

Analisis Kesiapan Belajar Mahasiswa Berbasis Fuzzy Logic (Studi Kasus: Fakultas Ushuluddin Adab dan Dakwah Universitas Islam Negeri Samarinda)

Muhammad Lukman Prayoghi¹⁾, Basrie²⁾

1,2) Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Ushuluddin Adab dan Dakwah,
Universitas Islam Negeri Sultan Aji Muhammad Idris Samarinda
Email: prayoghi@uinsi.ac.id, basrie@uinsi.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kesiapan belajar mahasiswa menggunakan pendekatan Fuzzy Logic. Ruang lingkup penelitian mencakup mahasiswa pada Fakultas Ushuluddin, Adab, dan Dakwah, Universitas Islam Negeri Sultan Aji Muhammad Idris Samarinda. Metode yang digunakan adalah Fuzzy Inference System (FIS) tipe Mamdani dengan tiga variabel input, yaitu motivasi belajar, fokus selama pembelajaran, dan pemahaman awal. Data diperoleh melalui kuesioner skala Likert yang melibatkan 61 responden, kemudian dianalisis melalui tahapan fuzzifikasi, inferensi berbasis aturan, dan defuzzifikasi menggunakan metode centroid. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 65,57% mahasiswa berada pada kategori kesiapan belajar Tinggi dan 34,43% pada kategori Sedang, tanpa ada yang masuk kategori Rendah. Temuan ini mengindikasikan bahwa kehadiran tidak selalu mencerminkan kesiapan belajar yang sebenarnya. Dengan demikian, kesiapan belajar bersifat gradual dan tidak dapat direpresentasikan secara biner. Pendekatan Fuzzy Logic mampu memberikan representasi yang lebih fleksibel terhadap kondisi kesiapan belajar yang bersifat subjektif.

Kata kunci: Logika Fuzzy, Metode Mamdani, Kesiapan Belajar, UINSI Samarinda, Sistem Pendukung Keputusan.

Abstract

This study aims to analyze student learning readiness using a Fuzzy Logic approach. The scope of the research covers students at the Faculty of Ushuluddin, Adab, and Dakwah, Universitas Islam Negeri Sultan Aji Muhammad Idris Samarinda. The method used is a Mamdani-type Fuzzy Inference System (FIS) with three input variables: learning motivation, focus during learning, and prior understanding. Data were collected through a Likert-scale questionnaire involving 61 respondents, and then analyzed through fuzzification, rule-based inference, and defuzzification using the centroid method. The results show that 65.57% of students fall into the High readiness category and 34.43% into the Medium category, with none in the Low category. These findings indicate that attendance does not always reflect actual learning readiness. Thus, learning readiness is gradual in nature and cannot be represented in binary form. The Fuzzy Logic approach is able to provide a more flexible representation of subjective learning readiness conditions.

Keywords: Fuzzy Logic, Mamdani Method, Learning Readiness, UINSI Samarinda, Decision Support System.

PENDAHULUAN

Teknologi Informasi berkembang pesat di era globalisasi saat ini, merambah berbagai sektor, termasuk pendidikan tinggi. Universitas Islam Negeri Sultan Aji Muhammad Idris (UINSI) Samarinda, sebagai bagian dari institusi pendidikan yang terus bertransformasi, telah mulai mengadopsi berbagai platform digital untuk mendukung proses belajar mengajar. Namun, perkembangan infrastruktur digital ini memunculkan tantangan baru terkait evaluasi efektivitas pembelajaran. Permasalahan utama yang muncul di lapangan adalah adanya ambiguitas antara kehadiran fisik atau login mahasiswa di platform pembelajaran dengan

kesiapan mental, kognitif, dan teknis mereka dalam menyerap materi yang disampaikan. Fenomena ini memicu perlunya sebuah parameter ukur yang tidak hanya melihat aspek kehadiran, melainkan "kesiapan" secara menyeluruh (Sofia et al., 2025).

Urgensi penelitian ini didasarkan pada fakta bahwa kesiapan belajar mahasiswa merupakan kondisi subjektif yang berada pada spektrum kontinu, sehingga sulit diukur secara presisi menggunakan logika klasik "Ya" atau "Tidak" (Setiawan et al., 2018). Logika tegas hanya mengenali nilai biner (1 atau 0), sedangkan dalam realitas pendidikan, seorang mahasiswa bisa saja berada dalam kondisi "cukup siap" atau "hampir siap" yang memerlukan penanganan berbeda dari pengajar (Jhonnry, 2020). Ketidakakuratan dalam memetakan kesiapan ini berisiko pada rendahnya kualitas penyerapan ilmu pengetahuan dan efektivitas intervensi edukasi yang diberikan oleh pihak program studi.

Analisis gap menunjukkan bahwa sebagian besar penelitian terdahulu mengenai mahasiswa di UINSI Samarinda lebih berfokus pada pengaruh prestasi akademik terhadap kesiapan kerja (Herdilla, 2023) atau persepsi mahasiswa terhadap pembelajaran daring secara kualitatif (Wati, 2023). Penelitian lain memang telah menggunakan logika fuzzy untuk penjadwalan akademik (Barir, 2024) atau mengukur burnout mahasiswa (Sofia et al., 2025), namun masih sangat sedikit yang mengintegrasikan variabel motivasi, literasi ICT, dan dukungan lingkungan untuk memetakan kesiapan belajar secara kuantitatif melalui algoritma cerdas. Sebagian besar evaluasi kesiapan di institusi pendidikan masih dilakukan secara konvensional melalui borang manual yang pengolahannya memakan waktu lama dan rentan terhadap bias penilaian (Puspa et al., 2021).

Kebaharuan yang ditawarkan dalam penelitian ini adalah penerapan Sistem Inferensi Fuzzy (FIS) metode Mamdani untuk memodelkan ketidakpastian dalam kesiapan belajar mahasiswa. Metode ini dipilih karena kemampuannya menangani variabel linguistik yang samar dan lebih mendekati pola intuisi manusia dibandingkan metode statistik konvensional (Mamdani & Assilian, 1975). Dengan mengintegrasikan variabel motivasi, kesiapan ICT, dan lingkungan belajar, penelitian ini memberikan pemetaan tingkat kesiapan yang lebih adaptif dan presisi bagi civitas akademika UINSI Samarinda.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis dan mengklasifikasikan tingkat kesiapan belajar mahasiswa di Universitas Islam Negeri Sultan Aji Muhammad Idris Samarinda dengan pendekatan logika fuzzy. Hasil analisis ini diharapkan dapat menjadi dasar bagi sistem pendukung keputusan yang membantu pihak universitas dalam menentukan strategi intervensi pembelajaran yang tepat, guna memastikan bahwa kehadiran mahasiswa di ruang kelas benar-benar selaras dengan kesiapan mereka dalam menerima ilmu pengetahuan (Vani, 2020).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode Fuzzy Inference System (FIS) tipe Mamdani. Populasi penelitian adalah seluruh mahasiswa Fakultas Ushuluddin, Adab, dan Dakwah Universitas Islam Negeri Sultan Aji Muhammad Idris Samarinda. Sampel penelitian berjumlah 61 responden yang dipilih secara purposive sampling.

Data dikumpulkan melalui kuesioner berbasis skala Likert (1–5) yang mencakup tiga dimensi kesiapan belajar: Motivasi Belajar, Fokus selama Pembelajaran, dan Pemahaman Awal. Sebelum analisis, dilakukan pembersihan data meliputi konversi ke numerik dan reverse scoring pada item negatif. Selanjutnya, ketiga variabel utama dihitung sebagai rata-rata kelompok pertanyaan masing-masing.

Teknik analisis data mengikuti tiga tahapan utama FIS Mamdani: (1) fuzzifikasi, yaitu konversi nilai numerik ke derajat keanggotaan fuzzy menggunakan fungsi keanggotaan segitiga

(triangular membership function); (2) inferensi berbasis aturan IF-THEN yang merepresentasikan pengetahuan pakar; dan (3) defuzzifikasi menggunakan metode centroid untuk menghasilkan skor kesiapan belajar yang bersifat kontinu. Implementasi dilakukan menggunakan bahasa pemrograman Python dengan library scikit-fuzzy, pandas, numpy, matplotlib, dan seaborn.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Implementasi Sistem Fuzzy Logic

a. Persiapan Data dan Variabel

Data penelitian diperoleh dari kuesioner berbasis skala Likert (1–5) yang mencakup tiga dimensi kesiapan belajar: Motivasi, Fokus, dan Pemahaman Awal. Sebelum analisis, dilakukan pembersihan data meliputi konversi ke numerik dan reverse scoring pada item negatif. Selanjutnya, ketiga variabel utama dihitung sebagai rata-rata kelompok pertanyaan masing-masing.

b. Definisi Variabel dan Fungsi Keanggotaan Fuzzy

Sistem inferensi fuzzy dibangun dengan mendefinisikan universe of discourse pada rentang [1, 5] untuk seluruh variabel. Setiap variabel dipartisi ke dalam tiga himpunan linguistik (Rendah, Sedang, Tinggi) dengan fungsi keanggotaan berbentuk segitiga (triangular membership function/trimf). Parameter fungsi keanggotaan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Parameter Fungsi Keanggotaan Triangular

Variabel	Himpunan Fuzzy	Parameter Segitiga	Rentang Aktif
Motivasi	Rendah	[1, 1, 3]	1,0 – 3,0
Motivasi	Sedang	[2, 3, 4]	2,0 – 4,0
Motivasi	Tinggi	[3, 5, 5]	3,0 – 5,0
Fokus	Rendah	[1, 1, 3]	1,0 – 3,0
Fokus	Sedang	[2, 3, 4]	2,0 – 4,0
Fokus	Tinggi	[3, 5, 5]	3,0 – 5,0
Pemahaman	Rendah	[1, 1, 3]	1,0 – 3,0
Pemahaman	Sedang	[2, 3, 4]	2,0 – 4,0
Pemahaman	Tinggi	[3, 5, 5]	3,0 – 5,0
Kesiapan (Output)	Rendah	[1, 1, 3]	1,0 – 3,0
Kesiapan (Output)	Sedang	[2, 3, 4]	2,0 – 4,0
Kesiapan (Output)	Tinggi	[3, 5, 5]	3,0 – 5,0

c. Definisi Aturan Inferensi Fuzzy (Fuzzy Rules)

■

Sistem inferensi Mamdani dibangun menggunakan enam aturan IF-THEN yang merepresentasikan pengetahuan pakar mengenai hubungan antar dimensi kesiapan belajar. Aturan inferensi disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Aturan Inferensi Fuzzy Mamdani

Rule	Motivasi (IF)	Fokus (AND)	Pemahaman (AND)	Kesiapan (THEN)
1	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi
2	Rendah	Rendah	Rendah	Rendah
3	Tinggi	Tinggi	–	Tinggi
4	Rendah	–	–	Rendah
5	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang
6	Campuran*	Campuran*	Campuran*	Sedang

d. Proses Inferensi dan Defuzzifikasi

Proses inferensi dijalankan untuk setiap responden dengan memasukkan nilai Motivasi, Fokus, dan Pemahaman ke dalam sistem simulasi. Output berupa skor kesiapan kontinu dihasilkan melalui proses defuzzifikasi (centroid method) yang merupakan default scikit-fuzzy. Kategorisasi skor kesiapan ditetapkan sebagai berikut: Rendah (1,0–2,5), Sedang (2,5–3,5), dan Tinggi (3,5–5,0).

B. Hasil Penelitian

a. Statistik Deskriptif Variabel Input dan Output

Setelah proses fuzzifikasi, inferensi, dan defuzzifikasi dilakukan terhadap seluruh responden, diperoleh statistik deskriptif sebagaimana disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Statistik Deskriptif Variabel Input dan Skor Kesiapan Belajar

Variabel	Rata-rata	Std. Deviasi	Minimum	Maksimum
Motivasi	3,87	0,61	2,00	5,00
Fokus	3,72	0,58	2,00	5,00
Pemahaman	3,55	0,64	1,67	5,00
Skor Kesiapan	3,63	0,48	2,10	4,85

Variabel Motivasi memiliki rata-rata tertinggi (3,87), diikuti Fokus (3,72), dan Pemahaman Awal (3,55). Skor Kesiapan Belajar sebagai output FIS Mamdani mencapai rata-rata 3,63, dengan rentang 2,10–4,85 yang mencerminkan variasi kesiapan yang cukup signifikan di antara mahasiswa.

b. Distribusi Kategori Kesiapan Belajar

■

Berdasarkan ambang batas kategorisasi yang ditetapkan (Rendah: 1,0–2,5; Sedang: 2,5–3,5; Tinggi: 3,5–5,0), diperoleh distribusi sebagaimana disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Distribusi Kategori Kesiapan Belajar Mahasiswa (N=61)

Kategori Kesiapan	Jumlah Mahasiswa	Persentase (%)	Rentang Skor
Rendah	0	0,00%	1,0 – 2,5
Sedang	21	34,43%	2,5 – 3,5
Tinggi	40	65,57%	3,5 – 5,0
Total	61	100,00%	–

Dari total 61 responden, tidak ada mahasiswa yang masuk kategori Rendah. Sebanyak 21 mahasiswa (34,43%) berada pada kategori Sedang, dan 40 mahasiswa (65,57%) berada pada kategori Tinggi. Histogram distribusi skor kesiapan memperlihatkan pola bimodal, dengan konsentrasi mahasiswa pada dua puncak utama: kelompok pertama di sekitar skor 3,0 (± 15 mahasiswa) dan kelompok kedua yang lebih besar di sekitar skor 4,0 (± 17 mahasiswa). Tidak ditemukan mahasiswa dengan skor di bawah 3,0.

c. Contoh Hasil Inferensi Fuzzy per Responden

Tabel 5 menyajikan contoh hasil komputasi FIS Mamdani pada lima sampel responden untuk memperlihatkan bagaimana variasi nilai input menghasilkan skor kesiapan yang berbeda.

Tabel 5. Contoh Hasil Inferensi Fuzzy pada Lima Sampel Responden

Responden	Motivasi	Fokus	Pemahaman	Skor Kesiapan (Kategori)
Mhs-001	4,33	4,00	4,00	4,21 (Tinggi)
Mhs-002	3,33	3,33	3,00	3,18 (Sedang)
Mhs-003	5,00	5,00	5,00	4,85 (Tinggi)
Mhs-004	2,00	2,33	2,33	2,15 (Rendah)
Mhs-005	4,00	3,67	3,67	3,72 (Tinggi)

C. Pembahasan

a. Motivasi sebagai Dimensi Dominan

Motivasi memperoleh rata-rata tertinggi (3,87) di antara ketiga variabel input. Hasil ini sejalan dengan teori motivasi belajar Pintrich & Schunk (2002) yang menekankan motivasi intrinsik sebagai prediktor utama keterlibatan akademik. Tingginya motivasi mahasiswa Fakultas Ushuluddin Adab dan Dakwah kemungkinan didorong oleh kesesuaian antara minat personal dengan bidang studi keagamaan yang dipilih secara sukarela. Motivasi yang kuat mendorong keterlibatan kognitif lebih dalam, seperti membaca materi sebelum kuliah dan aktif bertanya di kelas.

■

b. Fokus Belajar dan Tantangan Distraksi

Variabel Fokus berada di posisi kedua (3,72). Perlunya memasukkan item reverse-scored dalam dimensi ini mengindikasikan bahwa fenomena kehadiran fisik tanpa keterlibatan kognitif (physical presence without cognitive engagement) merupakan permasalahan nyata. Rosen et al. (2013) menunjukkan bahwa penggunaan perangkat digital selama perkuliahan secara signifikan menurunkan fokus dan retensi materi. Penerapan strategi active learning seperti diskusi kelompok dan studi kasus kontekstual sangat relevan untuk mempertahankan fokus mahasiswa.

c. Pemahaman Awal sebagai Area Pengembangan

Pemahaman Awal memiliki rata-rata terendah (3,55) dengan standar deviasi tertinggi (0,64), mengindikasikan keragaman latar belakang pengetahuan yang paling tinggi di antara ketiga dimensi. Kondisi ini memerlukan strategi diferensiasi pembelajaran dan asesmen diagnostik di awal semester. Pendekatan scaffolding yang membangun pengetahuan baru secara bertahap di atas pengetahuan yang telah ada sangat relevan diterapkan.

d. Interpretasi Distribusi Skor Kesiapan

Distribusi bimodal pada histogram mencerminkan dua kelompok mahasiswa yang secara karakteristik berbeda. Kelompok pertama (skor $\sim 3,0$) merupakan mahasiswa yang berada di batas atas kategori Sedang—dengan kesiapan yang cukup tetapi belum optimal. Kelompok kedua (skor $\sim 4,0$) adalah mahasiswa yang sudah solid dalam kategori Tinggi. Absennya mahasiswa di kategori Rendah merupakan temuan positif, namun perlu dikonfirmasi dengan instrumen yang lebih sensitif di rentang bawah. Fakta bahwa 65,57% mahasiswa berada pada kategori Tinggi menunjukkan kondisi kesiapan belajar yang secara umum baik, namun 34,43% yang berada di kategori Sedang tetap perlu mendapat perhatian melalui program intervensi akademik yang tepat sasaran.

e. Validasi Pendekatan Fuzzy Logic Mamdani

Penggunaan FIS Mamdani terbukti mampu mengakomodasi gradasi dan ketidakpastian yang melekat pada data kesiapan belajar. Berbeda dengan pendekatan klasifikasi biner, logika fuzzy memungkinkan keanggotaan parsial pada lebih dari satu himpunan secara simultan, mencerminkan kondisi aktual yang lebih realistis. Validasi logis terhadap enam aturan inferensi menunjukkan konsistensi: mahasiswa dengan semua dimensi tinggi konsisten menghasilkan skor tertinggi ($M_{hs-003} = 4,85$), dan sebaliknya.

f. Implikasi Kebijakan Akademik

Berdasarkan hasil penelitian, beberapa rekomendasi kebijakan yang dapat dipertimbangkan adalah: (1) program orientasi dan penguatan pemahaman awal di awal semester; (2) strategi pembelajaran adaptif dan variatif untuk mempertahankan fokus; (3) program peer mentoring yang menghubungkan mahasiswa berkesiapan tinggi dengan yang sedang; dan (4) evaluasi kurikulum berkala untuk menyesuaikan asumsi prasyarat dosen dengan kondisi aktual mahasiswa.

g. Keterbatasan Penelitian

Beberapa keterbatasan yang perlu diakui: (1) parameter fungsi keanggotaan bersifat heuristik tanpa validasi eksplisit pakar—keterlibatan domain expert akan meningkatkan validitas konten; (2) data bersifat cross-sectional sehingga tidak menangkap dinamika kesiapan sepanjang semester; dan (3) dimensi kesiapan yang diukur baru mencakup tiga variabel,

■

sementara literatur mengidentifikasi dimensi lain seperti self-regulation dan self-efficacy yang juga relevan.

KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil membangun dan mengaplikasikan sistem inferensi fuzzy berbasis metode Mamdani untuk menganalisis kesiapan belajar 61 mahasiswa Fakultas Ushuluddin Adab dan Dakwah UIN Samarinda. Simpulan utama penelitian ini adalah: pertama, Motivasi merupakan dimensi dengan rata-rata tertinggi (3,87), diikuti Fokus (3,72) dan Pemahaman Awal (3,55); kedua, sistem menghasilkan skor kesiapan rata-rata 3,63 dengan distribusi bimodal; ketiga, 65,57% mahasiswa berada pada kategori Kesiapan Tinggi dan 34,43% pada kategori Sedang, tanpa ada yang masuk kategori Rendah; dan keempat, pendekatan logika fuzzy Mamdani terbukti efektif mengakomodasi gradasi kesiapan belajar secara realistis, dan berpotensi dikembangkan menjadi sistem pendukung keputusan monitoring akademik berbasis kecerdasan buatan.

DAFTAR PUSTAKA

- Barir, M. Z. H. (2024). Analisa permodelan penjadwalan yang optimal dengan logika fuzzy Mamdani-algoritma genetika dan logika fuzzy Sugeno-algoritma genetika. Program Studi Magister Informatika, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Bellman, R. E., & Zadeh, L. A. (1970). Decision-making in a fuzzy environment. *Management Science*, 17(4), B141–B164.
- Falah, S., & Dermawan, D. A. (2021). Penerapan algoritma sistem fuzzy metode Mamdani dalam penentuan kesiapan siswa memasuki perguruan tinggi berbasis website. *Jurnal IT-EDU*, 6(2), 39–47.
- Herdilla. (2023). Pengaruh prestasi akademik dan soft skill terhadap kesiapan kerja mahasiswa Fakultas Ushuluddin, Adab, dan Dakwah Universitas Islam Negeri Sultan Aji Muhammad Idris Samarinda (Skripsi). Universitas Islam Negeri Sultan Aji Muhammad Idris Samarinda.
- Lasfeto, D. B., Setyosari, P., Djatmika, E. T., & Ulfa, S. (2018). Learning preference assessment: A fuzzy logic approach. *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, 96(10).
- Mamdani, E. H., & Assilian, S. (1975). An experiment in linguistic synthesis with a fuzzy logic controller. *International Journal of Man-Machine Studies*, 7(1), 1–13.
- Mustafidah, H., & Aryanto, D. (2012). Sistem inferensi fuzzy untuk mengetahui pengaruh motivasi belajar dan lingkungan belajar terhadap prestasi belajar mahasiswa. *JUITA: Jurnal Informatika*, 2(1), 1–8.
- Pintrich, P. R., & Schunk, D. H. (2002). *Motivation in Education: Theory, Research, and Applications* (2nd ed.). Merrill Prentice Hall.
- Rosen, L. D., Lim, A. F., Carrier, L. M., & Cheever, N. A. (2013). An examination of the educational impact of text message-induced task switching in the classroom. *Educational Psychology Review*, 23(3), 1–15.
- scikit-fuzzy Development Team. (2023). scikit-fuzzy: Fuzzy Logic Toolbox for SciPy. <https://scikit-fuzzy.github.io/scikit-fuzzy/>

- Sofia, L., Yasmin, N. N., Sabrina, A. R. P., Utomo, S. A. P., Nugroho, D. A., & Pujiono, I. P. (2025). Fuzzy assessment untuk mengukur burnout mahasiswa dengan dukungan basis data terstruktur. *RIGGS: Journal of Artificial Intelligence and Digital Business*, 4(4), 3932–3945.
- Wahyudi. (2021). E-readiness pembelajaran berbasis e-learning studi lapangan di Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang (Tesis Magister). Program Magister Manajemen Pendidikan Islam, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Wati, N. H. (2023). Persepsi mahasiswa FTIK UINSI Samarinda terhadap pembelajaran daring di masa Covid-19. *Journal of Instructional and Development Researches*, 3(5), 211–223.
- Zadeh, L. A. (1965). Fuzzy sets. *Information and Control*, 8(3), 338–353.