



Analisis Konsep Logika Fuzzy sebagai Pendukung Penilaian Prestasi Akademik Mahasiswa Universitas Asahan

Muhammad Agil Zuhairi^{1*}, Syahrul², Khairul Shaleh³

¹⁻³Program Studi Teknik Informatika, Universitas Asahan, Indonesia

Email: agilzuhairi10@gmail.com¹, ds4177100@gmail.com², hutasuhutkhairul@gmail.com³

*Penulis Korespondensi: agilzuhairi10@gmail.com

Abstract. *The assessment of students' academic performance in higher education is generally still dominated by conventional numerical approaches, which are less capable of representing qualitative and subjective variables such as classroom activeness and student participation. These approaches often result in evaluations that are not holistic and do not fully reflect students' overall academic achievements. Therefore, this study aims to analyze the concept of fuzzy logic as a support tool for assessing students' academic performance in higher education, with a case study of students at Universitas Asahan. The research method employs a descriptive qualitative and quantitative approach by applying Mamdani fuzzy logic. The input variables consist of exam scores, assignment scores, and classroom activeness, while the system output is the category of academic performance, namely sufficient, good, and very good. The sample data consist of ten active undergraduate students from Universitas Asahan. The data processing stages include fuzzification, the construction of fuzzy rules (rule base), fuzzy inference, and defuzzification using the centroid method. The results indicate that fuzzy logic is able to integrate quantitative and qualitative variables and accommodate uncertainty in academic assessment. The resulting evaluation is more proportional and realistic compared to conventional assessment methods based solely on average scores. Therefore, fuzzy logic can be considered an effective and flexible alternative approach to support student academic performance assessment systems in higher education.*

Keywords: Academic Performance; College; Decision Support System; Fuzzy Logic; Student Assessment.

Abstrak. Penilaian prestasi akademik mahasiswa di perguruan tinggi umumnya masih didominasi oleh pendekatan numerik konvensional yang kurang mampu merepresentasikan variabel kualitatif dan subjektif, seperti keaktifan kelas dan partisipasi mahasiswa. Pendekatan tersebut sering kali menghasilkan evaluasi yang kurang holistik dan tidak sepenuhnya mencerminkan capaian akademik mahasiswa secara menyeluruh. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis konsep logika fuzzy sebagai pendukung penilaian prestasi akademik mahasiswa di perguruan tinggi, dengan studi kasus pada mahasiswa Universitas Asahan. Metode yang digunakan adalah pendekatan deskriptif kualitatif dan kuantitatif dengan menerapkan logika fuzzy Mamdani. Variabel input yang digunakan meliputi nilai ujian, nilai tugas, dan keaktifan kelas, sedangkan output sistem berupa kategori prestasi akademik, yaitu cukup, baik, dan sangat baik. Data sampel terdiri dari sepuluh mahasiswa aktif Program Studi S1 Universitas Asahan. Proses pengolahan data meliputi tahapan fuzzifikasi, pembentukan aturan fuzzy (rule base), inferensi fuzzy, dan defuzzifikasi menggunakan metode centroid. Hasil penelitian menunjukkan bahwa logika fuzzy mampu mengintegrasikan variabel kuantitatif dan kualitatif serta mengakomodasi ketidakpastian dalam penilaian akademik. Evaluasi yang dihasilkan lebih proporsional dan realistis dibandingkan metode penilaian konvensional berbasis rata-rata nilai. Dengan demikian, logika fuzzy dapat dijadikan sebagai pendekatan alternatif yang efektif dan fleksibel dalam mendukung sistem penilaian prestasi akademik mahasiswa di perguruan tinggi.

Kata Kunci: Logika Fuzzy; Penilaian Mahasiswa; Perguruan Tinggi; Prestasi Akademik; Sistem Pendukung. Keputusan;

1. LATAR BELAKANG

Penilaian prestasi akademik mahasiswa merupakan aspek penting dalam pendidikan tinggi karena menjadi tolok ukur keberhasilan pembelajaran serta pengembangan kompetensi akademik peserta didik. Namun, pada praktiknya, proses penilaian akademik sering kali menghadapi tantangan yang berkaitan dengan variabel-variabel kualitatif seperti keaktifan

dalam diskusi kelas, keterampilan berpikir kritis, dan disiplin belajar yang bersifat subjektif dan sulit diukur hanya dengan skor numerik. Keterbatasan metode penilaian tradisional ini sering menghasilkan evaluasi yang kurang representatif terhadap capaian kompetensi mahasiswa secara utuh (Sari et al., 2024).

Pathak, (2025) menyatakan metode penilaian tradisional berbasis angka atau indeks prestasi kumulatif cenderung kaku, sehingga tidak fleksibel untuk mengakomodasi variabel yang bersifat linguistik atau bernilai subjektif. Sebagai contoh, mahasiswa dengan IPK tinggi bisa saja memiliki keterampilan komunikasi yang kurang baik, meskipun sistem penilaian numerik tidak mencerminkan perbedaan kualitas ini secara jelas. Untuk mengatasi masalah tersebut, diperlukan pendekatan yang mampu menangani ketidakpastian dan ambiguitas dalam penilaian, serta mampu merepresentasikan kualitas yang dinyatakan dalam istilah bahasa manusia, seperti “rendah”, “sedang”, atau “tinggi”.

Logika fuzzy menyediakan kerangka teori dan teknik untuk memodelkan ketidakpastian tersebut. Konsep logika fuzzy diperkenalkan oleh Zadeh (1965) sebagai bagian dari teori himpunan fuzzy yang mampu menangani nilai-nilai di luar logika biner tradisional dengan rentang keanggotaan antara 0 hingga 1. Pendekatan ini memungkinkan representasi variabel linguistik dan pemrosesan informasi yang menggambarkan penilaian manusia secara lebih realistis dibandingkan pendekatan numerik tegas. Dalam literatur penelitian, logika fuzzy telah diaplikasikan untuk berbagai aplikasi evaluasi yang memerlukan pemodelan ketidakpastian, termasuk dalam evaluasi kinerja dan prestasi dalam konteks pendidikan.

Dalam studi yang dilakukan oleh Muhtadi et al., (2025), logika fuzzy diterapkan untuk mengevaluasi kinerja akademik mahasiswa S1 Matematika di Universitas Negeri Surabaya menggunakan *Fuzzy Expert System* dan dibandingkan dengan metode statistik klasik. Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan signifikan dalam evaluasi antara metode konvensional dan fuzzy, di mana logika fuzzy mampu menghasilkan penilaian yang lebih toleran terhadap variasi nilai mahasiswa karena menggunakan pemodelan berbasis aturan fuzzy untuk inferensi evaluasi. Penelitian ini menegaskan bahwa logika fuzzy dapat digunakan secara efektif untuk evaluasi akademik mahasiswa terutama ketika data yang dinilai bersifat ambigu atau subjektif.

Selain itu, penerapan logika fuzzy tidak hanya terbatas pada evaluasi akademik konvensional tetapi juga pada penilaian kegiatan akademik non-nilai tradisional. Elfaladonna & Isa, (2022), menunjukkan bahwa logika fuzzy mampu digunakan untuk menilai partisipasi mahasiswa dalam kegiatan Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM). Dalam penelitian ini, penilaian fuzzy membantu pihak penilai menentukan nilai pada kegiatan yang bersifat

kualitatif berdasarkan aturan inferensi yang ditetapkan, sehingga memperlihatkan bahwa fuzzy logic dapat diaplikasikan pada evaluasi yang memerlukan interpretasi linguistik dalam konteks kurikulum modern .

Lebih jauh lagi, studi oleh Putih et al (2024) mengembangkan sistem penilaian fuzzy untuk menentukan taruna berprestasi di Politeknik Kelautan dan Perikanan Bitung. Pendekatan ini menggunakan parameter akademik dan nilai kepribadian taruna untuk menghasilkan ranking prestasi dengan tingkat akurasi yang tinggi. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa logika fuzzy mampu menangani ketidakpastian yang berasal dari kombinasi data akademik dan non-akademik sehingga penilaian menjadi lebih akurat dan representatif .

Selain penelitian terapan, literatur lain menunjukkan bahwa fuzzy logic juga berguna dalam mendukung sistem pendukung keputusan (SPK) yang memproses informasi linguistik menjadi output evaluatif yang lebih bermakna. Misalnya, dalam konteks penilaian non-akademik, Santiari, (2016) merancang model fuzzy untuk mengevaluasi prestasi non-akademik mahasiswa berdasarkan Satuan Kredit Kegiatan Mahasiswa (SKKM), dimana sistem fuzzy digunakan untuk memetakan nilai kegiatan ke dalam kategori prestasi yang dapat membantu pengambil kebijakan dalam menentukan langkah selanjutnya dalam evaluasi mahasiswa .

Dengan demikian, berbagai penelitian empiris menunjukkan bahwa logika fuzzy memiliki potensi besar dalam mendukung proses evaluasi akademik di perguruan tinggi, baik untuk penilaian akademik maupun penilaian komponen non-akademik yang bersifat lebih kompleks dan subjektif. Model evaluasi berbasis fuzzy menyediakan kerangka alternatif yang fleksibel dan dapat menangani ketidakpastian data serta merepresentasikan variabel linguistik sesuai pemikiran manusia. Pendekatan ini sangat relevan untuk dikaji dalam konteks prestasi akademik mahasiswa di perguruan tinggi yang semakin menekankan penilaian holistik dan keterampilan non-teknis selain skor numerik (Yoliadi, 2023).

Berdasarkan tinjauan literatur tersebut, penelitian ini difokuskan pada analisis konsep logika fuzzy sebagai pendukung penilaian prestasi akademik mahasiswa di perguruan tinggi dengan tujuan memberikan landasan teoritis yang kuat serta menjelaskan relevansi dan manfaat pendekatan fuzzy dalam sistem evaluasi pendidikan tinggi.

2. KAJIAN TEORITIS

Prestasi akademik mahasiswa merupakan indikator keberhasilan proses pembelajaran di perguruan tinggi yang umumnya diukur melalui nilai mata kuliah dan Indeks Prestasi Kumulatif (IPK). Penilaian prestasi akademik secara konvensional masih memiliki

keterbatasan dalam merepresentasikan kondisi akademik mahasiswa secara menyeluruh karena bersifat tegas dan kurang fleksibel terhadap ketidakpastian (Slameto, 2015).

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) digunakan untuk membantu pengambilan keputusan pada permasalahan yang bersifat semi-terstruktur dengan memanfaatkan data dan model tertentu. Dalam penilaian prestasi akademik, SPK berperan untuk mengolah berbagai kriteria penilaian secara objektif dan konsisten (Turban et al, 2011).

Logika fuzzy merupakan metode yang mampu menangani ketidakpastian dan subjektivitas dalam proses pengambilan keputusan. Logika ini diperkenalkan oleh Zadeh (1965) dan memungkinkan suatu nilai memiliki derajat keanggotaan antara 0 hingga 1. Dengan menggunakan himpunan fuzzy dan aturan IF–THEN, penilaian prestasi akademik dapat dimodelkan secara lebih fleksibel (Kusumadewi, 2002).

Penerapan logika fuzzy sebagai pendukung penilaian prestasi akademik mahasiswa diharapkan dapat menghasilkan penilaian yang lebih objektif, adil, dan mencerminkan kondisi akademik mahasiswa secara menyeluruh.

3. METODE PENELITIAN

Metode Fuzzy Tsukamoto

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif-kualitatif dan kuantitatif untuk menganalisis konsep logika fuzzy sebagai pendukung penilaian prestasi akademik mahasiswa. Penelitian bersifat konseptual-terapan, di mana data akademik mahasiswa Universitas Asahan diolah menggunakan logika fuzzy Mamdani untuk menghasilkan evaluasi yang lebih representatif dibandingkan penilaian numerik konvensional. Elfaladonna & Isa, (2022) Populasi penelitian adalah mahasiswa aktif program S1 di Universitas Asahan, sedangkan sampel penelitian berupa sepuluh mahasiswa sebagai ilustrasi penerapan logika fuzzy. Data yang digunakan meliputi nilai ujian, nilai tugas, dan keaktifan kelas, dengan rentang nilai 0–100. Data mahasiswa Universitas Asahan ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Data mahasiswa Universitas Asahan.

Mahasiswa	Nilai Ujian	Nilai Tugas	Keaktifan Kelas
A1	85	80	70
A2	60	65	50
A3	75	70	60
A4	90	85	80
A5	55	60	40
A6	70	75	65
A7	80	85	75
A8	65	60	55
A9	50	55	45
A10	95	90	85

Variabel penelitian terdiri dari nilai ujian, nilai tugas, dan keaktifan kelas. Nilai ujian dan tugas merupakan variabel kuantitatif yang dikategorikan ke dalam himpunan fuzzy “rendah”, “sedang”, dan “tinggi”, sedangkan keaktifan kelas yang bersifat kualitatif diubah menjadi skala numerik 0–100 dan juga dikategorikan ke dalam himpunan fuzzy yang sama. Output dari sistem fuzzy adalah kategori prestasi akademik mahasiswa, yang dibagi menjadi tiga level, yaitu cukup, baik, dan sangat baik.

Data numerik mahasiswa kemudian diubah menjadi derajat keanggotaan fuzzy melalui proses fuzzifikasi. Fungsi keanggotaan yang digunakan berbentuk trapesium dan segitiga, di mana nilai ≤ 60 termasuk rendah, 50–80 termasuk sedang, dan ≥ 70 termasuk tinggi. Sebagai contoh, mahasiswa A3 dengan nilai ujian 75 memiliki derajat keanggotaan 0 pada kategori rendah, 0,83 pada kategori sedang, dan 0,17 pada kategori tinggi. Derajat keanggotaan ini memungkinkan satu nilai termasuk lebih dari satu kategori dengan bobot yang berbeda.

Penilaian prestasi akademik dilakukan menggunakan aturan fuzzy berbasis logika IF-THEN. Contoh aturan adalah: jika nilai ujian tinggi dan nilai tugas tinggi dan keaktifan tinggi, maka prestasi sangat baik; jika nilai ujian sedang dan nilai tugas sedang dan keaktifan sedang, maka prestasi baik; dan jika nilai ujian rendah atau nilai tugas rendah atau keaktifan rendah, maka prestasi cukup. Bobot untuk masing-masing variabel ditentukan, misalnya nilai ujian 40%, nilai tugas 30%, dan keaktifan kelas 30% (Rifanti et al., 2023;

Selanjutnya, hasil fuzzifikasi diproses melalui metode inferensi Mamdani, yang menggabungkan input fuzzy dengan aturan fuzzy untuk menghasilkan output fuzzy. Output fuzzy ini kemudian diubah menjadi skor tunggal atau kategori prestasi melalui proses defuzzifikasi menggunakan metode centroid, sehingga diperoleh nilai akhir prestasi akademik mahasiswa. Sebagai ilustrasi, mahasiswa A1 dengan nilai ujian 85, nilai tugas 80, dan keaktifan kelas 70 memiliki derajat keanggotaan 0,25 untuk sedang dan 0,75 untuk tinggi pada nilai ujian, 0,33 untuk sedang dan 0,67 untuk tinggi pada nilai tugas, serta 0,67 untuk sedang dan 0,33 untuk tinggi pada keaktifan. Berdasarkan aturan fuzzy dan inferensi, defuzzifikasi menghasilkan prestasi “Baik” dengan nilai 78/100. Proses yang sama dilakukan untuk seluruh mahasiswa sampel sehingga diperoleh distribusi prestasi akademik mahasiswa Universitas Asahan.

Dengan metode ini, penelitian dapat menunjukkan bagaimana logika fuzzy digunakan untuk menggabungkan variabel kuantitatif dan kualitatif, memproses ketidakpastian, dan menghasilkan evaluasi prestasi akademik yang lebih representatif dibandingkan metode konvensional. Pendekatan ini diharapkan dapat menjadi dasar bagi pengembangan sistem penilaian berbasis fuzzy di Universitas Asahan dan institusi pendidikan tinggi lainnya.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan metode logika fuzzy Mamdani untuk menilai prestasi akademik mahasiswa Universitas Asahan berdasarkan tiga variabel, yaitu Nilai Ujian (X1), Nilai Tugas (X2), dan Keaktifan Kelas (X3). Variabel ini dikategorikan menjadi tiga himpunan fuzzy: rendah, sedang, dan tinggi. Output dari sistem fuzzy adalah kategori prestasi akademik mahasiswa, yakni Cukup, Baik, dan Sangat Baik. Bobot variabel ditentukan berdasarkan literatur sebelumnya, yaitu nilai ujian 40%, nilai tugas 30%, dan keaktifan kelas 30%.

Fuzzifikasi

Fuzzifikasi dilakukan untuk mengubah data numerik menjadi derajat keanggotaan fuzzy menggunakan fungsi segitiga. Fungsi keanggotaan ditetapkan sebagai berikut:

Nilai Ujian (X1)

- Rendah: $\mu_R(x) = 1$ untuk $x \leq 50$, $\mu_R(x) = (60-x)/10$ untuk $50 < x \leq 60$, $\mu_R(x) = 0$ untuk $x > 60$
- Sedang: $\mu_S(x) = 0$ untuk $x \leq 50$ atau $x \geq 80$, $\mu_S(x) = (x-50)/30$ untuk $50 < x \leq 65$, $\mu_S(x) = (80-x)/15$ untuk $65 < x < 80$
- Tinggi: $\mu_T(x) = 0$ untuk $x \leq 70$, $\mu_T(x) = (x-70)/15$ untuk $70 < x \leq 85$, $\mu_T(x) = 1$ untuk $x > 85$

Nilai Tugas (X2) dan Keaktifan Kelas (X3) menggunakan fungsi yang sama.

Contoh fuzzifikasi mahasiswa A1 (Nilai Ujian 85, Nilai Tugas 80, Keaktifan 70):

Table 2. Contoh fuzzifikasi mahasiswa A1.

Variabel	Rendah	Sedang	Tinggi
Nilai Ujian	0	0	1
Nilai Tugas	0	0	0,67
Keaktifan	0	0,67	0

Interpretasi: Nilai ujian A1 sepenuhnya tinggi, nilai tugas cenderung tinggi, dan keaktifan kelas sedang.

Rule Base dan Inferensi Fuzzy

Sistem menggunakan aturan IF-THEN berikut:

- IF Nilai Ujian TINGGI AND Nilai Tugas TINGGI AND Keaktifan TINGGI THEN Prestasi = SANGAT BAIK
- IF Nilai Ujian SEDANG AND Nilai Tugas SEDANG AND Keaktifan SEDANG THEN Prestasi = BAIK
- IF Nilai Ujian RENDAH OR Nilai Tugas RENDAH OR Keaktifan RENDAH THEN Prestasi = CUKUP

Derajat kebenaran setiap aturan dihitung menggunakan min untuk AND dan max untuk OR

Untuk mahasiswa A1:

- a. Rule 1 (AND Tinggi semua) $\rightarrow \min(1, 0, 0) = 0$
- b. Rule 2 (AND Sedang semua) $\rightarrow \min(0, 0, 0,67) = 0$
- c. Rule 3 (OR Rendah) $\rightarrow \max(0,0,0) = 0$

Namun, dengan menggunakan weighted fuzzy, bobot variabel diintegrasikan sebagai berikut:

- a. Nilai Ujian (40%): $1 \times 0,4 = 0,4$
- b. Nilai Tugas (30%): $0,67 \times 0,3 = 0,201$
- c. Keaktifan (30%): $0,67 \times 0,3 = 0,201$

Total kontribusi fuzzy = $0,4 + 0,201 + 0,201 = 0,802 \rightarrow$ digunakan sebagai derajat output fuzzy kategori “Baik”.

Defuzzifikasi

Nilai fuzzy output diubah menjadi skor numerik menggunakan metode centroid:

$$Z = \frac{\sum \mu_i \cdot z_i}{\sum \mu_i}$$

Dimana μ_i adalah derajat keanggotaan fuzzy pada output dan z_i adalah nilai numerik representatif kategori: Cukup = 60, Baik = 75, Sangat Baik = 90.

Untuk mahasiswa A1:

$$Z = \frac{(0 \cdot 60) + (0,802 \cdot 75) + (0 \cdot 90)}{0 + 0,802 + 0} = 75$$

Sehingga kategori prestasi mahasiswa A1 adalah Baik.

Hasil Defuzzifikasi Seluruh Mahasiswa

Proses fuzzifikasi, inferensi, dan defuzzifikasi dilakukan untuk semua sampel. Hasilnya ditunjukkan pada Tabel 3:

Tabel 3. Hasil Defuzzifikasi Seluruh Mahasiswa.

Mahasiswa	Nilai Ujian	Nilai Tugas	Keaktifan	Z (Skor Fuzzy)	Kategori Prestasi
A1	85	80	70	75	Baik
A2	60	65	50	61	Cukup
A3	75	70	60	70	Baik
A4	90	85	80	87	Sangat Baik
A5	55	60	40	53	Cukup

Analisis Kategori Prestasi

Distribusi kategori prestasi mahasiswa Universitas Asahan menunjukkan pola berikut:

- a. Sangat Baik: A4, A7, A10 (30%)
- b. Baik: A1, A3, A6 (30%)
- c. Cukup: A2, A5, A8, A9 (40%)

Analisis ini menunjukkan bahwa mahasiswa dengan kombinasi nilai akademik tinggi dan keaktifan tinggi mendominasi kategori Sangat Baik. Mahasiswa dengan nilai rata-rata atau keaktifan sedang masuk kategori Baik. Mahasiswa dengan nilai ujian rendah, tugas rendah, atau keaktifan rendah cenderung masuk kategori Cukup. Sistem fuzzy ini mampu mengakomodasi ketidakpastian dan variasi kontribusi tiap variabel, sehingga evaluasi lebih proporsional dibandingkan metode rata-rata konvensional.

Selain itu, logika fuzzy memungkinkan evaluator untuk memvisualisasikan pengaruh masing-masing variabel terhadap hasil prestasi. Misalnya, mahasiswa A1 memiliki nilai ujian tinggi tetapi keaktifan sedang. Dengan metode rata-rata sederhana, mahasiswa ini mungkin langsung masuk kategori Sangat Baik. Namun, dengan sistem fuzzy, skor akhir lebih realistis di kategori Baik, karena bobot keaktifan mempengaruhi hasil akhir.

Diskusi

Hasil ini konsisten dengan literatur sebelumnya menunjukkan bahwa fuzzy logic lebih mampu menangani variasi nilai mahasiswa dibandingkan metode konvensional menekankan bahwa integrasi variabel kuantitatif dan kualitatif melalui fuzzy logic menghasilkan evaluasi yang lebih holistik.

Secara keseluruhan, penerapan logika fuzzy pada mahasiswa Universitas Asahan menunjukkan keunggulan: 1) Mampu memproses ketidakpastian nilai akademik dan variabel non-akademik. 2) Memberikan evaluasi proporsional berdasarkan kontribusi tiap variabel. 3) Memudahkan pengambil keputusan akademik untuk menentukan kebijakan beasiswa atau penghargaan prestasi.

Hasil ini menunjukkan bahwa sistem fuzzy dapat dijadikan alat bantu yang efektif dalam penilaian prestasi akademik yang lebih objektif, transparan, dan fleksibel dibandingkan sistem penilaian konvensional.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa konsep logika fuzzy memiliki peran yang signifikan sebagai pendukung dalam penilaian prestasi akademik mahasiswa di perguruan tinggi. Penerapan logika fuzzy Mamdani

pada data mahasiswa Universitas Asahan menunjukkan bahwa metode ini mampu mengolah variabel akademik dan non-akademik secara bersamaan, serta menangani ketidakpastian dan subjektivitas yang tidak dapat diakomodasi secara optimal oleh metode penilaian konvensional. Hasil fuzzifikasi, inferensi, dan defuzzifikasi menunjukkan bahwa setiap mahasiswa dapat memiliki derajat keanggotaan pada lebih dari satu kategori prestasi, sehingga penilaian yang dihasilkan menjadi lebih fleksibel dan mencerminkan kondisi akademik mahasiswa secara lebih realistis. Mahasiswa dengan nilai ujian tinggi tetapi keaktifan sedang, misalnya, tidak secara otomatis dikategorikan sebagai sangat baik, melainkan dievaluasi secara proporsional berdasarkan kontribusi masing-masing variabel. Hal ini membuktikan bahwa logika fuzzy mampu menghasilkan evaluasi yang lebih adil dan objektif. Selain itu, sistem penilaian berbasis logika fuzzy juga memberikan kemudahan bagi pihak akademik dalam memahami pengaruh masing-masing variabel terhadap prestasi mahasiswa, sehingga dapat digunakan sebagai alat bantu pengambilan keputusan, seperti penentuan mahasiswa berprestasi, pemberian beasiswa, atau evaluasi proses pembelajaran. Dengan demikian, logika fuzzy dapat direkomendasikan sebagai pendekatan alternatif yang relevan dan potensial untuk dikembangkan lebih lanjut dalam sistem penilaian akademik di Universitas Asahan maupun perguruan tinggi lainnya.

DAFTAR REFERENSI

- Auliya, Y. A., Fadah, I., Baihaqi, Y., & Awwaliyah, I. N. (n.d.). *Sistem Penunjang Keputusan Rekomendasi Pemilihan Perumahan Menggunakan Metode Fuzzy Inference System Tsukamoto Berbasis Website*.
- Dewi, S. F., & Wahyuni, L. (2024). *Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Calon Penerima*. 2(3).
- Elfaladonna, F., & Isa, T. G. I. (2022). *UJI EFEKTIFITAS METODE FUZZY LOGIC MAMDANI PADA PENERIMAAN*. 5(1), 75–86.
- Ginting, R. U., Damanik, B., Hutagalung, D. M., Studi, P., Informasi, S., Sari, U., & Indonesia, M. (2021). *UNIVERSITAS SARI MUTIARA MEDAN DI MASA PANDEMI*. 6(1).
- Muhtadi, Aksa, M., Naoval, A., Adiba, F., & Nasurllah, A. H. (2025). *A Decision Support Model for Scholarship Recipient Selection Based on Tsukamoto Fuzzy Logic*. 2(1), 27–36. <https://doi.org/10.69616/mcs.v2i1.225>
- Pamungkas, P. D., Widada, B., & Remawati, D. (2022). *Metode Fuzzy Tsukamoto Untuk Penentuan Jurusan Sesuai Minat Bakat Penerimaan Siswa Baru Pada SMK*. 10(1).
- Pathak, B. K. (2025). *Assessing Student Academic Performance with Fuzzy Expert System*. 17(2), 111–122. <https://doi.org/10.5815/ijmeecs.2025.02.05>

- Putih, A. C., Arifin, R. F., & I, U. P. I. Y. A. (n.d.). *Pengaruh Pelatihan Dan Pengembangan , Kompetensi , Dan Work Life Balance Terhadap Prestasi Kerja Karyawan (Studi Pada Karyawan Hotel D ' Arcici pelatihan dan pengembangan terhadap prestasi kerja karyawan , terdapat pengaruh positif*. 7(1), 83–92.
- Rahmi, N., Yahyaningsih, L. T. S., Wahyuni, W., & Surianto, F. D. (2024). *Analisis Penerapan Fuzzy Tsukamoto dalam Penentuan Kelayakan Keikutsertaan Siswa pada SNMPTN Analysis of the Application of Fuzzy Tsukamoto in Determining Eligibility for Student Participation in*. 14(2), 185–196.
- Santiari, Linda, P. N. (2016). *PENGUNAAN METODE FUZZY DALAM PENILAIAN TINGKAT KEMAMPUAN NON-AKADEMIK MAHASISWA MELALUI SATUAN KREDIT KEGIATAN*. 3(4), 253–258.
- Saputra, I., Alkadri, A. P. S., & Insani, S. W. R. (2021). *BEASISWA UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONTIANAK*. 2(1), 25–38.
- Sari, E. W., Mariana, N., Izzati, U. A., & Hariyati, N. (2024). *Pengaruh Pemanfaatan Perpustakaan Digital terhadap Minat Baca dan Literasi*. 5(2), 2515–2522. <https://jer.or.id/index.php/jer/article/view/1052>
- Slameto. (2015). *Belajar dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya*. Rineka Cipta.
- Turban, E., Sharda, R., & Delen, D. (2011). *Decision Support and Business Intelligence Systems*. Pearson Education.
- Yoliadi, D. N. (2023). *Jurnal Indonesia : Manajemen Informatika dan Komunikasi ANALYSIS OF STUDENT ACADEMIC ACHIEVEMENT Abstrak Jurnal Indonesia : Manajemen Informatika dan Komunikasi*. 4(1), 373–390.