

## **Penalaran Matematis Mahasiswa dalam Konteks Logika Fuzzy: Studi terhadap Keluaran Mini Riset Mahasiswa**

Shima Kunaza Fazira<sup>1✉</sup>, Dhanar Dwi Hary Jatmiko<sup>2</sup>, Ngizatul Afifah<sup>3</sup>, Arin Berliana Angrenani<sup>4</sup>, Frenza Fairuz Firmansyah<sup>5</sup>, Muhamad Badrul Mutammam<sup>6</sup>  
<sup>1,2,3,4,5,6</sup> Pendidikan Matematika, Universitas Jember, Jl. Kalimantan No. 37, Jember, Indonesia  
shima@unej.ac.id

### *Abstract*

This article aims to describe the mathematical reasoning abilities of students as reflected through the results of a mini-research project in the Fuzzy Logic course. This study uses a qualitative descriptive method to describe the mathematical reasoning skills of students within the context of Fuzzy Logic, as depicted through the outcomes of the mini-research projects in the course. The research findings show that the majority of students are able to propose hypotheses, perform mathematical manipulations, construct proofs, and draw relevant conclusions. However, some mini research reports indicate difficulties in verifying arguments and drawing more accurate conclusions. From this study, it can be concluded that students demonstrate good mathematical reasoning skills in the context of Fuzzy Logic, although some aspects still require improvement.

**Keywords:** Mathematical reasoning, fuzzy logic, mini-research

### **Abstrak**

Artikel ini bertujuan untuk mendeskripsikan kemampuan penalaran matematis mahasiswa yang tergambar melalui hasil mini riset pada mata kuliah Logika Fuzzy. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif untuk mendeskripsikan kemampuan penalaran matematis mahasiswa dalam konteks Logika Fuzzy, yang tergambar melalui hasil mini riset pada mata kuliah Logika Fuzzy. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar mahasiswa mampu mengajukan dugaan, manipulasi matematika, menyusun bukti, dan menarik kesimpulan yang relevan. Namun, beberapa laporan mini riset mahasiswa menunjukkan kesulitan dalam memverifikasi argumen dan menarik kesimpulan yang lebih akurat. Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa mahasiswa menunjukkan kemampuan penalaran matematis yang baik dalam konteks Logika Fuzzy, meskipun beberapa aspek masih perlu ditingkatkan.

**Kata Kunci :** Penalaran matematis, logika fuzzy, mini riset

Copyright (c) 2025 Shima Kunaza Fazira, Dhanar Dwi Hary Jatmiko, Ngizatul Afifah, Arin Berliana Angrenani, Frenza Fairuz Firmansyah, Muhamad Badrul Mutammam

✉ Corresponding author: Shima Kunaza Fazira

Email Address: shima@unej.ac.id (Jl. Kalimantan No. 37, Jember, Indonesia)

Received 14 July 2025, Accepted 24 July 2025, Published 27 July 2025

DoI: <https://doi.org/10.31004/cendekia.v9i2.4334>

## **PENDAHULUAN**

Pentingnya penalaran matematis dalam pembelajaran matematika tidak dapat dipandang sebelah mata, karena merupakan landasan utama dalam penguasaan konsep dan penerapan teori matematika. Kemampuan penalaran matematis merujuk pada kemampuan untuk menganalisis situasi yang belum dikenal, membuat generalisasi, menyusun sintesis, mengajukan asumsi logis, menjelaskan gagasan, memberikan argumen yang tepat, serta menarik kesimpulan yang valid (Lestari dan Yudhanegara, 2015). Indikator penalaran matematis antara lain (1) Mengajukan dugaan, (2) Melakukan manipulasi matematika, (3) Menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi, (4) Menarik kesimpulan dari pernyataan, (5) Memeriksa kesahihan suatu argumen, (6) Menemukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi (Sofyana & Kusuma, 2018).

Penalaran matematis memberikan peserta didik kemampuan untuk memecahkan masalah, merumuskan hipotesis, serta membuktikan atau menyalurkan argumen secara logis. Penalaran matematis adalah kunci dalam membangun pengetahuan matematis, di mana peserta didik tidak hanya membutuhkan pengetahuan akan rumus tetapi juga keterampilan untuk menerapkan dan memahami konteks masalah (Cahya et al., 2021). Peserta didik dengan kemampuan penalaran matematis yang tinggi mampu mengidentifikasi syarat-syarat dalam memahami masalah dan menerapkan strategi yang tepat, sedangkan peserta didik yang lemah dalam penalaran matematis sering kali kesulitan dalam merumuskan strategi penyelesaian yang efektif (Pradana & Murtiyasa, 2020). Hal ini menunjukkan bahwa penalaran matematis bukan hanya berhubungan dengan hasil belajar matematika tetapi juga dengan kemampuan peserta didik dalam menganalisis dan beradaptasi dengan berbagai bentuk masalah yang muncul dalam pembelajaran.

Selain itu, kebiasaan berpikir peserta didik memengaruhi keterampilan penalaran matematis mereka; semakin baik kebiasaan berpikir, semakin baik pula kemampuan penalaran yang mereka miliki (Fatra et al., 2022). Penerapan metode pembelajaran yang relevan, seperti model pembelajaran masalah (*problem-based learning*) dan pembelajaran berbasis proyek, telah menunjukkan hasil positif dalam peningkatan penalaran matematis peserta didik (Abidin et al., 2020; Ardiansyah, Wahyuningrum, 2022). Faktor-faktor tersebut berkontribusi terhadap pengembangan kemandirian belajar dan memotivasi peserta didik untuk aktif dalam proses pembelajaran, sehingga menumbuhkan rasa percaya diri dalam kemampuan matematis mereka. Dengan demikian, penalaran matematis bukan hanya berfungsi sebagai alat bantu dalam menyelesaikan masalah matematis tetapi juga memainkan peran krusial dalam perkembangan kognitif dan sosial peserta didik di lingkungan belajar.

Logika fuzzy telah menjadi bagian integral dari matematika modern dan aplikatif, memberikan pendekatan yang inovatif dalam pengambilan keputusan di tengah ketidakpastian. Sebagai cabang dari logika, logika fuzzy memperkenalkan konsep derajat keanggotaan yang memungkinkan adanya nilai-nilai di antara benar atau salah. Hal ini menunjukkan betapa logika fuzzy dapat digunakan untuk membuat keputusan yang lebih adaptif dan responsif, meningkatkan efisiensi dalam aplikasi praktis. Dengan kemampuan untuk mengelola informasi yang ambigu dan kompleks, logika fuzzy berperan penting dalam berbagai hal (Athiyah et al., 2021).

Mini riset sebagai metode pembelajaran aktif dan reflektif telah terbukti menjadi pendekatan yang efektif dalam meningkatkan keterlibatan peserta didik serta pemahaman mereka terhadap materi pelajaran. Mini riset memberikan kesempatan bagi peserta didik untuk terlibat secara langsung dalam proses belajar melalui penelitian kecil yang relevan dengan topik yang sedang dipelajari. Pembelajaran berbasis masalah membantu peserta didik berpikir kritis dan reflektif serta mendorong mereka untuk mengeksplorasi dan menyelesaikan permasalahan yang kompleks (Hasrianto et al., 2022). Ini mengarahkan peserta didik tidak hanya untuk belajar teori, tetapi juga untuk menerapkannya dalam situasi nyata, sehingga menciptakan pengalaman belajar yang lebih bermakna. Selain itu, mini riset mendorong peserta didik untuk merenungkan pengalaman belajar mereka dan mempertimbangkan

bagaimana pengetahuan baru yang mereka peroleh dapat diterapkan dalam konteks yang lebih luas. Dengan penerapan mini riset, peserta didik diajak untuk mencari informasi, menganalisis data, dan merumuskan kesimpulan berdasarkan temuan mereka sendiri, sehingga memperkuat pemahaman akademis mereka (Wulandari et al., 2021).

Di sisi lain, melalui mini riset, peserta didik dilatih untuk memahami dan mengatasi kesalahan serta kesulitan. Pemahaman kognitif dan reflektif yang baik dalam pembelajaran matematika memberikan dampak positif terhadap cara peserta didik menyikapi tantangan dan meningkatkan keterampilan berpikir kritis mereka. Proses evaluasi yang terintegrasi dalam mini riset memungkinkan peserta didik tidak hanya untuk berbagi penemuan tetapi juga untuk merefleksikan pembelajaran yang telah dilakukan (Habibullah et al., 2020). Dengan demikian, mini riset memperkuat pembelajaran aktif yang tidak hanya mendorong pengetahuan konseptual tetapi juga keterampilan kognitif yang esensial di era pendidikan modern.

Berdasarkan pembahasan di atas, dapat disimpulkan bahwa penalaran matematis, logika fuzzy, dan mini riset merupakan komponen yang saling berhubungan dalam pembelajaran matematika. Penalaran matematis berperan penting dalam mengembangkan kemampuan peserta didik untuk berpikir logis dan memecahkan masalah secara efektif, sementara logika fuzzy memberikan pendekatan yang lebih fleksibel dalam pengambilan keputusan di tengah ketidakpastian. Mini riset, sebagai metode pembelajaran aktif dan reflektif, mendukung pengembangan keterampilan berpikir kritis dan pemahaman konseptual peserta didik. Oleh karena itu, rumusan masalah yang dapat diangkat dalam penelitian ini adalah "Bagaimana kemampuan penalaran matematis mahasiswa tercermin dalam keluaran mini riset Logika Fuzzy?".

## **METODE**

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif untuk mendeskripsikan kemampuan penalaran matematis mahasiswa dalam konteks Logika Fuzzy, yang tergambar melalui hasil mini riset pada mata kuliah Logika Fuzzy. Subjek penelitian terdiri dari enam laporan mini riset mahasiswa semester VI program studi Pendidikan Matematika. Instrumen penelitian yang digunakan adalah dokumentasi laporan mini riset yang dikumpulkan dari mahasiswa. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan menganalisis laporan yang telah dibuat oleh mahasiswa untuk mendapatkan informasi tentang kemampuan penalaran matematis mereka. Data yang terkumpul kemudian dianalisis berdasarkan lima indikator penalaran matematis, yaitu (1) Mengajukan dugaan, (2) Melakukan manipulasi matematika, (3) Menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi, (4) Menarik kesimpulan dari pernyataan, (5) Memeriksa kesahihan suatu argumen, (6) Menemukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi.

Proses analisis data dilakukan secara kualitatif dengan langkah-langkah sebagai berikut: pertama, reduksi data dengan mengidentifikasi informasi penting dari laporan mini riset. Kedua, penyajian data dilakukan dengan menyusun penjelasan yang sistematis mengenai temuan-temuan yang

ada pada laporan. Ketiga, penarikan kesimpulan yang merinci kemampuan penalaran matematis mahasiswa pada konteks Logika Fuzzy, berdasarkan indikator-indikator yang telah disebutkan.

## HASIL DAN DISKUSI

Pada bagian berikut akan dijabarkan hasil analisis data dari enam tugas mini riset mahasiswa berdasarkan enam indikator penalaran matematis.

### *Hasil Penelitian*

#### **Mengajukan Dugaan**

Untuk indikator pertama yaitu mengajukan dugaan, empat dari enam laporan mini riset menunjukkan bahwa mahasiswa mampu memprediksi variabel-variabel yang relevan dalam pengambilan keputusan pada masalah yang akan diselesaikan. Sedangkan dua laporan mini riset masih menggunakan variabel-variabel yang kurang relevan, misalnya yaitu penggunaan variabel “luas rumah”, “daya listrik”, dan “jumlah perlengkapan elektronik” untuk menentukan prediksi biaya listrik suatu rumah seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1, di mana variabel “luas rumah” tidak berpengaruh secara langsung dalam menentukan biaya listrik. Contoh lainnya yaitu penggunaan variabel “harga makanan” untuk menentukan kepuasan pelanggan suatu *cafe*. Variabel “harga makanan” relatif berbeda antara satu pelanggan dengan yang lainnya, sehingga tidak bisa digunakan untuk menentukan tingkat kepuasan secara langsung.

Pada pertimbangan dalam memprediksi biaya pemakaian listrik pada mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Jember, terdapat tiga faktor yang dapat mempengaruhi berapa besar biaya pemakaian listrik yang dikeluarkan, yaitu:

1. Luas Rumah yang diklasifikasikan menjadi 3 kategori yaitu luas rumah standar, medium, dan besar.
2. Daya Listrik yang diklasifikasikan menjadi 3 kategori yaitu daya listrik rendah, sedang, dan tinggi.
3. Perlengkapan Elektronik yang diklasifikasikan menjadi 3 kategori yaitu sedikit, normal, dan banyak.

Gambar 1. Mahasiswa menggunakan variabel yang kurang relevan untuk pengambilan keputusan  
**Melakukan Manipulasi Matematika**

Dari enam laporan mini riset yang disusun mahasiswa, seluruhnya menunjukkan kemampuan baik dalam melakukan manipulasi matematika melalui penerapan logika fuzzy. Mahasiswa berhasil mengubah variabel kualitatif, seperti rasa makanan, harga, dan pelayanan, menjadi kuantitatif menggunakan fungsi keanggotaan, yang dihitung dalam interval  $[0,1]$ .

Fungsi Keanggotaan "Standar"	$\mu_{lr,Standar}(x) \begin{cases} 0; x \geq 55 \\ \frac{55-x}{55-0}; 0 \leq x \leq 55 \\ 1; x \leq 0 \end{cases}$
Fungsi Keanggotaan "Medium"	$\mu_{lr,Medium}(x) \begin{cases} 0; x \leq 40 \text{ or } x \geq 120 \\ \frac{x-40}{80-40}; 40 \leq x \leq 55 \\ \frac{120-x}{120-80}; 80 \leq x \leq 120 \end{cases}$
Fungsi Keanggotaan "Medium"	$\mu_{lr,Medium}(x) \begin{cases} 0; x \leq 105 \\ \frac{x-105}{250-105}; 105 \leq x \leq 250 \\ 1; x \geq 250 \end{cases}$

Gambar 2. Kesalahan dalam menyimbolkan

Aturan *if-then* juga digunakan untuk menghubungkan input dan menghasilkan output, seperti tingkat kepuasan pelanggan. Simbol seperti  $\mu_{lr\ standar}$ ,  $\mu_{lr\ medium}$  digunakan dengan benar, dan rumus defuzzyfikasi  $Z = \frac{\sum z_i \mu_i}{\mu_i}$  digunakan untuk menghasilkan keputusan numerik. Namun, terdapat kesalahan dalam penggunaan simbol, seperti penyimbolan fungsi keanggotaan untuk rumah dengan luas yang besar yang seharusnya dituliskan sebagai  $\mu_{lr\ besar}$  menjadi  $\mu_{lr\ medium}$ , serta penggunaan simbol yang kurang tepat seperti  $F(x)$  untuk fungsi keanggotaan, yang seharusnya menggunakan  $\mu(x)$ .

**Menyusun Bukti, Memberikan Alasan atau Bukti Terhadap Kebenaran Solusi**

Untuk indikator Menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi, lima dari enam laporan miniriset menunjukkan kemampuan yang baik. Setiap laporan menggunakan logika fuzzy untuk memetakan variabel-variabel relevan. Contohnya, laporan kepuasan pelanggan di *cafe* menggambarkan bagaimana variabel seperti rasa, harga, dan pelayanan dikategorikan dalam fungsi keanggotaan fuzzy untuk menghasilkan tingkat kepuasan. Laporan seleksi tutor juga menunjukkan penggunaan logika fuzzy dalam memberikan penilaian yang lebih fleksibel. Namun, laporan tentang prediksi biaya listrik menghadapi kesulitan karena penggunaan variabel yang kurang relevan, mengakibatkan ketidakakuratan dalam hasil prediksi. Meskipun logika fuzzy diterapkan dengan benar, pemilihan variabel yang tidak tepat menyebabkan hasil yang kurang valid.

4. Menarik kesimpulan dari pernyataan

Lima dari enam laporan mini riset menunjukkan kemampuan yang baik dalam menarik kesimpulan yang tepat berdasarkan data yang dianalisis. Dalam laporan yang membahas kepuasan pelanggan di *cafe*, mahasiswa dengan jelas menarik kesimpulan bahwa tingkat kepuasan pelanggan dapat dikategorikan ke dalam tiga kelompok: tinggi, sedang, dan rendah, berdasarkan evaluasi variabel rasa makanan, harga, dan pelayanan. Kesimpulan ini didasarkan pada pengolahan data menggunakan logika fuzzy untuk mengelompokkan data dan menghasilkan hasil yang lebih terstruktur dan terukur. Demikian juga, pada laporan yang berkaitan dengan seleksi tutor, mahasiswa berhasil menarik kesimpulan yang menunjukkan bahwa penerapan logika fuzzy dapat memberikan penilaian yang lebih fleksibel dan objektif dibandingkan dengan metode penilaian tradisional. Dengan mengolah data

melalui inferensi dan defuzzyfikasi, mahasiswa berhasil menarik kesimpulan yang relevan mengenai kelulusan calon tutor berdasarkan berbagai kriteria.

Sementara itu, pada laporan mengenai kelayakan beasiswa di Kabupaten Bondowoso, mahasiswa gagal dalam menarik kesimpulan yang relevan dengan masalah yang dihadapi. Laporan ini bertujuan untuk menentukan kelayakan beasiswa. Meskipun proses penghitungan yang dilakukan sudah benar, kesimpulan akhir justru mengarah pada "diterima" atau "tidak diterima", tidak sesuai dengan tujuan awal, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3 berikut.

<p><b>Menghitung Z</b></p> $Z = \frac{M_1 + M_2 + M_3 + M_4 + M_5}{A_1 + A_2 + A_3 + A_4 + A_5}$ $Z = \frac{200 + 266,67 + 0 + 633,33 + 2550}{20 + 10 + 0 + 10 + 30}$ $Z = \frac{3650}{70}$ $Z = 52,14$ <p><b>Kesimpulan Mahasiswa DS masuk dalam kategori Diterima</b></p>
---

Gambar 3. Kesalahan dalam menarik kesimpulan

### Memeriksa Kesahihan Suatu Argumen

Untuk indikator memeriksa kesahihan suatu argumen, empat dari enam laporan mini riset menunjukkan kemampuan yang baik dalam memeriksa dan memastikan kesahihan argumen yang mereka ajukan. Laporan-laporan tersebut menunjukkan bahwa mahasiswa mampu memverifikasi langkah-langkah perhitungan dan hasil yang diperoleh untuk memastikan kebenaran solusi mereka, meskipun ada beberapa tantangan yang perlu diperhatikan.

Pada laporan kepuasan pelanggan di *cafe*, mahasiswa memeriksa kesahihan argumen dengan membandingkan hasil logika fuzzy dengan pengukuran tradisional dan memverifikasi hasil defuzzyfikasi untuk memastikan kesesuaiannya dengan data. Demikian pula, pada laporan seleksi tutor, mereka memastikan bahwa hasil sesuai dengan aturan sistem fuzzy dan variabel yang digunakan menghasilkan keputusan kelulusan yang relevan. Namun, pada laporan kelayakan beasiswa di Kabupaten Bondowoso, meskipun perhitungan logika fuzzy dilakukan, kesimpulan "lolos" atau "tidak lolos" kurang didasarkan pada evaluasi mendalam terhadap variabel relevan seperti IPK dan prestasi. Pada laporan prediksi biaya listrik, mahasiswa gagal memverifikasi kesahihan argumen mereka karena variabel yang digunakan tidak sepenuhnya relevan dengan biaya listrik yang diprediksi, sehingga kesimpulan yang dihasilkan tidak sesuai dengan harapan.

### Menemukan Pola Atau Sifat Dari Gejala Matematis Untuk Membuat Generalisasi

Pada indikator menemukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi, lima dari enam laporan miniriset menunjukkan kemampuan yang baik. Dalam laporan kepuasan pelanggan di *cafe*, mahasiswa menemukan pola antara variabel rasa makanan, harga, dan pelayanan terhadap tingkat kepuasan pelanggan, serta menggeneralisasi bahwa kualitas rasa, harga terjangkau, dan pelayanan ramah meningkatkan kepuasan. Pada laporan seleksi tutor, mereka mengidentifikasi pola bahwa pengalaman mengajar, komitmen, dan rekomendasi teman mempengaruhi kelulusan tutor.

Pada laporan kelayakan beasiswa di Kabupaten Bondowoso, mahasiswa menemukan pola bahwa IPK dan prestasi mempengaruhi kelayakan beasiswa, meskipun kesulitan dalam menarik kesimpulan tepat. Namun, pada laporan prediksi biaya listrik, mahasiswa kesulitan menemukan pola yang relevan antara variabel seperti luas rumah, daya listrik, dan peralatan, sehingga hasilnya tidak sesuai dengan prediksi.

### ***Diskusi***

Paparan di atas menunjukkan bahwa untuk indikator penalaran matematis yang pertama yaitu mengajukan dugaan, beberapa mahasiswa masih belum mampu mengajukan dugaan terkait variabel-variabel yang relevan terhadap suatu pengambilan keputusan. Paparan sebelumnya menunjukkan bahwa banyak mahasiswa masih kesulitan dalam mengajukan dugaan terkait variabel-variabel yang relevan dalam pengambilan keputusan. Penelitian mengungkapkan bahwa meskipun mahasiswa dengan kemampuan tinggi dapat menjalani seluruh tahap penalaran matematis secara menyeluruh, mahasiswa dengan kemampuan sedang dan rendah hanya mampu mengidentifikasi variabel pada tahap analisis dan generalisasi, dan tidak mampu untuk menghubungkan semua variabel yang relevan dalam proses pengambilan keputusan (Ellu et al., 2022). Selain itu, ditemukan bahwa banyak mahasiswa yang belum mampu menggunakan variabel yang relevan dalam menyelesaikan masalah matematis, yang berdampak pada hasil yang tidak optimal (Haswati et al., 2023). Lebih jauh lagi, penelitian menunjukkan bahwa gaya belajar yang berbeda memengaruhi kemampuan penalaran matematis. Hasil penelitian mengindikasikan bahwa pendekatan pedagogis yang diterapkan berpengaruh pada pemahaman mahasiswa dalam mengajukan dugaan yang tepat mengenai variabel yang relevan (Sumaeni et al., 2020).

Untuk indikator yang kedua, yaitu melakukan manipulasi matematika, secara umum meskipun terdapat kekurangan dalam konsistensi simbol, penelitian menunjukkan bahwa mahasiswa tetap mampu melakukan manipulasi matematika dengan baik. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian lain, dimana mahasiswa dengan kemampuan berpikir tinggi dapat menyelesaikan soal matematika pada berbagai tahap penalaran, meskipun ada masalah dalam konsistensi simbol (Ellu et al., 2022). Begitu juga, mahasiswa yang memiliki kesalahan penggunaan simbol matematika masih dapat menghubungkan data dengan konsep matematis dan menggunakannya dalam menyelesaikan masalah (Suharna et al., 2023).

Untuk indikator yang ketiga yaitu menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi, meskipun terdapat satu laporan yang gagal menyusun bukti yang akurat, sebagian besar laporan menunjukkan kemampuan yang baik dalam memberikan alasan dan bukti yang mendukung solusi yang mereka usulkan. Hal ini sejalan dengan temuan dalam penelitian yang menunjukkan bahwa mahasiswa mampu memberikan argumentasi yang kuat meskipun terkadang ada tantangan dalam beberapa aspek penalaran matematis. Penelitian lain menunjukkan bahwa meskipun ada kekurangan dalam penyajian, mahasiswa dapat memberikan alasan yang solid terhadap solusi yang mereka ajukan (Taqiya et al., 2024). Selain itu, penelitian lain mengungkapkan bahwa mahasiswa mampu menjustifikasi pernyataan matematis dengan alasan kebenaran yang kuat, meskipun ada

tantangan dalam konsistensi simbol (Hidayat & Sariningsih, 2020). Temuan lainnya juga mendukung argumen bahwa mahasiswa memiliki kemampuan substansial dalam membangun bukti dan menyusun argumen yang kredibel meskipun terkadang terdapat kekurangan dalam beberapa aspek (Akuba et al., 2020).

Dalam menarik kesimpulan dari pernyataan, meskipun lima laporan mini riset menunjukkan kemampuan yang baik dalam menarik kesimpulan berdasarkan data yang dianalisis, laporan mengenai beasiswa menunjukkan kesulitan dalam menarik kesimpulan yang tepat, yang seharusnya lebih spesifik dan relevan dengan tujuan mini riset. Hal ini sejalan dengan temuan penelitian lain yang menunjukkan bahwa meskipun mahasiswa mampu menyusun dugaan dan memberikan alasan yang baik, mereka masih menghadapi kesulitan dalam menarik kesimpulan yang tepat (Haryadi & Oktaviana, 2021). Penelitian lainnya juga mengungkapkan bahwa kesalahan dalam penarikan kesimpulan sering terjadi, bahkan ketika mahasiswa sudah berhasil melakukan perhitungan yang benar (Radiusman & Simanjuntak, 2021). Hal ini menunjukkan adanya tantangan dalam menghubungkan hasil penghitungan dengan kesimpulan yang sesuai. Selain itu, hasil penelitian lain juga menunjukkan bahwa mahasiswa sering kali tidak dapat menarik kesimpulan yang tepat dari langkah penyelesaian yang telah dilakukan, mencerminkan kurangnya pemahaman dalam mengaitkan hasil perhitungan dengan implikasi matematis yang lebih besar (Wahidaturrahmi & Baidowi, 2022).

Dalam memeriksa kesahihan suatu argumen, empat laporan miniriset menunjukkan kemampuan yang baik dalam memeriksa kesahihan argumen, namun laporan mengenai kelayakan beasiswa dan prediksi biaya listrik menunjukkan kesulitan dalam memverifikasi argumen yang lebih kompleks, yang memerlukan pemeriksaan lebih mendalam terhadap data dan hasil. Hal ini sejalan dengan temuan yang menunjukkan bahwa meskipun mahasiswa mampu menyusun bukti, mereka kesulitan dalam memverifikasi kesahihan argumen (Bayramov et al., 2024). Penelitian lain juga mengungkapkan bahwa kemampuan mahasiswa dalam memverifikasi argumen matematis seringkali rendah, yang mengarah pada kesimpulan yang kurang akurat (Taqiya et al., 2024). Selain itu, mahasiswa sering kesulitan dalam menghubungkan konsep-konsep matematis dan memastikan kesahihan argumen mereka, yang berdampak pada kesimpulan yang diambil (Hidayah, 2024). Temuan ini menunjukkan bahwa verifikasi argumen dalam penalaran matematis masih menjadi tantangan signifikan bagi mahasiswa.

Untuk indikator yang terakhir yaitu menemukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi, lima laporan mini riset menunjukkan kemampuan yang baik dalam menemukan pola yang relevan dan membuat generalisasi yang sesuai dengan tujuan mini riset, namun terdapat pula laporan yang mengalami kesulitan dalam menemukan pola yang tepat, yang mempengaruhi akurasi dan efektivitas generalisasi yang dihasilkan. Hal ini sejalan dengan temuan penelitian lain, yang menunjukkan bahwa meskipun mahasiswa memiliki kemampuan dalam mengidentifikasi pola, mereka masih kesulitan dalam mengabstraksi pola yang telah ditemukan ke dalam konteks yang lebih umum,

yang menandakan tantangan dalam penerapan generalisasi dalam masalah yang lebih luas (Rofiki et al., 2024).

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis enam laporan mini riset mahasiswa yang dilakukan dalam konteks Logika Fuzzy, dapat disimpulkan bahwa sebagian besar mahasiswa menunjukkan kemampuan yang baik dalam berbagai aspek penalaran matematis. Mereka mampu mengajukan dugaan, melakukan manipulasi matematika, serta menyusun bukti dan memberikan alasan terhadap kebenaran solusi yang mereka ajukan. Selain itu, mahasiswa juga menunjukkan keterampilan yang baik dalam memeriksa kesahihan argumen dan menemukan pola yang relevan untuk membuat generalisasi.

Namun, terdapat beberapa tantangan yang muncul dalam beberapa laporan. Misalnya, pada laporan mengenai kelayakan beasiswa di Kabupaten Bondowoso, mahasiswa gagal menarik kesimpulan yang relevan dan lebih spesifik dengan tujuan mini riset, yaitu untuk menentukan kelayakan beasiswa secara lebih terperinci. Laporan lainnya, yaitu tentang prediksi biaya listrik, menunjukkan kesulitan dalam menemukan pola yang tepat antara variabel-variabel yang digunakan, yang menyebabkan hasil yang tidak sesuai dengan harapan. Hal ini mengindikasikan pentingnya pemilihan variabel yang lebih relevan dan pemahaman yang lebih mendalam terhadap data yang digunakan dalam membuat keputusan.

Secara keseluruhan, meskipun ada beberapa kesulitan dalam menerapkan penalaran matematis yang lebih kompleks, laporan-laporan ini menunjukkan bahwa mahasiswa memiliki potensi yang baik dalam memanfaatkan logika fuzzy untuk menyelesaikan permasalahan yang dihadapi. Oleh karena itu, untuk meningkatkan kualitas penalaran matematis mahasiswa, perlu dilakukan penekanan pada pemilihan variabel yang relevan, serta pengembangan keterampilan dalam menarik kesimpulan yang lebih tepat dan memverifikasi hasil secara lebih mendalam.

## REFERENSI

- Abidin, Z., Utomo, A. C., Pratiwi, V., & Farokhah, L. (2020). Project-Based Learning - Literacy in Improving Students' Mathematical Reasoning Abilities in Elementary Schools. *JMIE (Journal of Madrasah Ibtidaiyah Education)*, 4(1), 39–52. <https://doi.org/10.32934/jmie.v4i1.170>
- Akuba, S. F., Purnamasari, D., & Firdaus, R. (2020). Pengaruh Kemampuan Penalaran, Efikasi Diri dan Kemampuan Memecahkan Masalah Terhadap Penguasaan Konsep Matematika. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 4(1), 44–60. <https://doi.org/10.33603/jnpm.v4i1.2827>
- Ardiansyah, Wahyuningrum, E. (2022). Pengaruh Problem Based Learning terhadap Kemampuan Penalaran Matematik dan Korelasinya dengan Kemampuan Awal Siswa SMP. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(3), 483–492. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v11i3.739>
- Athiyah, U., Handayani, A. P., Aldean, M. Y., Putra, N. P., & Ramadhani, R. (2021). Sistem Inferensi

- Fuzzy: Pengertian, Penerapan, dan Manfaatnya. *Journal of Dinda : Data Science, Information Technology, and Data Analytics*, 1(2), 73–76. <https://doi.org/10.20895/dinda.v1i2.201>
- Bayramov, J., Dwirahayu, G., & Satriawati, G. (2024). Analisis kemampuan penalaran siswa SMA pada materi trigonometri: Studi kasus pada siswa kelas olimpiade. *Math Didactic: Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(1), 114–125. <https://doi.org/10.33654/math.v10i1.2686>
- Cahya, I. M., Efendi, K. N. S., & Roesdiana, L. (2021). Pengaruh Kemandirian Belajar Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Kelas VIII SMP Negeri 1 Loea. *ANARGYA: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematikal Pendidikan*, 4(1), 62–70. <https://doi.org/10.57250/ajup.v1i2.5>
- Ellu, R. N., Mamoh, O., & Suddin, S. (2022). Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Mahasiswa Dalam Menyelesaikan Soal Grup. *RANGE: Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(2), 181–193. <https://doi.org/10.32938/jpm.v3i2.1613>
- Fatra, M., Sihombing, A. A., Aprilia, B., & Atiqoh, K. S. N. (2022). The impact of habits of mind on students' mathematical reasoning: The mediating initial ability. *Beta: Jurnal Tadris Matematika*, 15(2), 119–134. <https://doi.org/10.20414/betajtm.v15i2.540>
- Habibullah, H., Isti Ratnasari, G., Puspitarani, P., & Salviana, S. (2020). Karakteristik Psikologis Siswa dalam Pembelajaran Matematika ditinjau dari Kecerdasan Intuitif dan Reflektif. *Jurnal Karya Abdi*, 1(01), 1–11. <https://doi.org/10.32520/karyaabdi.v1i01.987>
- Haryadi, R., & Oktaviana, D. (2021). KEMAMPUAN PENALARAN ADAPTIF DALAM MENYELESAIKAN SOAL LOGIKA MATEMATIKA BERDASARKAN KREATIVITAS BELAJAR. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 10(2), 491. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v10i2.3372>
- Hasrianto, Ma'rufi, M., & Muhammad Ilyas. (2022). Pembelajaran Matematika Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Reflektif Siswa SMA. *Proximal: Jurnal Penelitian Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 5(2), 159–167. <https://doi.org/10.30605/proximal.v5i2.1709>
- Haswati, D., Fadila, A., Iskandar, R. S. F., & Raharjo, S. (2023). Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Dan Minat Belajar Mahasiswa Pada Mata Kuliah Analisis Real. *Laplace : Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(1), 68–78. <https://doi.org/10.31537/laplace.v6i1.1106>
- Hidayah, S. (2024). Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) dalam Upaya Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa. *MATH-EDU: Jurnal Ilmu Pendidikan Matematika*, 9(2), 536–545. <https://doi.org/10.32938/jipm.v9i2.7658>
- Hidayat, W., & Sariningsih, R. (2020). Profil Kemampuan Penalaran Kreatif Matematis Mahasiswa Calon Guru. *Jurnal Elemen*, 6(1), 108–127. <https://doi.org/10.29408/jel.v6i1.1738>
- Pradana, D. A. Y., & Murtiyasa, B. (2020). Kemampuan siswa menyelesaikan masalah berbentuk soal cerita sistem persamaan linear ditinjau dari kemampuan penalaran. *Pythagoras: Jurnal Pendidikan Matematika*, 15(2), 151–164. <https://doi.org/10.21831/pg.v15i2.35419>
- Radiusman, R., & Simanjuntak, M. (2021). Analisis Kesalahan Mahasiswa Calon Guru Sekolah Dasar

- dalam Menyelesaikan Soal Pembuktian Aljabar. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 5(1), 149. <https://doi.org/10.33603/jnpm.v5i1.4336>
- Rofiki, I., Darmawan, P., Surayanah, S., Sani, M., Maulidiawati, T., Hidayah, F., & Pramudya, S. S. (2024). Investigasi Berpikir Komputasi Mahasiswa PPG Prajabatan Matematika dalam Menyelesaikan Soal Cerita Pola Bilangan. *JagoMIPA: Jurnal Pendidikan Matematika Dan IPA*, 4(4), 641–654. <https://doi.org/10.53299/jagomipa.v4i4.843>
- Sofyana, U. M., & Kusuma, A. B. (2018). Upaya Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Menggunakan Pembelajaran Generative pada Kelas VII SMP Muhammadiyah Kaliwiro. *Kontinu: Jurnal Penelitian Didaktik Matematika*, 2(1), 11–23. <https://doi.org/10.30659/kontinu.2.1.14-29>
- Suharna, H., Abdullah, I., & Ruhama, M. (2023). Struktur Kesalahan Konsep Matematis Mahasiswa berdasarkan Kemampuan Matematika. *JPGM*, 3(2), 164–171. <https://doi.org/10.33387/jpgm.v3i2.6136>
- Sumaeni, S., Kodirun, K., & Salim, S. (2020). Pengaruh Gaya Belajar terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Siswa. *Edumat Jurnal Edukasi Matematika*. *Edumat Jurnal Edukasi Matematika*, 11(2), 79–87. <https://doi.org/10.53717/edumat.v11i2.181>
- Taqiya, F. A., Hasanah, A., & Yulianti, K. (2024). Kemampuan penalaran matematis siswa dalam menyelesaikan masalah (studi kasus pada siswa SMA materi barisan dan deret). *Math Didactic: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(3), 529–540. <https://doi.org/10.33654/math.v9i3.2492>
- Wahidaturrahmi, W., & Baidowi, B. (2022). Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Mahasiswa Pendidikan Fisika Ditinjau dari Kepribadian Tipe Myers-Briggs. *Mandalika Mathematics and Educations Journal*, 4(2), 90–99. <https://doi.org/10.29303/jm.v4i2.4567>
- Wulandari, R. R., Gunayasa, I. B. K., & Jaelani, A. K. (2021). Pengaruh Metode Survey, Question, Read, Recite, Review (SQ3R) terhadap Keterampilan Membaca Kritis Siswa Kelas IV SDN Gugus IV Praya. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 6(4), 582–587. <https://doi.org/10.29303/jipp.v6i4.284>