

## Kajian Literatur : Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Mahasiswa Pada Mata Kuliah Struktur Aljabar

Ndor Damayanti Silalahi<sup>1</sup>, Marthin Marbun<sup>2</sup>, Sri Lestari Manurung<sup>3</sup>,  
Mikhah Adillah Zendrato<sup>4</sup>, Putri Rizki<sup>5</sup>

<sup>1,2,3,4,5</sup> Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Medan  
Jln. Williem Iskandar Pasar V, Kenangan Baru, Kec. Percut Sei Tuan, Kabupaten Deli  
Serdang, Sumatera Utara 20221

<sup>1</sup>[damayanti.4223111053@mhs.unimed.ac.id](mailto:damayanti.4223111053@mhs.unimed.ac.id), <sup>2</sup>[marthinmarbun9@gmail.com](mailto:marthinmarbun9@gmail.com),  
<sup>3</sup>[sri\\_lestarimanurung@unimed.ac.id](mailto:sri_lestarimanurung@unimed.ac.id), <sup>4</sup>[mikhahzendrato@gmail.com](mailto:mikhahzendrato@gmail.com),  
<sup>5</sup>[putririzky2704@gmail.com](mailto:putririzky2704@gmail.com)

**Abstract:** *This study aims to analyze students' mathematical reasoning ability in the Algebraic Structure course through a literature review. The method used is library research with a descriptive qualitative approach. Data were obtained from relevant research journals and analyzed using the content analysis method. The results of the study indicate that at the Analyze stage, most students are able to identify the information that is known and asked in the problem. However, at the Generalize stage, students with high ability can develop problem-solving strategies well, while students with medium and low abilities still have difficulty in connecting concepts and developing solution strategies. At the Zhyntesize stage, many students experience obstacles in connecting mathematical concepts systematically, especially students with low abilities who have difficulty applying relationships between theorems. At the Justify stage, students with high ability are able to draw conclusions well, while students with medium and low abilities still often make mistakes in compiling evidence and drawing conclusions. Overall, although students have a good initial understanding, they still face challenges in deductive thinking, compiling evidence, and checking the validity of an argument. Therefore, improvements in learning methods are needed to strengthen students' understanding of concepts and mathematical reasoning abilities.*

**Keywords:** *mathematical reasoning, algebraic structure, literature review, ability analysis, mathematics learning.*

**Abstrak:** Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kemampuan penalaran matematis mahasiswa pada mata kuliah Struktur Aljabar melalui kajian literatur. Metode yang digunakan adalah penelitian kepustakaan dengan pendekatan kualitatif deskriptif. Data diperoleh dari jurnal penelitian yang relevan dan dianalisis menggunakan metode analisis isi. Hasil kajian menunjukkan bahwa pada tahap Analyze, sebagian besar mahasiswa mampu mengidentifikasi informasi yang diketahui dan yang ditanyakan dalam soal. Namun, pada tahap Generalize, mahasiswa dengan kemampuan tinggi dapat menyusun strategi pemecahan masalah dengan baik, sementara mahasiswa dengan kemampuan sedang dan rendah masih mengalami kesulitan dalam menghubungkan konsep serta menyusun strategi penyelesaian. Pada tahap

Zhyntesize, banyak mahasiswa mengalami kendala dalam menghubungkan konsep-konsep matematika secara sistematis, terutama mahasiswa dengan kemampuan rendah yang kesulitan menerapkan hubungan antar teorema. Pada tahap Justify, mahasiswa dengan kemampuan tinggi mampu menarik kesimpulan dengan baik, sedangkan mahasiswa dengan kemampuan sedang dan rendah masih sering mengalami kesalahan dalam menyusun bukti dan mengambil kesimpulan. Secara keseluruhan, meskipun mahasiswa memiliki pemahaman awal yang baik, mereka masih menghadapi tantangan dalam berpikir deduktif, menyusun bukti, serta memeriksa kesahihan suatu argumen. Oleh karena itu, diperlukan peningkatan dalam metode pembelajaran untuk memperkuat pemahaman konsep dan kemampuan penalaran matematis mahasiswa.

**Kata kunci:** penalaran matematis, struktur aljabar, kajian literatur, analisis kemampuan, pembelajaran matematika

**S**truktur Aljabar adalah salah satu mata kuliah yang harus diselesaikan oleh mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika. Salah satu cabang matematika abstrak yang dikenal sebagai struktur aljabar membahas berbagai konsep penting seperti grup, cincin, medan, dan ruang vektor. Konsep-konsep ini seringkali menjadi dasar bagi teori matematika yang lebih lanjut, dan mereka memiliki aplikasi yang luas dalam ilmu komputer, fisika, dan bidang lainnya. Melalui perkuliahan struktur aljabar, mahasiswa berkesempatan untuk memahami secara lebih mendalam berbagai konsep penting, seperti identitas dan invers. Pembelajaran ini membantu mereka mengembangkan wawasan yang lebih luas mengenai prinsip-prinsip dasar aljabar serta keterkaitannya dalam berbagai konteks matematis. Mata kuliah ini juga memberi kesempatan kepada mahasiswa untuk mengidentifikasi Aspek-aspek yang bersifat umum dari beragam sistem matematika yang telah mereka pelajari sebelumnya.. Mahasiswa juga bisa mempelajari mengenai pentingnya hubungan antara konsep bahasa serta matematika melalui struktur aljabar, Yakni: (1) keharusan menggunakan bahasa yang cermat dan tepat dalam matematika, serta (2) peran matematika dalam memperkuat ketelitian penggunaan bahasa. (Arnawa, 2006:2).

Penalaran adalah suatu proses berpikir tentang masalah matematika dalam rangka menemukan solusi, menarik kesimpulan, dan membuat kesimpulan supaya mampu menghasilkan klaim dan membuktikan kebenaran suatu pernyataan. Menurut Turmudi (2008), pemahaman penalaran dan pembuktian adalah komponen utama matematika, dan kemampuan penalaran matematis harus dibangun secara konsisten dalam berbagai konteks. Menurut Mullis (Utami, 2014), penalaran matematis mencakup analisis, evaluasi, konjektur,

generalisasi, konseksi, sintesis, pemecahan masalah tidak rutin, serta justifikasi atau pembuktian.

Menurut Acat et al. (Gunhan, 2014) siswa dengan kemampuan penalaran matematis dapat dilakukan secara berikut:

1. Mengenali serta memanfaatkan keterkaitan antar variabel dalam konteks matematika, lalu merumuskan kesimpulan yang sah berdasarkan data yang ada (analisis).
2. Menganalisis secara logis, memecahkan masalah, menggeneralisasi fakta dan informasi yang didapatkan (generalisasi).
3. Menggunakan operasi matematika kemudian menggabungkan hasil demi memperoleh pencapaian yang lebih besar (synthesize).
4. Memanfaatkan hasil sebagai dasar pembuktian bahwa situasi matematika itu benar (justify).

Menurut beberapa penelitian, mahasiswa masih kesulitan memahami konsep-konsep abstrak dalam Struktur Aljabar. Salah satu faktor utama adalah kurangnya kemampuan penalaran matematis, yang menyebabkan siswa kesulitan dalam mengonstruksi argumen matematis, membuktikan teorema, dan menghubungkan ide-ide yang telah mereka pelajari dengan aplikasinya dalam bidang lain. Metode pembelajaran yang berfokus pada prosedur tanpa menekankan pemahaman konseptual yang mendalam dapat memperburuk masalah ini.

Berdasarkan beberapa penelitian sebelumnya, diperoleh hasil bahwa penalaran matematis mahasiswa pada mata kuliah Struktur Aljabar memiliki tingkat kemampuan yang berbeda-beda. Pada penelitian yang dilakukan oleh (Muhammad, G.M. 2017) mengungkapkan bahwa kemampuan penalaran matematis mahasiswa tingkat III, yang dinilai melalui proses evaluasi setelah mengikuti perkuliahan Struktur Aljabar II, masih tergolong kurang meskipun tidak berada pada level yang paling rendah. Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini untuk mengkaji lebih dalam kemampuan penalaran matematis mahasiswa pada mata kuliah Struktur Aljabar berdasarkan hasil kajian literatur, sehingga dapat memberikan rekomendasi yang relevan untuk pengembangan metode pembelajaran yang lebih optimal.

## **METODE**

Penelitian ini menggunakan metode kepustakaan, di mana data dikumpulkan dari berbagai sumber literatur yang relevan. Pendekatan yang digunakan bersifat kualitatif, karena hasil penelitian disajikan dalam bentuk deskriptif. Penelitian kepustakaan dilakukan dengan memanfaatkan berbagai referensi tertulis sebagai sumber utama data. Metode ini melibatkan

serangkaian aktivitas seperti pengumpulan sumber pustaka, membaca, mencatat informasi penting, serta mengelola bahan referensi secara sistematis (Zed, 2008 dalam Nursalam, 2016).

Data yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari penelitian sebelumnya yang memiliki hubungan atau kesamaan dengan subjek penelitian ini. Sumber data diambil dari jurnal penelitian yang dipublikasikan secara nasional maupun internasional. Jurnal-jurnal tersebut dikumpulkan, kemudian dibuat ringkasan berdasarkan isi yang relevan, dan abstrak dari jurnal-jurnal tersebut dianalisis dengan menganalisis hubungannya dengan tujuan penelitian dan hasil yang dicapai. Metode analisis isi digunakan untuk menganalisis data yang dikumpulkan, yang memungkinkan peneliti menginterpretasikan data secara menyeluruh sesuai dengan fokus penelitian.

## **HASIL PEMBAHASAN**

Temuan menunjukkan bahwa 4 artikel konsisten dengan objek yang diteliti mengenai kemampuan penalaran matematis mahasiswa pada mata kuliah Struktur Aljabar. Pembahasan artikel dibawah ini akan membahas lebih detail tentang 4 artikel tersebut.

Artikel oleh Alchairunisa dkk. yang berjudul “Analisis Keahlian Penalaran Matematis Mahasiswa Pada Mata Kuliah Struktur Aljabar” mengungkapkan hasil penelitian yang menunjukkan bahwa: 1) Pada tahap Analyze, Siswa dengan berbagai tingkat kemampuan, baik tinggi, sedang, maupun rendah, biasanya dapat mengenali informasi yang sudah diketahui dan yang diminta dalam soal, menunjukkan pemahaman dasar yang baik terhadap masalah. 2) Pada tahap Generalize, siswa dengan kemampuan tinggi dapat menyusun konjektur dan strategi pemecahan masalah dengan baik, sementara siswa dengan kemampuan sedang juga dapat melakukan generalisasi meskipun masih terdapat beberapa kesalahan dalam strategi. Siswa dengan kemampuan rendah kesulitan dalam menyusun konjektur dan strategi yang tepat. 3) Pada tahap Synthesize, siswa dengan kemampuan tinggi dapat menghubungkan teorema dan definisi untuk menyelesaikan masalah secara sistematis, siswa dengan kemampuan sedang dapat melakukannya namun masih ada beberapa kesalahan dalam menghubungkan konsep-konsep matematika, sedangkan siswa dengan kemampuan rendah kesulitan menghubungkan konsep dan kurang mencapai tahap ini. 4) Pada tahap Justify, siswa dengan kemampuan tinggi dapat menarik kesimpulan dengan baik, siswa dengan kemampuan sedang dapat menarik kesimpulan meskipun ada kesalahan dalam proses, dan siswa dengan kemampuan rendah kurang mampu menarik kesimpulan yang tepat dari hasil yang diperoleh.

Penelitian yang dilakukan oleh Rizqi Amaliyakh S, Herani Tri L, dan Dian Nataria O (2017) mengenai kemampuan penalaran matematis mahasiswa dalam mata kuliah Struktur Aljabar menunjukkan beberapa temuan penting. Pada tahap Analyze, mayoritas mahasiswa mampu mengidentifikasi informasi yang diberikan dan yang diminta dengan sangat baik. Pada tahap Generalize, siswa biasanya dapat merancang strategi untuk menyelesaikan masalah dan menentukan teorema yang diperlukan dalam pembuktian. Namun, pada tahap Synthesize, kemampuan penalaran mereka cenderung rendah, karena meskipun mereka memahami teorema yang relevan, mereka mengalami kesulitan dalam menjelaskan dan menghubungkannya dengan informasi yang terdapat dalam soal. Terakhir, pada tahap Justify, banyak mahasiswa menarik kesimpulan yang keliru akibat kesalahan yang terjadi pada tahap sebelumnya.

Penelitian yang dilakukan oleh Reliyanti Natalia Ellu, Oktovianus Mamoh, dan Sulasri Suddin (2022) mengenai kemampuan penalaran matematis mahasiswa dalam menyelesaikan soal grup menghasilkan beberapa temuan signifikan. Pada tahap Analyze, mahasiswa dari berbagai tingkat kemampuan umumnya mampu mengidentifikasi informasi yang diberikan dan yang ditanyakan dalam soal dengan baik, menunjukkan pemahaman awal yang cukup merata. Pada tahap Generalize, mahasiswa dengan kemampuan tinggi mampu merumuskan strategi pemecahan masalah dengan tepat, sementara mahasiswa dengan kemampuan sedang sering melakukan kesalahan, dan mahasiswa dengan kemampuan rendah mengalami kesulitan dalam menyusun strategi yang benar. Di tahap Synthesize, mahasiswa dengan kemampuan tinggi dapat menghubungkan teorema dan definisi dengan benar, sedangkan mahasiswa dengan kemampuan sedang kesulitan dalam mengorganisasi konsep-konsep matematika, dan mahasiswa dengan kemampuan rendah belum bisa menghubungkan konsep dengan baik. Terakhir, pada tahap Justify, mahasiswa dengan kemampuan tinggi dapat menarik kesimpulan yang tepat, mahasiswa dengan kemampuan sedang masih kurang akurat dalam menyusun bukti dan mengambil kesimpulan, sementara mahasiswa dengan kemampuan rendah kesulitan dalam menyimpulkan hasil yang diperoleh.

Hasil penelitian Guntur Maulana Muhammad (2017) mengungkapkan bahwa mahasiswa masih menghadapi kesulitan dalam menyampaikan pernyataan matematika baik secara lisan, tertulis, maupun dalam bentuk gambar atau diagram, dengan banyak di antaranya yang tidak mampu menyusun pernyataan dengan tepat dalam menyelesaikan soal. Meskipun beberapa mahasiswa mampu menjawab menggunakan pendekatan algoritmik, pemahaman

konsep mereka masih tergolong dangkal. Dalam hal manipulasi matematika, lebih dari setengah mahasiswa mampu melakukannya, tetapi sebagian besar hanya mengikuti prosedur tanpa benar-benar memahami konsep yang mendasarinya, bahkan kesulitan dalam menerapkan teorema atau algoritma dengan tepat. Dalam aspek menarik kesimpulan, menyusun bukti, dan memberikan alasan terhadap suatu solusi, banyak mahasiswa yang mengalami kesulitan dalam menyusun bukti secara terstruktur dan sering kali menggunakan teorema yang seharusnya dibuktikan, menunjukkan kelemahan dalam berpikir deduktif serta menghubungkan konsep-konsep yang telah dipelajari. Selain itu, kemampuan mahasiswa dalam memeriksa validitas suatu argumen juga masih rendah, dengan sebagian besar tidak mampu membedakan argumen yang sah, dan beberapa bahkan kesulitan memberikan jawaban ketika diminta untuk menilai kebenaran suatu pernyataan.

## **SIMPULAN**

Berdasarkan ringkasan keempat artikel, kemampuan penalaran matematis mahasiswa masih bervariasi pada mata kuliah Struktur Aljabar berdasarkan tingkat pemahaman mereka. Pada tahap *Analyze*, sebagian besar mahasiswa mampu mengidentifikasi informasi yang diberikan dan ditanyakan dalam soal. Namun, pada tahap *Generalize*, mahasiswa dengan kemampuan tinggi dapat menyusun strategi pemecahan masalah dengan baik, sementara mahasiswa yang memiliki kemampuan sedang dan rendah masih menghadapi masalah, terutama dalam mengaitkan teorema yang relevan. Pada tahap *Zhyntesize*, banyak mahasiswa mengalami kendala dalam menghubungkan konsep-konsep matematika secara sistematis, terutama mahasiswa dengan kemampuan rendah yang kesulitan menerapkan hubungan antar teorema. Pada tahap *Justify*, mahasiswa yang memiliki kemampuan tinggi mampu menarik kesimpulan dengan tepat, sementara mahasiswa yang memiliki kemampuan sedang dan rendah masih sering melakukan kesalahan dalam menyusun bukti dan mengambil kesimpulan. Secara keseluruhan, meskipun mahasiswa memiliki pemahaman awal yang baik, mereka masih menghadapi tantangan dalam berpikir deduktif, menyusun bukti, serta memeriksa kesahihan suatu argumen, yang menunjukkan perlunya peningkatan dalam pembelajaran dan penguatan konsep matematika.

## **DAFTAR PUSTAKA**

AlchairunnisaP, E. W., Gea, S. H. H., Balkis, M., & Winanda, P. R. B. ANALISIS KEAHLIAN PENALARAN MATEMATIS MAHASISWA PADA MATA KULIAH STRUKTUR ALJABAR.

- Arnawa, Made I. 2006. “ Meningkatkan Kemampuan Pembuktian Matematis Mahasiswa dalam Aljabar Abstrak Melalui Pembelajaran Berdasarkan Teori APOS”. Disertasi. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- 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.
- Gunhan, B. (2014). A Casestudy on the Investigation of Reasoning Skills in Geometry. *South African Jurnal of Education*, 34(2), 1-19.
- Muhammad, G. M. (2017). Analisis kemampuan penalaran matematis mahasiswa pada mata kuliah struktur aljabar ii (teori gelanggang). *Prisma*, 6(1), 66-78.
- Rosyidah, U., Setyawati, A., & Qomariyah, S. (2021). Analisis kemampuan penalaran dan kemampuan pemahaman konsep matematis mahasiswa pendidikan matematika pada mata kuliah aljabar dasar. *SJME (Supremum Journal of Mathematics Education)*, 5(1).
- Sholikhakh, R. A., Lestiana, H. T., & Oktaviani, D. N. (2017). ANALISIS KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS MAHASISWA PADA MATAKULIAH STRUKTUR ALJABAR. In *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika (Vol. 5, pp. 237-245)*. Program Studi Pendidikan Matematika STKIP Siliwangi Bandung.
- Sumartini, T. S. (2015). Peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa melalui pembelajaran berbasis masalah. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1), 1-10.
- Turmudi. (2008). *Landasan Filsafat dan Teori Pembelajaran Matematika Siswa dalam Pelajaran Matematika*. Disertasi doktor pada PPS IKIP Bandung: Tidak dipublikasikan.
- Utami, N.P. (2014). Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Kelas XI IPA SMAN 2 Painan Melalui Penerapan Pembelajaran Think Pair Square. *Jurnal Pendidikan Matematika* 3(1).
- Zed, Mestika. (2008). *Metode Penelitian Kepustakaan*. Jakarta: Yayasan Obor Indonesia.