 data *real time* yang diambil selama 2 minggu, menghasilkan *error* sebesar 0,00%.

Implementasi dari logika fuzzy tsukamoto yang merupakan penggambaran tampilan yang digunakan secara langsung oleh pengguna kedalam sistem. Implementasi dari logika fuzzy tsukamoto terdapat pada gambar 4.1



Gambar 4.1 Implementasi halaman admin validasi masuk

Dalam proses penelitian, penulis membuat Sistem Informasi Parkir di Universitas Islam



Balitar untuk menentukan ketersediaan lahan parkir berbasis website dengan sistem yang menerapkan konsep logika *fuzzy* metode Tsukamoto dan *QR Code* untuk membantu manajemen lahan parkir. Data yang dibutuhkan untuk pembuatan sistem informasi parkir yaitu jumlah kendaraan parkir. Menguji fungsi logika *Fuzzy* dengan menginput *qr code* untuk mengetahui ketersediaan lahan parkir.

## 5. KESIMPULAN

- a. Dalam membuat Sistem Informasi Parkir di Universitas Islam Balitar untuk menentukan ketersediaan lahan parkir berbasis website dengan sistem yang menerapkan konsep logika *fuzzy* metode Tsukamoto dan *QR Code* untuk membantu manajemen lahan parkir. Data yang dibutuhkan untuk pembuatan sistem informasi parkir yaitu jumlah kendaraan parkir yang digunakan untuk menguji fungsi logika *Fuzzy* dengan cara menginputkan *qr code* untuk mengetahui ketersediaan lahan parkir.
- b. Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan oleh ahli, diperoleh hasil bahwa seluruh elemen dalam sistem dapat berfungsi dan berjalan dengan baik sesuai kegunaannya. Hasil rata-rata dari penilaian dari dua orang validator adalah 91%. Pengujian Pengguna dan perhitungan perolehan skor pada form kuesioner, diperoleh rata-rata skor sebesar 88,67%. Skor tersebut menunjukkan bahwa pengguna memiliki tingkat kepuasan yang tinggi terhadap aplikasi sistem Informasi Parkir di Universitas Islam. Pengujian akurasi sistem yang didapatkan dengan membandingkan hasil data total kendaraan yang parkir, antara perhitungan manual oleh manusia pada program excel, perhitungan oleh program Google Colab, dan hasil perhitungan oleh program sistem dengan metode *fuzzy Tsukamoto* dengan data sebanyak 10 data *real time* yang diambil selama

2 minggu, menghasilkan *error* sebesar 0,00%.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyadari bahwa dalam penyelesaian penelitian ini tidak akan mendapatkan suatu hasil baik tanpa adanya bimbingan, bantuan, dorongan, koreksi, saran serta doa dari berbagai pihak. Maka dalam kesempatan ini tidak lupa penulis menyampaikan penghargaan dan ungkapan terima kasih kepada semua pihak yang telah ikut serta memberikan bantuan dukungan dan semangat kepada penulis, sehingga penelitian ini dapat terselesaikan.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Nababan, M. N. K., Desyana, T., Rumapea, S., Sihotang, S. S., & Gultom, L. M. (2020). Pemodelan Sistem Parkir Kendaraan Berbasis Android Menggunakan Algoritma Aes. *Jikoms*, 3(2), 76–80.
- [2] Putra, A. S. (2020). Analisa Dan Perancangan Sistem Tata Kelola Parkir Cerdas Di Kota Pintar Jakarta. *Jurnal Ikra-Ith*, 4(3), 13–21.
- [3] Tyas Adhitria, I., Wedashwara, W., & Mardiansyah, A. Z. (N.D.). *Implementasi Fuzzy Tsukamoto Dan Iot Pada Sistem Pendukung Keputusan Tingkat Kepadatan Lahan Parkir (Implementations Of Fuzzy Tsukamoto And Iot On A Decision Support Systems To Determine Parking Density Level)*. [Http://jtika.if.unram.ac.id/index.php/jtika/](http://jtika.if.unram.ac.id/index.php/jtika/).
- [4] Bay Haqi, Jonser Sinaga, H. S. S. (2017). Aplikasi Mobile Scan Parkir Berbasis Qr Code Pada Co-Working Space Ruang Hampa. *Prosiding Snst*, 70, 138–143.
- [5] Ramadhani, D. H., Srikandi, R., Ikhwan, M., & Saputra, R. A. (2024). Penerapan Logika Fuzzy Dalam Klasifikasi Status Gizi Balita Di Puskesmas Pondidaha Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto. *Jurnal Informatika Dan Teknik Elektro Terapan*, 12(2). <https://doi.org/10.23960/jitet.v12i2.4017>.
- [6] Rian Hidayat, Agustian, I., & Daratha, N. (2018). Perancangan Prototipe Sistem Keluar Masuk Kendaraan Dengan Proses Lpr (License Plate Recognition) Dan Qr (Quick Response) Code Di Universitas Bengkulu. *Journal Of Chemical Information And Modeling*, 53(9), 1689–1699.
- [7] Setia, B., & Ramadan, A. (2019). Penerapan Logika Fuzzy Pada Sistem Cerdas. In *Jurnal Sistem Cerdas*.
- [8] Kristanto, A. (2019). Rancang Bangun Sistem Parkir Otomatis Pada Kampus Ii Itn Malang Menggunakan Minimum Sistem Arduino

- Dengan Website Sebagai Media Pelaporan. *Jati*, 3(1), 46–52.
- [9] Isa, I. G. T. (2017). Perancangan Sistem Parkir Qr Code Menggunakan Mikrokontroller Arduino Berbasis Android. *Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Multimedia 2017, Stmik Amikom Yogyakarta, 4 Februari 2017*, 25–30.
- [10] Hapiz, A. (2017). *Penerapan Logika Fuzzy Dengan Metode Tsukamoto*.
- [11] Sumarkantini, Solihin, L., & Nurtiyanto, W. A. (2020). Perancangan Parkir Pintar Bertingkat Menggunakan Metode Sms Gateway. *Jurnal Sainika Unpam*, 2(2), 156–174.
- [12] Aziz, H., Alfarabi, M., & Istiqphara, S. (2021). Rancang Bangun Automatic Parking Gate System Based On Iot Berbasis Quick Response. *Jurnal Teknologi*, 1–10.