
Analisis Tingkat Kepuasan Mahasiswa terhadap Layanan Pengelola Program Studi Menggunakan Metode Inference Fuzzy Sugeno

Amrul Hinung Prihamayu^{1*}

¹Ekonomi Syariah, Institut Agama Islam Negeri Ponorogo, Jl. Puspita Jaya, Krajan, Pintu, Kec. Jenangan, Kabupaten Ponorogo, Jawa Timur, 63492, Indonesia

***Email Korespondensi:**
amrul.hp@iainponorogo.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat kepuasan mahasiswa terhadap layanan pengelola program studi di Fakultas Ekonomi dan Bisnis Islam (FEBI) IAIN Ponorogo menggunakan metode inference fuzzy Sugeno dengan bantuan Fuzzy Toolbox pada aplikasi MATLAB. Data yang digunakan merupakan data primer yang dikumpulkan dari 1036 responden, yaitu mahasiswa aktif dari Program Studi Ekonomi Syariah, Perbankan Syariah, dan Manajemen Zakat dan Wakaf. Evaluasi mencakup lima faktor pelayanan: Tangible, Reliability, Responsiveness, Assurance, dan Empathy, yang diukur menggunakan skala Likert. Proses analisis dimulai dengan pembuatan himpunan fuzzy untuk setiap variabel, penggunaan fungsi implikasi fuzzy, penyusunan 19 fuzzy rules, dan diakhiri dengan defuzzifikasi untuk memperoleh nilai konkret tingkat kepuasan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode fuzzy Sugeno dapat secara efektif menangkap variasi dalam tanggapan mahasiswa dan memberikan hasil yang akurat mengenai tingkat kepuasan mereka. Metode ini mempermudah tim Gugus Kendali Mutu Fakultas dalam mengevaluasi dan meningkatkan kualitas layanan akademik, sehingga memberikan kontribusi signifikan bagi perbaikan berkelanjutan dalam pengelolaan program studi di FEBI IAIN Ponorogo.

Kata Kunci: Fuzzy Sugeno; Kepuasan; MATLAB; Pengelola Program Studi

Abstract

This research aims to analyze the level of student satisfaction with study program management services at the Faculty of Islamic Economics and Business (FEBI) IAIN Ponorogo using the Sugeno fuzzy inference method with the help of the Fuzzy Toolbox in the MATLAB application. The data used is primary data collected from 1036 respondents, namely active students from the Sharia Economics, Sharia Banking and Zakat and Waqf Management Study Programs. The evaluation includes five service factors: Tangible, Reliability, Responsiveness, Assurance, and Empathy, which are measured using a Likert scale. The analysis process begins with creating a fuzzy set for each variable, using the fuzzy implication function, compiling 19 fuzzy rules, and ending with defuzzification to obtain a concrete value for the level of satisfaction. The research results show that the Sugeno fuzzy method can effectively capture variations in student responses and provide accurate results regarding their level of satisfaction. This method makes it easier for the Faculty Quality Control Team team to evaluate and improve the quality of academic services, thereby making a significant contribution to continuous improvement in the management of study programs at FEBI IAIN Ponorogo.

Keywords: Fuzzy Sugeno; MATLAB; Satisfaction; Study Program Manager

1. Pendahuluan

Analisis tingkat kepuasan mahasiswa terhadap layanan pengelola program studi merupakan aspek penting dalam upaya peningkatan kualitas pendidikan di lingkungan akademik. Di Fakultas Ekonomi dan Bisnis Islam (FEBI) IAIN Ponorogo, evaluasi kepuasan mahasiswa terhadap pengelola program studi dilakukan secara rutin setiap semester oleh tim Gugus Kendali Mutu Fakultas. Proses evaluasi ini memerlukan analisis yang mendalam untuk menentukan hasil kepuasan terhadap layanan yang diberikan oleh pengelola program studi. Data

evaluasi dikumpulkan melalui kuesioner daring yang disebarakan menggunakan Google Forms dan diisi oleh mahasiswa aktif dari Program Studi Ekonomi Syariah, Program Studi Perbankan Syariah, dan Program Studi Manajemen Zakat dan Wakaf.

Metode yang digunakan dalam analisis tingkat kepuasan pada penelitian ini adalah metode *inference fuzzy* Sugeno. Sebelumnya, metode *fuzzy* Mamdani pernah digunakan untuk menilai tingkat kepuasan pelayanan terhadap persyaratan pelayanan kesejahteraan sosial di Balai Terpadu "Prof. Dr. Soeharso" Surakarta (Charolina & Fitriyadi, 2024) dan fuzzy Tsukamoto pernah digunakan untuk menilai tingkat kepuasan mahasiswa terhadap kinerja dosen dengan metode fuzzy inference system (FIS) tsukamoto (Sihaloho et al., 2020) Metode *fuzzy* Sugeno, yang sebelumnya banyak digunakan untuk prediksi (Borse & Agnihotri, 2019) melakukan penelitian prediksi hasil tanaman berdasarkan fuzzy rule-based system (FRBS) dengan pendekatan Takagi Sugeno-Kang, (Macioł et al., 2020) melakukan penelitian terkait prediksi keausan cetakan tempa menggunakan metode identifikasi fuzzy Takagi-Sugeno yang dimodifikasi, (Alves et al., 2024) melakukan penelitian Model Takagi-Sugeno-Kang Baru untuk Peramalan Deret Waktu.

Beberapa penelitian terdahulu yang relevan dengan topik ini antara lain: Bakır dan Atalık yang menggunakan Fuzzy AHP dan Fuzzy MARCOS untuk evaluasi kualitas e-layanan di industri penerbangan(Bakır & Atalık, 2021), Prabowo yang menerapkan Fuzzy - Service Quality terhadap tingkat kepuasan pelayanan BPJS Ketenagakerjaan(Prabowo et al., 2022), serta Wicaksono yang menganalisis tingkat kepuasan pelanggan terhadap layanan di rumah makan menggunakan pendekatan Fuzzy Mamdani((Wicaksono, 2021). Penelitian Yunus dan Marlina juga menggunakan metode Fuzzy Tsukamoto untuk menganalisis kepuasan mahasiswa terhadap pelayanan berbasis internet(Mughaffir Yunus & Marlina Marlina, 2023), dan Yunan dan Ali yang mempelajari implementasi metode Fuzzy Mamdani dan Sugeno dalam pengambilan keputusan pemilihan mahasiswa berprestasi di Politeknik Aceh Selatan(Yunan & Ali, 2020) untuk keluarga di kota malang menggunakan metode Fuzzy Sugeno. Studi tersebut mengaplikasikan metode Fuzzy Sugeno dalam pengambilan keputusan berbasis data, yang relevan dengan pendekatan kami dalam menganalisis tingkat kepuasan mahasiswa terhadap layanan pengelola program studi(Slamet Nur Huda, 2018).

Dengan menggunakan metode *inference fuzzy* Sugeno, penelitian ini bertujuan untuk memberikan analisis yang lebih efisien dan tepat dalam menentukan tingkat kepuasan mahasiswa terhadap layanan pengelola program studi di FEBI IAIN Ponorogo, serta memberikan rekomendasi yang lebih akurat untuk perbaikan layanan di masa mendatang.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan data primer yang diperoleh dari 1036 responden, yaitu mahasiswa aktif dari Program Studi Ekonomi Syariah, Perbankan Syariah, dan Manajemen Zakat dan Wakaf di Fakultas Ekonomi dan Bisnis Islam (FEBI) IAIN Ponorogo. Data yang dikumpulkan memperhitungkan lima faktor utama dari pelayanan yang diberikan oleh pengelola jurusan, yaitu Tangible, Reliability, Responsiveness, Assurance, dan Empathy(Sugiyono, n.d.).

Metode Fuzzy Sugeno dimulai dengan pembuatan himpunan fuzzy, yang memungkinkan representasi data yang ambigu menggunakan himpunan fuzzy. Dalam metode ini, variabel input seperti Tangible, Reliability, Responsiveness, Assurance, dan Empathy diubah menjadi himpunan fuzzy. Setiap variabel input memiliki derajat keanggotaan yang menunjukkan seberapa jauh nilai input termasuk dalam suatu kategori, seperti rendah, sedang, atau tinggi. Hal ini memungkinkan penanganan data yang tidak tegas dan memberikan fleksibilitas dalam analisis. Langkah selanjutnya adalah penggunaan fungsi implikasi fuzzy, yang menentukan hubungan antara variabel input dan output berdasarkan aturan fuzzy yang telah dibuat. Dalam metode Sugeno, fungsi implikasi ini sering berupa fungsi linear atau konstanta. Penyusunan aturan fuzzy menghubungkan himpunan fuzzy dari variabel input dengan variabel output melalui aturan "Jika-Maka" yang disusun berdasarkan pengetahuan domain atau data historis. Setelah melalui proses inferensi fuzzy, hasilnya berupa output fuzzy yang perlu diubah menjadi nilai konkret melalui defuzzifikasi. Dalam metode Sugeno, defuzzifikasi biasanya dilakukan dengan mengambil rata-rata tertimbang dari output yang dihasilkan oleh masing-masing

aturan, menghasilkan nilai akhir yang dapat digunakan untuk pengambilan keputusan atau evaluasi (Kusumadewi & Purnomo, 2010).

Langkah pertama dalam metode ini adalah pembuatan himpunan fuzzy berdasarkan data yang sudah diperoleh. Setiap variabel yang menjadi faktor penilaian kepuasan mahasiswa dikategorikan ke dalam himpunan fuzzy, seperti rendah, sedang, dan tinggi. Himpunan fuzzy ini membantu dalam mengabstraksikan data kualitatif menjadi data kuantitatif yang dapat dianalisis lebih lanjut (Sujarwata, 2018).

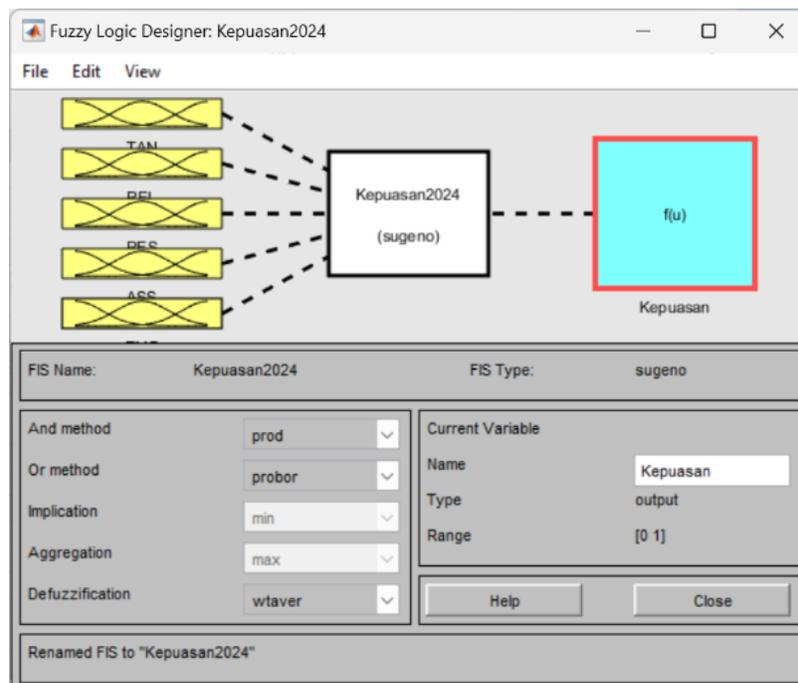
Selanjutnya, digunakan fungsi implikasi fuzzy untuk menentukan hubungan antara himpunan fuzzy dari variabel input dan output. Fungsi implikasi ini menggambarkan bagaimana setiap variabel input (Tangible, Reliability, Responsiveness, Assurance, dan Empathy) mempengaruhi variabel output (tingkat kepuasan mahasiswa).

Tahap berikutnya adalah penyusunan fuzzy rules yang terdiri dari 19 aturan. Aturan-aturan ini merumuskan kondisi-kondisi yang menghubungkan himpunan fuzzy dari variabel input dengan himpunan fuzzy dari variabel output. Contoh aturan bisa berupa: "Jika tangibility adalah tinggi dan reliability adalah sedang, maka kepuasan adalah tinggi". Penyusunan aturan ini berdasarkan logika dan pengetahuan domain untuk memastikan bahwa semua kemungkinan kombinasi variabel input diperhitungkan.

Langkah terakhir adalah defuzzifikasi hasil. Proses defuzzifikasi digunakan untuk mengubah nilai-nilai fuzzy dari variabel output menjadi nilai konkret atau crisp. Nilai ini kemudian memberikan gambaran tentang tingkat kepuasan mahasiswa terhadap layanan yang diberikan oleh pengelola program studi. Dengan proses defuzzifikasi, hasil analisis menjadi lebih mudah dipahami dan dapat digunakan untuk pengambilan keputusan lebih lanjut oleh pengelola jurusan.

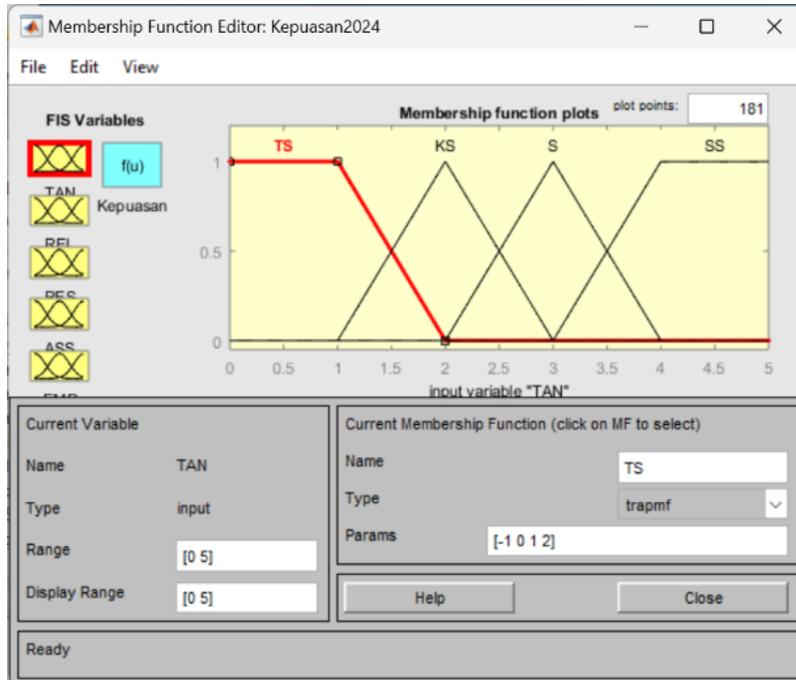
3. Hasil

Penelitian ini menggunakan Fuzzy Toolbox dalam aplikasi MATLAB untuk menganalisis tingkat kepuasan mahasiswa terhadap pengelola program studi di FEBI IAIN Ponorogo. Berikut adalah langkah-langkah yang dilakukan dalam menggunakan Fuzzy Toolbox (Budy Santoso et al., 2020)



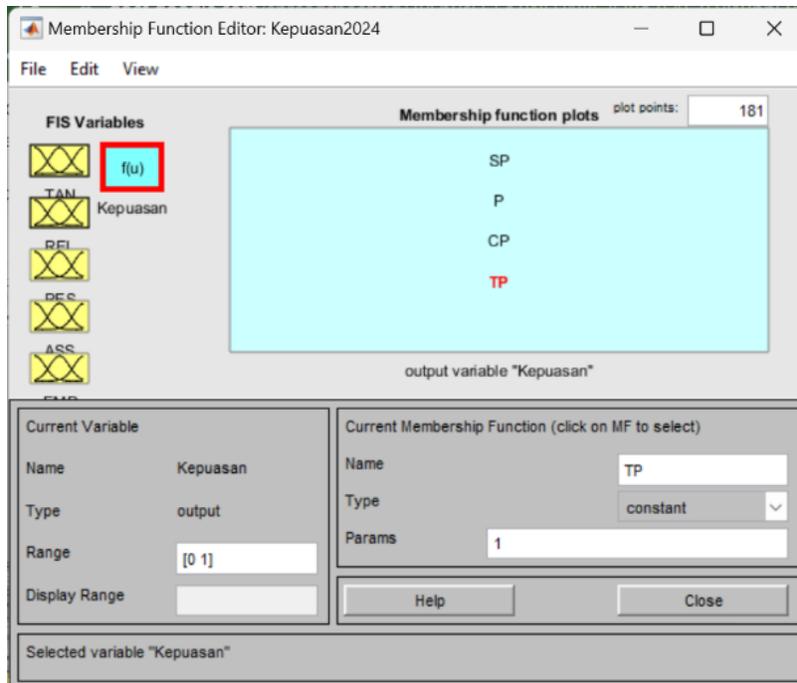
Gambar 1. Fuzzy toolbox MATLAB

Pertama, memasukkan fuzzy membership function untuk variabel input, yaitu Tangible, Reliability, Responsiveness, Assurance, dan Empathy. Kelima variabel input ini menggunakan skala Likert dengan nilai 1 = Tidak Setuju, 2 = Kurang Setuju, 3 = Setuju, dan 4 = Sangat Setuju. Membership function untuk setiap variabel ini dibuat berdasarkan rentang nilai yang mewakili masing-masing kategori pada skala Likert.



Gambar 2. Membership function variabel input

Setelah itu, dimasukkan membership function untuk variabel output kepuasan, dengan kategori 1 = Tidak Puas, 2 = Cukup Puas, 3 = Puas, dan 4 = Sangat Puas. Variabel output ini juga menggunakan skala Likert yang mencerminkan tingkat kepuasan mahasiswa terhadap layanan yang diberikan oleh pengelola program studi.



Gambar 3. Membership function variabel output

Langkah selanjutnya adalah memasukkan 19 fuzzy rules yang telah disusun sebelumnya. Aturan-aturan ini menentukan hubungan antara variabel input dan variabel output berdasarkan kombinasi dari nilai-nilai fuzzy yang telah didefinisikan. Contoh dari fuzzy rules adalah: "Jika Tangible adalah tinggi dan Reliability adalah sedang, maka kepuasan adalah tinggi." Penyusunan aturan ini didasarkan pada logika dan pemahaman tentang bagaimana setiap faktor pelayanan memengaruhi tingkat kepuasan.



Gambar 4. Fuzzy Rules yang sudah diinput

4. Pembahasan

Setelah semua *fuzzy rules* dimasukkan, dilakukan analisis terhadap tingkat kepuasan menggunakan data yang telah dikumpulkan. Analisis ini dilakukan dengan menjalankan proses inferensi *fuzzy* yang menggunakan *fuzzy rules* untuk mengolah data input dan menghasilkan nilai output yang konkret (Kusumadewi & Purnomo, 2010).

Hasil analisis menunjukkan bahwa metode *inference fuzzy* Sugeno dapat digunakan secara efektif untuk menganalisis tingkat kepuasan mahasiswa terhadap layanan yang diberikan oleh pengelola program studi di FEBI IAIN Ponorogo. Dari data yang diperoleh, metode *fuzzy* Sugeno mampu menangkap variasi dalam tanggapan mahasiswa dan memberikan hasil yang akurat serta sesuai dengan kondisi nyata di lapangan. Analisis ini mengungkapkan tingkat kepuasan mahasiswa secara rinci dan mengidentifikasi faktor-faktor kunci yang memengaruhinya, seperti *Tangible*, *Reliability*, *Responsiveness*, *Assurance*, dan *Empathy*. Hasil konkret dari analisis ini menunjukkan bahwa sebagian besar mahasiswa merasa puas dengan layanan yang diberikan, namun ada area tertentu yang memerlukan perbaikan untuk mencapai tingkat kepuasan yang lebih tinggi.

Dibandingkan dengan metode lain seperti *fuzzy* Mamdani (Charolina & Fitriyadi, 2024) atau Tsukamoto (Sihaloho et al., 2020) yang telah digunakan dalam penelitian sebelumnya, metode *fuzzy* Sugeno terbukti sama efektifnya dalam konteks evaluasi tingkat kepuasan. Pendekatan ini tidak hanya mempermudah evaluasi dan pengambilan keputusan berbasis data tetapi juga memberikan kerangka kerja yang lebih fleksibel dan adaptif untuk berbagai aplikasi, termasuk penilaian kinerja dan evaluasi layanan.

Dengan demikian, metode *fuzzy* Sugeno terbukti sebagai alat yang efektif dan efisien dalam mengevaluasi dan menganalisis tingkat kepuasan mahasiswa. Hasil analisis dapat digunakan oleh pengelola program studi untuk melakukan perbaikan berkelanjutan dalam pelayanan akademik di FEBI IAIN Ponorogo, memastikan bahwa layanan yang diberikan terus memenuhi dan melebihi harapan mahasiswa. Selain itu, metode ini dapat diadaptasi untuk berbagai konteks evaluasi lainnya, menunjukkan potensi luasnya untuk aplikasi di bidang akademik maupun non-akademik.

5. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa metode *inference fuzzy* Sugeno, yang diterapkan menggunakan *Fuzzy Toolbox* di MATLAB, efektif dan efisien dalam menganalisis tingkat kepuasan mahasiswa terhadap layanan pengelola program studi di FEBI IAIN Ponorogo. Dengan melibatkan 1036 responden dari tiga program studi dan mempertimbangkan lima faktor pelayanan (*Tangible*, *Reliability*, *Responsiveness*, *Assurance*, dan *Empathy*), hasil analisis menunjukkan bahwa *fuzzy* Sugeno mampu menangkap variasi tanggapan mahasiswa dan memberikan hasil akurat. Hasil ini dapat digunakan oleh tim Gugus Kendali Mutu Fakultas untuk meningkatkan kualitas layanan akademik, mempermudah evaluasi, dan pengambilan keputusan berbasis data untuk perbaikan berkelanjutan dalam pengelolaan program studi.

Untuk penelitian lebih lanjut, disarankan agar metode *fuzzy* Sugeno diterapkan pada evaluasi layanan akademik di fakultas atau universitas lain untuk melihat konsistensi dan efektivitas metode ini dalam berbagai konteks. Selain itu, penerapan metode *fuzzy* Sugeno bisa diperluas ke bidang lain seperti penilaian kinerja dosen, evaluasi kepuasan pelanggan di sektor bisnis, atau penentuan potensi desa di bidang pemerintahan. Eksplorasi lebih lanjut juga dapat dilakukan dengan mengombinasikan metode *fuzzy* Sugeno dengan teknik data mining atau machine learning untuk memperoleh wawasan yang lebih mendalam dan meningkatkan akurasi analisis.

Referensi

- Alves, K. S. T. R., de Jesus, C. D., & de Aguiar, E. P. (2024). A new Takagi–Sugeno–Kang model for time series forecasting. *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, 133, 108155. <https://doi.org/10.1016/j.engappai.2024.108155>
- Bakır, M., & Atalık, Ö. (2021). Application of Fuzzy AHP and Fuzzy MARCOS Approach for the Evaluation of E-Service Quality in the Airline Industry. *Decision Making: Applications in Management and Engineering*, 4(1), 127–152. <https://doi.org/10.31181/dmame2104127b>

- Borse, K., & Agnihotri, P. G. (2019). *Prediction of Crop Yields Based on Fuzzy Rule-Based System (FRBS) Using the Takagi Sugeno-Kang Approach* (pp. 438–447). https://doi.org/10.1007/978-3-030-00979-3_46
- Budy Santoso, Zohrahayaty, & Azminuddin I. S. Azis. (2020). *Machine Learning and Reasoning Fuzzy Logic Algoritma, Manual, Matlab, & Rapid Miner*. Deepublish.
- Kusumadewi, S. ., & Purnomo, H. (2010). Fuzzy Logic Application for Decision Support. *Graha Ilmu*.
- Macioł, A., Macioł, P., & Mrzygłód, B. (2020). Prediction of forging dies wear with the modified Takagi–Sugeno fuzzy identification method. *Materials and Manufacturing Processes*, 35(6), 700–713. <https://doi.org/10.1080/10426914.2020.1747627>
- Mughaffir Yunus, & Marlina Marlina. (2023). Analisis Tingkat Kepuasan Mahasiswa Umpar Terhadap Pelayanan Berbasis Internet Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto. *Jurnal Sintaks Logika (JSilog) Jurnal Penelitian Ilmiah Teknik Informatika*, 3(3).
- Prabowo, T., Machfud, I., & Lestari, D. (2022). Penerapan Fuzzy – Service Quality Terhadap Tingkat Kepuasan Pelayanan BPJS Ketenagakerjaan. *Journal Automation Computer Information System*, 2(1), 82–90. <https://doi.org/10.47134/jacis.v2i1.38>
- Sihaloho, T. P., Nasution, M. K. M., & Situmorang, Z. (2020). Level of student satisfaction on lecturer performance with fuzzy inference system (FIS) tsukamoto method. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 725(1), 012130. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/725/1/012130>
- Slamet Nur Huda. (2018). Sistem Penunjang Keputusan Pemilihan Rumah Kontrakan untuk Keluarga di Kota Malang Menggunakan Metode Fuzzy Sugeno. *J-INTECH Journal of Information and Technology* , 6(1).
- Sugiyono. (n.d.). *Metode penelitian pendidikan : (pendekatan kuantitatif, kualitatif dan R & D)*.
- Sujarwata. (2018). *Buku Ajar Sistem Fuzzy dan Aplikasinya*. Deepublish.
- Wicaksono, D. E. (2021). *Analisis Tingkat Kepuasan Pelanggan terhadap Layanan di Rumah Makan Pacitan dengan Pendekatan Fuzzy Mamdani*.
- Yunan, A., & Ali, M. (2020). Study and Implementation of the Fuzzy Mamdani and Sugeno Methods in Decision Making on Selection of Outstanding Students at the South Aceh Polytechnic. *Jurnal Inotera*, 5(2), 152–164. <https://doi.org/10.31572/inotera.Vol5.Iss2.2020.ID127>