

TINJAUAN SISTEMATIS LITERATUR: PROBLEMATIKA MAHASISWA PENDIDIKAN MATEMATIKA DALAM MATA KULIAH ALJABAR ABSTRAK

Systematic Literature Review: Learning Difficulties of Mathematics Education Students in Abstract Algebra Courses

Ardian Saputra¹, Fadhilah¹, Herlina Maya Sari¹, Herda Yowan Mei Randa¹, Jayanti¹, Nila Kesumawati^{1*}

¹ Universitas PGRI Palembang

*nilakesumawati@univpgri-palembang.ac.id

Diterima: 16 Februari 2026;

Direvisi: 13 Mei 2026;

Dipublikasi: 15 Mei 2026



ABSTRACT

This study aims to analyze literature related to student problems in abstract algebra courses. Comprehensive studies of various student problems in learning abstract algebra in a systematic analysis are still limited. The method used is the Systematic Literature Review (SLR) method with PRISMA guidelines consisting of four stages: Identification, Screening, Eligibility, and Included. The literature review in this study is based on secondary data obtained from research articles in Sinta and Scopus accredited journals published between 2021 and 2025. The collection of articles in the Google Scholar and Scopus databases using Publish or Perish (PoP) obtained 177 articles which were then selected, resulting in 25 relevant research article samples. The results of the study indicate that student problems in learning abstract algebra are complex and multidimensional. Student difficulties are not only influenced by the high level of abstractness of the material, but also due to weak mastery of prerequisite concepts, low abstract and structural thinking skills, and limitations in compiling and understanding mathematical proofs. In addition, cognitive and affective factors also play a significant role in learning abstract algebra. Therefore, abstract algebra learning needs to be designed with a more innovative, adaptive, and student-centered approach.

Keywords: *Abstract Algebra; Problems; Students.*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis literatur terkait problematika mahasiswa pada mata kuliah aljabar abstrak. Masih terbatasnya kajian secara komprehensif berbagai problematika mahasiswa dalam pembelajaran aljabar abstrak dalam satu analisis sistematis. Metode yang digunakan adalah metode Systematic Literature Review (SLR) dengan pedoman PRISMA terdiri dari empat tahapan yaitu Identification, Screening, Eligibility, dan Included. Kajian literatur dalam penelitian berdasarkan data

sekunder yang diperoleh dari artikel penelitian pada jurnal terakreditasi sinta dan scopus yang terbit di rentang waktu tahun 2021 sampai 2025. Pengumpulan artikel pada database google scholar dan scopus dengan menggunakan Publish or Perish (PoP) diperoleh sebanyak 177 artikel yang kemudian diseleksi, sehingga diperoleh artikel yang relevan sebanyak 25 sampel artikel penelitian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa problematika mahasiswa dalam pembelajaran aljabar abstrak bersifat kompleks dan multi dimensional. Kesulitan mahasiswa tidak hanya dipengaruhi oleh tingginya tingkat keabstrakan materi, tetapi juga disebabkan lemahnya penguasaan konsep prasyarat, rendahnya kemampuan berpikir abstrak dan struktural, serta keterbatasan dalam menyusun dan memahami pembuktian matematis. Selain itu, aspek kognitif, faktor afektif juga berperan signifikan dalam pembelajaran aljabar abstrak. Sehingga pembelajaran aljabar abstrak perlu dirancang dengan pendekatan yang lebih inovatif, adaptif, dan berpusat pada mahasiswa.

Kata Kunci: Aljabar Abstrak; Mahasiswa; Problematika.

1. PENDAHULUAN

Matematika merupakan disiplin ilmu yang memiliki peran penting, sehingga menjadi mata pelajaran yang dipelajari mulai dari sekolah dasar hingga perguruan tinggi. Proses belajar matematika tidak hanya bertujuan untuk memahami konsep dan prosedur, tetapi juga untuk mengembangkan kemampuan berpikir logis, sistematis, pemecahan masalah, dan abstrak. Menurut Widyawati et al. (2024) matematika menjadi salah satu ilmu pengetahuan yang sangat penting dikarenakan melatih kemampuan kritis, logis, analitis, dan sistematis siswa. Sejalan dengan Taufik dan Ashari (2025) matematika diberikan kepada siswa untuk membekali kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, dan kreatif siswa. Kemampuan matematis menjadi semakin penting seiring meningkatnya tingkat abstraksi materi yang dipelajari, khususnya di jenjang perguruan tinggi. Salah satu materi matematika yang menuntut penguatan kemampuan matematis dan kedalaman berpikir tingkat tinggi yaitu aljabar abstrak.

Aljabar abstrak merupakan bagian dari matematika yang mempelajari tentang *Group*, *Ring*, dan *Fields*. Mempelajari aljabar abstrak membantu mahasiswa meningkatkan kemampuan analisis, berpikir kritis, dan bernalar secara matematis untuk menyelesaikan masalah (Saragih et al., 2025). Untuk mencapai hasil belajar yang maksimal dalam pembelajaran aljabar abstrak mahasiswa harus memiliki kemampuan mengkaitkan antar konsep atau teorema dan kemampuan pembuktian. Hal ini sejalan dengan pendapat Manurung et al. (2024) menyatakan bahwa kemampuan dasar yang harus dimiliki mahasiswa dalam aljabar abstrak untuk mencapai hasil belajar yang maksimal yaitu memahami konsep, mampu mengaitkan antar konsep, serta kemampuan pembuktian. Kemudian, menurut Tudjuka dan Novianty (2022) dalam mempelajari struktur aljabar mahasiswa dituntut untuk memiliki kemampuan berpikir logis dan bernalar secara sistematis dikarenakan struktur aljabar sarat akan definisi dan teorema. Oleh karena itu, penguasaan aljabar abstrak sangat bergantung pada kemampuan matematis mahasiswa, baik dalam memahami definisi, mengaitkan sifat-sifat, maupun menyusun argumen logis yang koheren.

Akan tetapi, mahasiswa seringkali mengalami kesulitan dalam mempelajari aljabar abstrak. Hal ini dikarenakan aljabar abstrak merupakan materi matematika aksiomatik yang sarat dengan definisi formal, teorema, simbol, dan pembuktian matematis yang bersifat abstrak

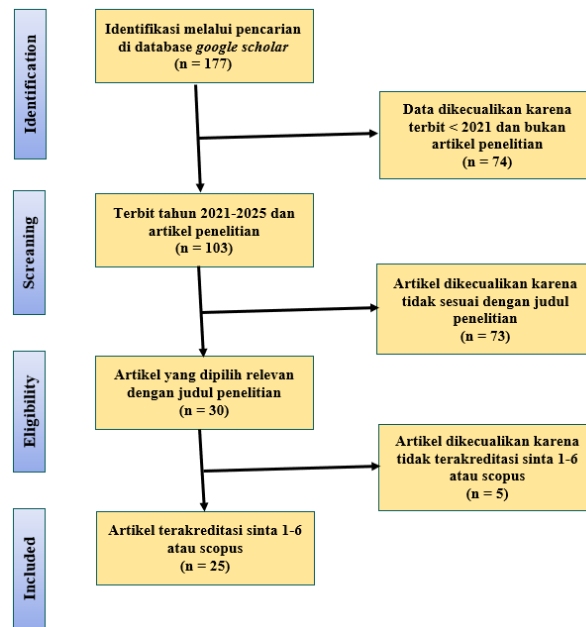
(Karaali & Yih, 2020; Rahayu et al., 2020). Kesulitan tersebut tidak hanya terkait dengan abstraksi konsep, tetapi juga karena kemampuan matematis yang belum berkembang optimal, seperti kemampuan representasi, penalaran, dan pembuktian. Selain itu proses pembelajaran sering kali masih didominasi oleh pendekatan konvensional yang berfokus pada penyampaian materi secara prosedural, penjelasan definisi atau teorema, serta pemberian contoh yang terbatas. Pendekatan demikian kurang memberikan kesempatan bagi mahasiswa untuk mengembangkan kemampuan matematis secara mendalam. Hal ini sejalan menurut Gultom et al. (2025) bahwa mahasiswa sering mengalami kesulitan memahami materi yang diajarkan dikarenakan pengalaman menghubungkan konsep abstrak dengan situasi nyata masih kurang, kemampuan memahami simbol dan notasi matematika masih terbatas, dan metode pembelajaran yang kurang mendukung pemahaman lebih mendalam. Kemudian, dalam belajar aljabar abstrak mahasiswa kesulitan memahami maksud soal dan menuangkan ide ke dalam jawaban secara sistematis, buku referensi yang lengkap dan baik seringkali tersedia dalam bentuk bahasa Inggris hal ini menyebabkan mahasiswa membutuhkan waktu yang lama untuk mempelajari dan memahami materi dikarenakan rata-rata mahasiswa masih lemah dalam bahasa Inggris (Saragih et al., 2025).

Berbagai penelitian sebelumnya membahas kesulitan mahasiswa dalam pembelajaran aljabar abstrak dari sudut pandang yang beragam. Penelitian Agustyaningrum dkk., (2021) menyoroti lemahnya penguasaan konsep prasyarat dan miskonsepsi mahasiswa. Selain itu, Veith dkk., (2022) meneliti kesulitan kognitif dan faktor afektif mahasiswa dalam memahami teori grup. Namun demikian, masih terbatasnya kajian yang secara sistematis mengintegrasikan berbagai problematika mahasiswa dalam pembelajaran aljabar abstrak ke dalam satu analisis komprehensif. Selain itu, belum banyak penelitian yang memetakan keterkaitan antara aspek kognitif, afektif, pedagogis, dan epistemologis sebagai faktor multidimensional yang memengaruhi kesulitan mahasiswa dalam mempelajari aljabar abstrak.

Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis problematika mahasiswa dalam pembelajaran aljabar abstrak secara sistematis. Melalui analisis ini, untuk memperoleh gambaran kesulitan-kesulitan mahasiswa dalam pembelajaran aljabar abstrak. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran menyeluruh mengenai karakteristik kesulitan mahasiswa dalam aljabar abstrak sekaligus menjadi dasar pengembangan strategi pembelajaran yang lebih efektif dan adaptif.

2. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Systematic Literature Review* (SLR). *Systematic Literature Review* merupakan metode penelitian yang digunakan untuk mengumpulkan, menilai, dan menganalisis secara komprehensif artikel penelitian yang relevan dengan topik yang akan dibahas (Andika et al., 2024). Metode SLR pada penelitian ini menggunakan pedoman PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta Analyses*) yang terdiri dari beberapa tahapan yaitu: (1) *Identification* (2) *Screening* (3) *Eligibility* (4) *Included* (Simamora et al., 2024). Tahapan PRISMA pada penelitian ini disajikan dalam bentuk diagram alir pada gambar 1 berikut.



Gambar 1 Diagram Alir Tahapan PRISMA

Berdasarkan tahapan PRISMA pada gambar 1, pada tahap *Identification*, diperoleh sebanyak 177 artikel dari database Google Scholar dan Scopus. Selanjutnya dilakukan proses eliminasi artikel duplikat, terbit dibawah tahun 2021, dan bukan artikel penelitian, sehingga diperoleh 103 artikel unik. Pada tahap *Screening*, artikel diseleksi berdasarkan kesesuaian judul, abstrak, serta kata kunci dengan topik penelitian. Artikel yang tidak relevan dengan problematika mahasiswa dalam pembelajaran aljabar abstrak dieliminasi sehingga tersisa 30 artikel yang relevan. Kemudian tahap *Eligibility*, yaitu penilaian kelayakan artikel berdasarkan isi artikel dan terakreditasi sinta serta scopus. Sehingga diperoleh sebanyak 25 artikel penelitian yang relevan, digunakan untuk kajian literatur.

Kajian literatur dalam penelitian ini berdasarkan data sekunder yang diperoleh dari artikel penelitian nasional dan internasional pada jurnal terakreditasi sinta 1-6 atau scopus yang terbit dalam rentang waktu tahun 2021 sampai 2025. Dalam penelitian ini mencari dan mengumpulkan artikel pada database *google scholar* dan *scopus* dengan menggunakan *Publish or Perish (PoP)* untuk dijadikan sebagai bahan kajian dan sumber data. Kata kunci yang digunakan dalam pencarian dan pengidentifikasian artikel yang relevan yaitu “*Abstract Algebra*” dan “*Aljabar Abstrak*”. Beberapa kriteria inklusi yang ada pada penelitian ini dalam menganalisis artikel dapat dilihat pada tabel 1 berikut.

Tabel 2 Kriteria Inklusi

No.	Karakteristik	Inklusi
1.	Jenis artikel	Artikel penelitian nasional dan internasional
2.	Tahun terbit	2021-2025
3.	Pembahasan pada artikel	Problematika mahasiswa pada aljabar abstrak
4.	Tingkat pendidikan	Perguruan Tinggi
5.	Indeks jurnal	Jurnal terakreditasi sinta 1 sampai 6 atau scopus

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil dari analisis artikel melalui beberapa tahapan diperoleh jumlah artikel yang relevan terkait kriteria sebanyak 25 artikel. Hasil analisis artikel disajikan pada tabel 2 berikut.

Tabel 3 Artikel Penelitian Terkait Problematika Mahasiswa pada Aljabar Abstrak

Judul Jurnal	Penelitian & Tahun	Jurnal	Hasil Penelitian
Dominant Factors That Cause Students' Difficulties in Learning Abstract Algebra: A Case Study at a University in Indonesia.	Agustyaningrum, dkk., (2021)	International Journal of Instruction	Penelitian bertujuan mengidentifikasi faktor dominan kesulitan mahasiswa dalam aljabar abstrak melalui studi kasus. Hasil menunjukkan prasyarat lemah, miskonsepsi, serta kurang latihan pembuktian sebagai hambatan utama mahasiswa dalam belajar aljabar abstrak.
Organizing The Mathematical Proof Process With The Help Of Basic Components In Teaching Proof: Abstract Algebra Example	Çetin dan Dikici, (2021)	LUMAT: International Journal on Math Science and Technology Education	Tujuan penelitian mengklasifikasi proses pembuktian matematis. Melalui analisis teoretis, ditemukan bahwa pembuktian perlu diajarkan secara bertahap dengan struktur komponen bukti yang jelas.
How Mathematicians Assign Homework Problems In Abstract Algebra Courses	Rupnow, dkk., (2021)	The Journal of Mathematical Behavior	Penelitian mixed methods yang menganalisis pemilihan soal tugas. Hasil menunjukkan penugasan berdampak besar pada pemahaman konsep dan kemampuan menyusun bukti.
Exploring Learning Difficulties In Abstract Algebra: The Case Of Group Theory	Veith, dkk., (2022)	Education Sciences	Survei berskala besar mengidentifikasi hambatan mahasiswa pada teori grup, terutama kesulitan simbolik dan kurangnya visualisasi.
Towards Describing Student Learning Of Abstract Algebra: Insights Into Learners' Cognitive Processes From An Acceptance Survey	Veith, dkk., (2022)	Mathematics	Survei menunjukkan adanya perbedaan proses kognitif antar mahasiswa sehingga pembelajaran perlu disesuaikan dengan profil kognitif masing-masing.
The Role of Affective Learner Characteristics For Learning about Abstract Algebra: A Multiple Linear Regression Analysis.	Veith, dkk., (2022)	Eurasia Journal	Analisis regresi menunjukkan faktor afektif seperti motivasi dan kecemasan berpengaruh signifikan terhadap kemampuan memahami dan membuktikan konsep aljabar abstrak.
Teaching Abstract Algebra Through Programming	Saealle, dkk., (2022)	Teaching of Mathematics	Studi praktik menunjukkan pemrograman membantu mahasiswa memahami operasi dan struktur aljabar abstrak secara eksploratif.
Modeling Abstract Algebra as an OWL Ontology (Student Abstract)	Vance (2022)	AAAI	Pengembangan ontologi yang memetakan hubungan antar konsep aljabar abstrak sehingga mendukung representasi dan pemahaman struktur formal.
Concrete–representational–Abstract (CRA) instructional approach in an Algebra I inclusion class: Knowledge retention versus students' perception	Prosser dan Bismarck (2023)	Education Sciences	Eksperimen membandingkan CRA dan metode tradisional. Hasil menunjukkan CRA meningkatkan retensi konsep secara signifikan.
Unveiling the complexities of 'Abstract Algebra' in University Mathematics Education (UME): fostering 'Conceptualization and Understanding' through advanced pedagogical approaches	Alam dan Mohanty (2024)	Cogent Education	Analisis teoretis mengungkap aljabar abstrak menuntut abstraksi tinggi dan sering menimbulkan kesulitan konseptual bagi mahasiswa.

Judul Jurnal	Penelitian & Tahun	Jurnal	Hasil Penelitian
Teaching Abstract Algebra Concretely via Embodiment	Soto dkk., (2024)	PRIMUS	Penelitian ini bertujuan mengevaluasi efektivitas pendekatan embodiment dalam membantu mahasiswa memahami konsep abstrak seperti operasi, identitas, dan invers. Menggunakan metode eksperimen kelas, mahasiswa mengikuti aktivitas kinestetik yang merepresentasikan struktur aljabar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa representasi embodied membantu memfasilitasi transisi dari konsep konkret menuju abstraksi, meningkatkan pemahaman dan keterlibatan.
Analyzing the structure of the non-examples in the instructional example space for function in abstract algebra	Uscanga dan Cook (2024)	IJRUEM (Springer)	Tujuan penelitian ini ialah menganalisis bagaimana non-examples dapat memperjelas batasan konsep fungsi dalam aljabar abstrak. Metode yang digunakan adalah analisis konten buku teks dan eksperimen kecil pada mahasiswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mahasiswa yang diberikan non-examples lebih mampu membedakan fungsi yang valid dan tidak valid, sehingga mengurangi miskonsepsi yang sering muncul bila hanya diberikan contoh positif.
Students' strategic usage of formative quizzes in an undergraduate course in abstract algebra	Feudel dan Unger (2024)	IJRUEM (Springer)	Penelitian ini bertujuan memahami strategi mahasiswa dalam menggunakan kuis formatif pada mata kuliah aljabar abstrak. Metode mixed-methods digunakan melalui analisis log kuis, survei motivasi, dan wawancara. Hasil menunjukkan mahasiswa memanfaatkan kuis untuk memantau pemahaman, tetapi juga sebagai strategi mengantisipasi penilaian. Concept-test terbukti efektif mengidentifikasi miskonsepsi awal bila disertai umpan balik.
Abstract algebra students' conceptual metaphors for isomorphism and homomorphism	Rupnow dan Randazzo (2024)	The Journal of Mathematical Behavior (Elsevier)	Tujuan penelitian adalah memetakan metafora mental yang digunakan mahasiswa saat memahami konsep isomorfisme dan homomorfisme. Hasil memperlihatkan bahwa mahasiswa sering menggunakan metafora "sama persis" yang menyesatkan dan menghasilkan miskonsepsi. Penelitian merekomendasikan pelatihan eksplisit tentang metafora yang tepat untuk konsep struktural.

Judul Jurnal	Penelitian & Tahun	Jurnal	Hasil Penelitian
Encouraging mathematical explorations through reasoning by analogy in abstract algebra	Hicks (2024)	PRIMUS	Penelitian ini bertujuan mengevaluasi peran analogi dalam membantu mahasiswa mengeksplorasi konsep abstrak. Metode yang digunakan adalah studi kasus implementasi analogi pada kelas aljabar abstrak. Hasil menunjukkan bahwa analogi mampu meningkatkan antusiasme dan pemahaman awal, namun harus disertai klarifikasi karena risiko generalisasi berlebihan terhadap struktur abstrak.
The Challenge Of Structuralist Thinking In Abstract Algebra: A Transition Problem	Hausberger dan Jovignot (2024)	IJMEST	Penelitian bertujuan menganalisis hambatan mahasiswa dalam bertransisi menuju cara berpikir struktural yang dibutuhkan aljabar abstrak. Dengan pendekatan analisis epistemologis, ditemukan bahwa mahasiswa kesulitan melepaskan contoh konkret dan gagal melihat struktur umum.
How Do Testing And Test-Potentiated Learning Versus Worked Example Method Affect Medium- And Long-Term Knowledge In Abstract Algebra For Pre-Service Mathematics Teachers?	Muzsnay dkk., (2024)	European Journal of Education (Springer)	Tujuan penelitian adalah membandingkan pengaruh testing versus worked-example terhadap retensi jangka panjang. Metode eksperimen pre-post dengan dua kelompok perlakuan. Hasil menunjukkan bahwa worked-example unggul pada retensi konsep menengah, sedangkan testing meningkatkan keterampilan retrieval. Kombinasi keduanya dianggap paling efektif.
Utilizing a Poster Project as an Assessment in an Introductory Abstract Algebra Course	Friedlander dan Schaefer (2024)	PRIMUS	Penelitian ini bertujuan mengevaluasi efektivitas proyek poster sebagai penilaian otentik pada aljabar abstrak. Metode berupa implementasi proyek poster dan analisis rubrik. Hasil menunjukkan bahwa poster mampu mengungkap kemampuan komunikasi matematika dan pemahaman konseptual tingkat tinggi lebih baik dibanding tes tradisional.
Development and implementation of Concept-Test questions in abstract algebra	Feudel dan Unger (2025)	IJMEST	Penelitian ini bertujuan mengembangkan dan memvalidasi concept-test untuk materi grup dan struktur dasar. Menggunakan metode R&D (validasi ahli, uji coba, analisis reliabilitas). Hasil menunjukkan concept-tests terbukti valid, reliabel, dan mampu mendeteksi miskonsepsi sehingga dapat digunakan sebagai alat diagnostik pembelajaran.
Imagination as an embodied space for engaging with abstract algebra concepts	Lajos, dkk., (2025)	The Journal of Mathematical Behavior (Elsevier)	Tujuan penelitian ini adalah mengeksplorasi bagaimana imajinasi dan embodied cognition mendukung pemahaman mahasiswa terhadap konsep abstrak. Hasil menunjukkan bahwa imajinasi membantu membangun representasi mental struktur aljabar, sehingga meningkatkan kemampuan konseptual dan rasa percaya diri.

Judul Jurnal	Penelitian & Tahun	Jurnal	Hasil Penelitian
Exploring the Ability to Prove Abstract Algebra Problems through Information Technology-Assisted Scaffolding Learning Strategies.	Rahayu dan Cintamulya (2025)	MTRJ (ERIC)	Penelitian ini bertujuan melihat pengaruh scaffolding berbasis teknologi pada kemampuan membuktikan subgroup. Metode eksperimen pre-post, menggunakan platform IT yang memberi petunjuk bertahap. Mahasiswa lebih mampu menyusun bukti yang runtut, serta mengalami peningkatan akurasi argumen matematis.
Designing gamification-based worksheets to enhance student learning outcomes in abstract algebra course	Agustyaningrum dan Pradanti (2025)	Jurnal Absis	Tujuan penelitian ini ialah mengembangkan worksheet berbasis gamifikasi. Metode R&D, mencakup desain, validasi ahli, dan uji coba. Hasil menunjukkan lembar kerja valid, praktis, dan meningkatkan motivasi serta pemahaman mahasiswa dalam studi aljabar abstrak.
Konektivitas belajar himpunan matematika dengan aljabar abstrak	Simangunsong dkk., (2023)	JPPP	Penelitian bertujuan menemukan hubungan antara pemahaman himpunan dan keberhasilan aljabar abstrak. Metode analisis korelasional. Penguasaan konsep himpunan berkorelasi kuat dengan pemahaman struktur grup dan ring.
Profil Kemampuan Pembuktian Matematis Mahasiswa Dalam Mata Kuliah Aljabar Abstrak	Novyta (2022)	THEOREMS	Penelitian ini mendeskripsikan tingkat kemampuan pembuktian mahasiswa. Metode deskriptif kualitatif menggunakan kategori kemampuan tinggi-sedang-rendah. Hasil: mahasiswa mampu membaca dan menyusun bukti dasar, tetapi kemampuan mengkritik bukti masih rendah.
Kemampuan Soft Skill Dan Kemandirian Belajar Mahasiswa Dalam Perkuliahan Aljabar Abstrak Melalui Model Problem Based Learning (Pbl)	Ilmadi dan Herlina (2023)	Jurnal Lebesgue	Tujuan penelitian adalah menganalisis hubungan soft skill dan kemandirian belajar pada mata kuliah aljabar abstrak. Metode survei dan observasi. Hasil menunjukkan bahwa kemandirian belajar dan manajemen waktu sangat berpengaruh pada kemampuan memahami dan menyusun pembuktian.

Berdasarkan tabel 2, hasil kajian yang telah disajikan terhadap 25 artikel penelitian yang relevan menunjukkan bahwa terdapat sejumlah permasalahan bersifat kompleks dan multidimensional dihadapi mahasiswa dalam pembelajaran aljabar abstrak. Permasalahan tersebut mencakup aspek kognitif, afektif, pedagogis, serta epistemologis. Hal tersebut saling melengkapi dan memperkuat gambaran bahwa kesulitan mahasiswa tidak semata-mata disebabkan oleh tingkat abstraksi materi, tetapi juga oleh kesiapan konseptual dan pendekatan pembelajaran yang digunakan. Permasalahan yang paling dominan terjadi pada mahasiswa yaitu lemahnya penguasaan konsep. Sejalan dengan hal tersebut menurut Agustyaningrum, dkk. (2021) dan Simangunsong, dkk. (2023) menegaskan bahwa kelemahan pemahaman konsep dasar seperti himpunan, relasi, fungsi, dan logika matematika menjadi faktor utama yang menyebabkan mahasiswa mengalami kesulitan memahami struktur grup dan ring.

Temuan ini diperkuat oleh Hausberger dan Jovignot (2024) yang menyatakan bahwa mahasiswa mengalami hambatan dalam melakukan transisi dari cara berpikir prosedural menuju berpikir struktural (*structuralist thinking*). Dengan demikian, kesulitan mahasiswa bukan hanya terletak pada memahami simbol atau definisi formal, tetapi pada ketidakmampuan membangun relasi antarstruktur matematis secara abstrak.

Meskipun demikian, terdapat perbedaan penekanan antar penelitian terkait sumber utama kesulitan mahasiswa. Penelitian Veith, dkk. (2022) lebih menyoroti perbedaan proses kognitif mahasiswa dalam memahami teori grup, sedangkan Rupnow dan Randazzo (2024) menunjukkan bahwa miskonsepsi mahasiswa banyak dipengaruhi oleh penggunaan metafora konseptual yang kurang tepat, seperti menganggap isomorfisme sebagai “sama persis”. Sementara itu, Çetin dan Dikici (2021) serta Novyta (2022) memandang kesulitan utama mahasiswa terletak pada kemampuan menyusun pembuktian matematis secara sistematis. Perbedaan temuan tersebut menunjukkan bahwa problematika aljabar abstrak tidak dapat dijelaskan hanya dari satu perspektif, melainkan merupakan hasil interaksi antara pemahaman konsep, kemampuan representasi, dan pola berpikir matematis mahasiswa.

Selain aspek kognitif, hasil menunjukkan bahwa faktor afektif memiliki kontribusi yang signifikan terhadap keberhasilan mahasiswa dalam mempelajari aljabar abstrak. Veith, dkk. (2022) menemukan bahwa motivasi belajar dan kecemasan matematika memengaruhi kemampuan mahasiswa dalam memahami konsep abstrak dan menyusun pembuktian. Hal ini sejalan dengan Ilmadi dan Herlina (2023) menunjukkan bahwa kemandirian belajar dan manajemen diri berpengaruh terhadap kemampuan mahasiswa menyelesaikan tugas-tugas aljabar abstrak. Hal ini mengindikasikan bahwa kesulitan mahasiswa tidak hanya dipengaruhi oleh kemampuan intelektual, tetapi juga kondisi psikologis dan kesiapan belajar mahasiswa.

Di sisi lain, beberapa penelitian menekankan bahwa pendekatan pembelajaran yang digunakan dosen ikut serta menentukan kualitas pemahaman mahasiswa. Pendekatan pembelajaran tradisional yang lebih menekankan pada definisi formal dan prosedur simbolik cenderung menyebabkan mahasiswa kesulitan mengonstruksi makna konsep abstrak. Oleh karena itu, melalui pendekatan alternatif yang lebih kontekstual dan eksploratif, seperti menurut Soto, dkk., (2024) dan Lajos, dkk., (2025) menunjukkan bahwa pendekatan *embodiment* membantu mahasiswa membangun representasi mental terhadap konsep abstrak melalui aktivitas konkret dan kinestetik. Kemudian, menurut Prosser dan Bismarck (2023) menemukan bahwa pendekatan *Concrete Representational Abstract* (CRA) efektif meningkatkan retensi konsep mahasiswa. Sementara itu, Agustyaningrum dan Pradanti (2025) serta Rahayu dan Cintamulya (2025) menegaskan bahwa gamifikasi dan scaffolding berbasis teknologi mampu meningkatkan motivasi belajar dan kemampuan pembuktian matematis mahasiswa.

Berdasarkan hasil penelitian tersebut, problematika mahasiswa dalam pembelajaran aljabar abstrak dapat diklasifikasikan ke dalam empat dimensi utama yang saling berkaitan, yaitu dimensi kognitif, epistemologis, afektif, dan pedagogis. Dimensi kognitif meliputi lemahnya penguasaan konsep prasyarat, munculnya miskonsepsi, rendahnya kemampuan abstraksi, serta kesulitan dalam menyusun pembuktian matematis. Selanjutnya, dimensi epistemologis berkaitan dengan kesulitan mahasiswa dalam melakukan transisi dari cara berpikir konkret menuju berpikir struktural dan relasional yang menjadi karakteristik utama aljabar abstrak.

Pada dimensi afektif, problematika mahasiswa tampak pada rendahnya motivasi belajar, munculnya kecemasan matematika, kurangnya rasa percaya diri, serta lemahnya kemandirian belajar. Sementara itu, dimensi pedagogis berkaitan dengan pendekatan pembelajaran, penggunaan representasi dan media pembelajaran, serta strategi evaluasi yang digunakan dalam perkuliahan aljabar abstrak.

Keempat dimensi tersebut membentuk suatu sistem problematika yang kompleks dan saling memengaruhi. Misalkan, lemahnya penguasaan konsep dasar pada aspek kognitif dapat menyebabkan rendahnya rasa percaya diri mahasiswa pada aspek afektif, yang selanjutnya berdampak pada kesulitan dalam menyusun pembuktian matematis. Demikian pula, pendekatan pembelajaran yang terlalu formal pada aspek pedagogis dapat menghambat perkembangan kemampuan berpikir struktural mahasiswa pada aspek epistemologis. Dengan demikian, problematika mahasiswa dalam pembelajaran aljabar abstrak perlu dipahami secara satu kesatuan yang menyeluruh sebagai hasil interaksi antara faktor internal mahasiswa dan pendekatan pembelajaran yang digunakan.

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil *Systematic Literature Review* terhadap 25 artikel penelitian yang relevan, dapat disimpulkan bahwa problematika mahasiswa dalam pembelajaran aljabar abstrak bersifat kompleks, multidimensional, dan saling berkaitan. Kesulitan mahasiswa tidak hanya disebabkan oleh tingginya tingkat keabstrakkan materi, tetapi juga dipengaruhi oleh lemahnya penguasaan konsep prasyarat, rendahnya kemampuan berpikir abstrak dan struktural, keterbatasan dalam menyusun pembuktian matematis, serta faktor afektif seperti motivasi belajar, kecemasan matematika, dan kemandirian belajar. Selain itu, pendekatan pembelajaran yang terlalu formal juga berkontribusi terhadap munculnya hambatan epistemologis mahasiswa dalam memahami aljabar abstrak secara relasional dan konseptual.

Penelitian ini menghasilkan sintesis problematika mahasiswa dalam pembelajaran aljabar abstrak yang diklasifikasikan ke dalam empat dimensi utama yang saling berkaitan, yaitu dimensi kognitif, epistemologis, afektif, dan pedagogis. Sintesis ini menunjukkan bahwa kesulitan mahasiswa dalam aljabar abstrak perlu dipahami secara satu kesatuan yang menyeluruh sebagai hasil interaksi antara karakteristik internal mahasiswa dan strategi pembelajaran yang digunakan. Selain itu, pendekatan inovatif seperti *embodiment*, *Concrete Representational Abstract (CRA)*, gamifikasi, serta *scaffolding* berbasis teknologi memiliki potensi yang signifikan dalam membantu mahasiswa membangun pemahaman konseptual dan kemampuan pembuktian matematis. Oleh karena itu, bagi penelitian selanjutnya disarankan untuk mengembangkan desain pembelajaran yang efektif dan integratif menghubungkan aspek kognitif, afektif, epistemologis, dan pedagogis secara simultan agar diperoleh strategi pembelajaran aljabar abstrak yang lebih komprehensif dan berkelanjutan.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada para peneliti dan penulis artikel yang telah melakukan penelitian mengenai aljabar abstrak. Sehingga, peneliti dapat melakukan kajian literatur terkait artikel-artikel yang digunakan dalam penelitian ini.

6. REKOMENDASI

Bagi penelitian selanjutnya melakukan pengujian secara empiris efektivitas pendekatan-pendekatan lainnya serta mengembangkan desai pembelajaran yang efektif dan integratif menghubungkan aspek kognitif, afektif, epistemologis, dan pedagogis secara simultan agar diperoleh strategi pembelajaran aljabar abstrak yang lebih komprehensif dan berkelanjutan.

7. DAFTAR PUSTAKA

- Agustyaningrum, N., & Pradanti, P. (2025). Designing Gamification-based Worksheets to Enhance Student Learning Outcomes in Abstract Algebra Course. *Jurnal Absis: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika*, 8(1), 149–164.
- Agustyaningrum, N., Sari, R. N., Abadi, A. M., & Mahmudi, A. (2021). Dominant Factors That Cause Students' Difficulties in Learning Abstract Algebra: A Case Study at a University in Indonesia. *International Journal of Instruction*, 14(1), 847–866.
- Alam, A., & Mohanty, A. (2024). Unveiling the complexities of 'Abstract Algebra' in University Mathematics Education (UME): fostering 'Conceptualization and Understanding' through advanced pedagogical approaches. *Cogent Education*, 11(1), 2355400.
- Andika, I., Lim, S., Nevile, S., Satya, R., & Farisi, A. (2024). Analisis Sistem Informasi Manajemen Proyek: Systematic Literature Review. *JATISI (Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi)*, 11(1).
- Çetin, A. Y., & Dikici, R. (2021). Organizing The Mathematical Proof Process With The Help Of Basic Components In Teaching Proof: Abstract Algebra Example. *LUMAT: International Journal on Math, Science and Technology Education*, 9(1), 235–255.
- Feudel, F., & Unger, A. (2024). Students' Strategic Usage of Formative Quizzes in an Undergraduate Course in Abstract Algebra. *International Journal of Research in Undergraduate Mathematics Education*, 10(2), 351–379.
- Feudel, F., & Unger, A. (2025). Development and Implementation of Concept-Test Questions in Abstract Algebra. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 56(5), 869–898.
- Friedlander, H., & Schaefer, J. (2024). Utilizing a Poster Project as an Assessment in an Introductory Abstract Algebra Course. *PRIMUS*, 34(4), 392–412.
- Gultom, G. A., Simatupang, D. A., Purba, S. G. A., Rumapea, M. S., & Sinaga, C. V. R. (2025). Resistensi Mahasiswa Dalam Mengatasi Kesulitan Belajar Struktur Aljabar di Universitas HKBP Nommensen Pematangsiantar. *As-Salam: Journal Islamic Social Sciences and Humanities*, 3(1), 44–54. <https://ejournal.as-salam.org/index.php/assalam/article/view/86>
- Hausberger, T., & Jovignot, J. (2024). The Challenge Of Structuralist Thinking In Abstract Algebra: A Transition Problem. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 1–23.
- Hicks, M. D. (2024). Encouraging Mathematical Explorations Through Reasoning by Analogy in Abstract Algebra. *Primus*, 34(2), 152–167.

- Ilmadi, I., & Herlina, E. (2023). Kemampuan Soft Skill Dan Kemandirian Belajar Mahasiswa Dalam Perkuliahan Aljabar Abstrak Melalui Model Problem Based Learning (Pbl). *Jurnal Lebesgue: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Matematika Dan Statistika*, 4(1), 45–53.
- Karaali, G., & Yih, S. (2020). The Magic of the Number Three: Three Explanatory Proofs in Abstract Algebra. *PRIMUS*, 30(7), 762–776. <https://doi.org/10.1080/10511970.2019.1629136>
- Lajos, J., Soto, H., & Pagan, F. D. J. (2025). Imagination as an Embodied Space for Engaging With Abstract Algebra Concepts. *The Journal of Mathematical Behavior*, 80, 101275.
- Manurung, S. L., Simanullang, S., & Barus, A. F. (2024). Evaluasi Pemahaman Mahasiswa terhadap Konsep Pembelajaran Struktur Aljabar pada Materi Grup Permutasi. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 8(2), 21554–21561.
- Muzsnay, A., Zámbo, C., Szeibert, J., Bernáth, L., Szilágyi, B., & Szabó, C. (2024). How Do Testing And Test-Potentiated Learning Versus Worked Example Method Affect Medium-And Long-Term Knowledge In Abstract Algebra For Pre-Service Mathematics Teachers? *European Journal of Psychology of Education*, 39(4), 4395–4415.
- Novyta, N. (2022). Profil Kemampuan Pembuktian Matematis Mahasiswa Dalam Mata Kuliah Aljabar Abstrak. *THEOREMS (THE JOUrnal of MathEMatics)*, 7(1), 56–64.
- Prosser, S. K., & Bismarck, S. F. (2023). Concrete–Representational–Abstract (CRA) Instructional Approach in an Algebra I Inclusion Class: Knowledge Retention Versus Students’ Perception. *Education Sciences*, 13(10), 1061.
- Rahayu, P., & Cintamulya, I. (2025). Exploring the Ability to Prove Abstract Algebra Problems through Information Technology-Assisted Scaffolding Learning Strategies. *Mathematics Teaching Research Journal*, 17(1), 28–55.
- Rahayu, P., Warli, W., & Cintamulya, I. (2020). Scaffolding dalam Pembelajaran Mata Kuliah Struktur Aljabar. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 5(1), 25–35. <https://doi.org/10.26877/jipmat.v5i1.4838>
- Rupnow, R., Hegg, M., Fukawa-Connelly, T., Johnson, E., & Weber, K. (2021). How Mathematicians Assign Homework Problems In Abstract Algebra Courses. *The Journal of Mathematical Behavior*, 64, 100914.
- Rupnow, R., & Randazzo, B. (2024). Abstract Algebra Students’ Conceptual Metaphors for Isomorphism and Homomorphism. *The Journal of Mathematical Behavior*, 75, 101173.
- Saealle, N., Tart, L., & Zolk, I. (2022). Teaching Abstract Algebra Through Programming. *THE TEACHING OF MATHEMATICS*, 25(1), 53–59.
- Saragih, M. J., Dirgantoro, K., & Listiani, T. (2025). Kesulitan Mahasiswa dalam Belajar Aljabar Abstrak. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(1), 384–394. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v9i1.2060>
- Simamora, S. C., Gaffar, V., & Arief, M. (2024). Systematic Literatur Review Dengan Metode Prisma: Dampak Teknologi Blockchain Terhadap Periklanan Digital. *Jurnal Ilmiah M-Progress*, 14(1), 1–11.
- Simangunsong, A. R., Panggabean, E. M., & Irvan, I. (2023). Konektivitas Belajar Himpunan Matematika dengan Aljabar Abstrak. *Jurnal Penelitian, Pendidikan Dan Pengajaran: JPPP*, 4(2), 85–90.
- Soto, H., Lajos, J., & Romero, A. (2024). Teaching Abstract Algebra Concretely via Embodiment. *PRIMUS*, 34(4), 376–391.
- Taufik, A., & Ashari, L. H. (2025). Pengaruh Emotional Quotient Terhadap Metakognisi dan Berpikir Kritis Siswa Dalam Pembelajaran Matematika. *JUPEIS: Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Sosial*, 4(3), 287–295.

- Tudjuka, M. A., & Novianty, E. (2022). Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Mahasiswa Pada Mata Kuliah Struktur Aljabar. *Cendekia: Jurnal Ilmiah Pendidikan*, *10*(2), 217–228.
- Uscanga, R., & Cook, J. P. (2024). Analyzing the Structure of the Non-Examples in the Instructional Example Space for Function in Abstract Algebra. *International Journal of Research in Undergraduate Mathematics Education*, *10*(1), 7–33.
- Vance, M. (2022). Modeling Abstract Algebra as an OWL Ontology (Student Abstract). *Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence*, *36*(11), 13071–13072.
- Veith, J. M., Bitzenbauer, P., & Girnat, B. (2022a). Exploring Learning Difficulties In Abstract Algebra: The Case Of Group Theory. *Education Sciences*, *12*(8), 516.
- Veith, J. M., Bitzenbauer, P., & Girnat, B. (2022b). Towards Describing Student Learning Of Abstract Algebra: Insights Into Learners' Cognitive Processes From An Acceptance Survey. *Mathematics*, *10*(7), 1138.
- Veith, J. M., Girnat, B., & Bitzenbauer, P. (2022). The Role of Affective Learner Characteristics For Learning about Abstract Algebra: A Multiple Linear Regression Analysis. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, *18*(10).
- Widyawati, E. P., Lutfiya, A., Arifin, N., Farhah, A., & Amalina, C. N. (2024). Perspektif Gender Dalam Pembelajaran Matematika. *Diskusi Panel Nasional Pendidikan Matematika*, *10*, 347–352.