

Analisis Miskonsepsi Aljabar Berdasarkan Hambatan Epistemologis dan Defisit Kognitif Materi Prasyarat

Amanda Putri Syahdanissa ^{1*}, Tina Sri Sumartini ²

^{1,2} Pendidikan Matematika, Institut Pendidikan Indonesia, Indonesia

* Corresponding Author. E-mail: amandasyahdaaa@gmail.com

ARTICLE INFO

Article History:

Received: 15 May 2026

Revised: 8 September 2026

Accepted: 30 September 2026

Keywords:

algebraic misconceptions;
cognitive deficit; epistemological
obstacles; prerequisite material.

Kata kunci:

miskonsepsi aljabar;
hambatan epistemologis; defisit
kognitif; materi prasyarat.

ABSTRACT

This study aims to identify algebraic misconceptions among eighth-grade students and analyze the underlying factors based on epistemological obstacles and cognitive deficits in prerequisite material. Employing a descriptive qualitative method, the research involved 28 students from class VIII-E at SMPN 1 Sucinaraja, with 6 subjects selected through purposive sampling for in-depth analysis. Data were collected via diagnostic tests, semi-structured interviews, and documentation. The findings indicate that dominant misconceptions occur in simplifying unlike terms, the concept of variables, exponents, and distributive operations. Epistemological obstacles arise from the students' tendency to apply arithmetic thinking to abstract algebraic structures. Meanwhile, cognitive deficits in prerequisite materials such as integer operations and the order of operations serve as a significant root cause that exacerbates these misconceptions. The study concludes that algebraic misconceptions are systematic and interconnected, necessitating a strengthening of basic mathematical concepts as a foundation before progressing to advanced algebraic topics.

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi bentuk miskonsepsi aljabar pada siswa kelas VIII serta menganalisis faktor penyebabnya yang ditinjau dari hambatan epistemologis dan defisit kognitif materi prasyarat. Penelitian ini menggunakan metode kualitatif deskriptif, penelitian melibatkan 28 siswa kelas VIII-E di SMPN 1 Sucinaraja, di mana 6 subjek dipilih melalui purposive sampling untuk analisis mendalam. Data dikumpulkan melalui tes diagnostik, wawancara semi-terstruktur, dan dokumentasi. Temuan menunjukkan bahwa miskonsepsi dominan terjadi pada penyederhanaan suku tidak sejenis, konsep variabel, eksponen, serta operasi distributif. Hambatan epistemologis muncul karena kecenderungan siswa menggunakan pola pikir aritmetika untuk menyelesaikan struktur aljabar yang abstrak. Sementara itu, defisit kognitif pada materi prasyarat seperti operasi bilangan bulat dan urutan operasi (KABATAKU) menjadi akar yang memperparah miskonsepsi tersebut. Hasil penelitian menyimpulkan bahwa miskonsepsi aljabar bersifat sistematis dan saling berkaitan, sehingga diperlukan penguatan konsep dasar matematika sebagai fondasi sebelum memasuki materi aljabar yang lebih lanjut.

How to Cite:

Syahdanissa, A. P., & Sumartini, T. S. (2026). Analisis Miskonsepsi Aljabar Berdasarkan Hambatan Epistemologis dan Defisit Kognitif Materi Prasyarat. *Circle: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(2), 214-231.

<https://doi.org/10.28918/circle.v6i2.2614>



<https://doi.org/10.28918/circle.v6i2.2614>



Circle is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

PENDAHULUAN

Matematika merupakan ilmu yang berperan penting dalam pengembangan kemampuan berpikir logis, sistematis, kritis, dan kreatif pada siswa. Dalam ranah pendidikan, matematika bukan sekedar ilmu untuk menghitung, tetapi juga berperan untuk melatih kemampuan pemecahan masalah serta pengambilan keputusan dalam berbagai situasi kehidupan. Menurut Hayati & Jannah (2024) matematika merupakan alat untuk mengembangkan cara berpikir, karenanya matematika sangat diperlukan baik dalam kehidupan sehari-hari maupun dalam menghadapi kemajuan IPTEK, sehingga perlu dibekalkan kepada peserta didik, bahkan sejak jenjang pendidikan taman kanak-kanak.

Pentingnya pembelajaran matematika juga ditegaskan oleh *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM, 2020) yang menyatakan bahwa matematika harus diajarkan dengan menekankan pada pemahaman konsep, penalaran, komunikasi, koneksi, dan representasi matematis sebagai standar proses yang harus dimiliki siswa. Salah satu bagian terpenting dalam ilmu matematika yang mulai dipelajari secara formal pada jenjang sekolah menengah pertama, khususnya di kelas VIII, adalah aljabar.

Aljabar berperan penting sebagai dasar dalam mengembangkan kemampuan berpikir abstrak dan generalisasi, yang mana hal tersebut sangat dibutuhkan dalam memahami konsep matematika di tingkat lanjutan. Menurut Suhaedi (2013) dalam (Badawi et al., 2016) menyatakan bahwa bagi siswa pembelajaran aljabar merupakan materi yang sangat penting untuk dikuasai, karena aljabar adalah salah satu materi yang akan digunakan dalam aktivitas kehidupan sehari-hari, baik secara implisit ataupun eksplisit. Melalui aljabar, siswa belajar menggunakan simbol dan variabel untuk merepresentasikan hubungan matematis, sehingga mampu menyelesaikan berbagai permasalahan secara lebih sistematis. Oleh karena itu, penguasaan konsep aljabar yang baik menjadi fondasi penting dalam keberhasilan belajar matematika secara keseluruhan.

Namun demikian, pembelajaran aljabar masih menjadi tantangan yang berat bagi banyak siswa. Sifat aljabar yang abstrak seringkali menyebabkan siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep, sehingga berdampak pada rendahnya kemampuan dalam menyelesaikan masalah matematis. Kondisi ini juga digambarkan dalam hasil *Programme for International Student Assessment* (PISA) yang diselenggarakan oleh *Organisation for Economic Co-operation and Development* (OECD). Hasil PISA 2022 menunjukkan bahwa kemampuan literasi matematika dari siswa Indonesia masih berada di bawah rata-rata dibandingkan negara anggota OECD lainnya. Hal ini berarti bahwa banyak siswa di Indonesia masih

mengalami kesulitan dalam menerapkan konsep matematika, termasuk aljabar, dalam konteks kehidupan nyata (OECD, 2023).

Rendahnya kemampuan tersebut diduga berkaitan dengan adanya miskonsepsi siswa dalam pembelajaran matematika khususnya materi aljabar. Miskonsepsi adalah konsep yang tidak sesuai antara pemahaman siswa dengan pemahaman ilmiah di lapangan (Suparno dalam Sukardi et al., 2023). Miskonsepsi yang dilakukan siswa dapat menghambat proses pembelajaran jika tidak segera diidentifikasi dan diperbaiki. Dalam konteks aljabar, miskonsepsi dapat muncul dalam beragam bentuk, seperti kesalahan dalam memahami konsep variabel, penggunaan simbol, serta penerapan operasi aljabar.

Penelitian menunjukkan bahwa siswa seringkali melakukan kesalahan karena lebih berfokus pada prosedur dibandingkan pemahaman konsep yang mendalam (Sulastri & Ardiansari, 2025). Selain itu, hasil penelitian Meidia & Aldila, (2020) menunjukkan miskonsepsi yang dialami oleh siswa kelas VII-H di SMP Negeri 1 Cibatuh, dimana pekerjaan siswa ditemukan beberapa miskonsepsi dalam mengerjakan soal mengenai materi aljabar. Miskonsepsi aljabar juga di temukan oleh Yolanda et al., (2024) berdasarkan penelitiannya masih banyak siswa yang mengalami miskonsepsi pada materi aljabar. Penelitian dari Putri, Sumartini & Nurhanifah (2024) juga menemukan beberapa miskonsepsi yang dialami siswa pada materi aljabar yang membuat siswa keliru dalam menyelesaikan soal bentuk aljabar.

Salah satu faktor yang menjadi penyebab miskonsepsi adalah adanya hambatan epistemologis. Menurut Budiarti et al., (2018) hambatan epistemologis adalah hambatan belajar yang muncul akibat dari pemahaman siswa terhadap ilmu pengetahuan yang tidak lengkap atau siswa hanya dapat memahami beberapa konteks tertentu, yang membuat siswa mendapati keterbatasan dalam cara berpikir pada dasar ilmu pengetahuan. Hambatan belajar epistemologis muncul karena terdapat keterbatasan pada siswa dalam penguasaan dan pemahaman tentang sesuatu entah konsep, permasalahan, atau lainnya (Dwi Maharani et al., 2022).

Menurut Fitria & Maarif (2021) terdapat tiga indikator pada hambatan epistemologis siswa yang meliputi hambatan konseptual, hambatan prosedural, dan hambatan operasional. Sebelumnya, pemahaman siswa yang terbatas dalam penyelesaian aljabar dapat memunculkan keberagaman pemikiran. Siswa seringkali menginterpretasikan simbol secara aritmetis, sehingga mengalami kesulitan dalam memahami makna variabel dan relasi antar simbol.

Selain karena hambatan epistemologis, miskonsepsi aljabar juga dipengaruhi oleh defisit kognitif pada materi prasyarat. Defisit kognitif pada materi prasyarat adalah ketidakmampuan atau kelemahan siswa dalam mengingat, memahami, atau mengaplikasikan konsep-konsep dasar matematika yang telah diajarkan sebelumnya (Widyawati, 2025). Penguasaan konsep dasar seperti operasi bilangan, konsep kesetaraan, dan pemahaman aritmetika merupakan prasyarat utama dalam pembelajaran aljabar. Berdasarkan penelitian Rahmawati et al. (2025) menunjukkan bahwa lemahnya penguasaan konsep dasar bilangan dapat menyebabkan kesalahan sistematis dalam menyelesaikan masalah aljabar. Dengan kata lain, miskonsepsi yang terjadi tidak berdiri sendiri, melainkan berkaitan erat dengan struktur pengetahuan awal siswa.

Meskipun berbagai penelitian telah mengkaji miskonsepsi aljabar, sebagian besar masih membahas hambatan epistemologis dan defisit kognitif materi prasyarat sebagai dua faktor yang berdiri sendiri. Penelitian Azis et al., (2020) dan Meidia & Aldila, (2020), misalnya, berhenti pada tahap identifikasi bentuk-bentuk miskonsepsi tanpa menelusuri akar penyebabnya secara terintegrasi, sementara penelitian Widyawati, (2025) hanya menyoroti relevansi kemampuan prasyarat tanpa mengaitkannya secara eksplisit dengan cara berpikir epistemologis siswa dalam mengonstruksi konsep aljabar. Akibatnya, belum banyak diketahui bagaimana kelemahan pada materi prasyarat aritmetika secara konkret mendorong siswa kembali pada pola pikir aritmetika ketika berhadapan dengan struktur aljabar yang abstrak, sehingga memunculkan hambatan epistemologis. Penelitian ini berupaya mengisi kekosongan tersebut dengan secara khusus menganalisis mekanisme keterkaitan antara defisit kognitif materi prasyarat dan hambatan epistemologis sebagai dua faktor yang saling memperkuat dalam membentuk miskonsepsi aljabar. Dengan demikian, kontribusi spesifik penelitian ini terletak pada penyediaan gambaran empiris mengenai bagaimana kelemahan penguasaan aritmetika dasar, seperti operasi bilangan bulat dan urutan operasi menjadi pemicu langsung munculnya kesalahan konseptual siswa dalam memaknai simbol, variabel, dan struktur aljabar, suatu keterkaitan yang belum diuraikan secara eksplisit dan operasional pada penelitian-penelitian terdahulu.

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa dalam pembelajaran aljabar, menganalisis hambatan epistemologis yang mempengaruhi pemahaman siswa, serta mengetahui hubungan antara defisit kognitif materi prasyarat dengan miskonsepsi aljabar. Hal ini penting untuk dilakukan guna memperoleh gambaran yang lebih utuh mengenai bagaimana bentuk miskonsepsi aljabar pada siswa. Penelitian ini

tidak hanya berfokus pada identifikasi bentuk miskonsepsi, tetapi juga menelusuri hambatan epistemologis serta defisit kognitif pada materi prasyarat yang mendasarinya. Dengan demikian, hasil penelitian diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan strategi pembelajaran yang lebih efektif dan tepat sasaran dalam mengatasi miskonsepsi siswa.

METODE

Jenis Penelitian yang dilakukan dalam menganalisis miskonsepsi siswa kelas VIII SMPN 1 Sucinaraja terhadap materi aljabar yaitu metode penelitian kualitatif dengan pendekatan deskriptif. Penelitian kualitatif adalah metode penelitian yang digunakan untuk meneliti pada kondisi alamiah, di mana peneliti adalah sebagai instrumen kunci, teknik pengumpulan data dilakukan secara triangulasi (gabungan), analisis data bersifat induktif, dan hasil penelitian kualitatif lebih menekankan makna dari pada generalisasi (Sugiyono dalam Safarudin et al., 2023).

Penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 1 Sucinaraja Kabupaten Garut pada awal bulan April tahun 2026. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas VIII-E berjumlah 28 siswa yang telah mempelajari materi aljabar dasar khususnya persamaan linear satu variabel, yang akan diberikan soal tes diagnostik yang telah disesuaikan dengan indikator hambatan epistemologis sebanyak 8 soal. Kemudian subjek akan dipilih dengan teknik *purposive sampling*, dari keseluruhan subjek tersebut akan diambil 6 siswa dengan kriteria jawaban dari tes diagnostik yaitu yang melakukan miskonsepsi paling banyak, untuk di wawancarai terkait miskonsepsi pada jawaban siswa tersebut.

Penelitian ini meliputi tiga tahap yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap analisis serta penyimpulan data. Tahap persiapan yaitu menentukan subjek penelitian, dan pembuatan instrumen penelitian yang akan digunakan yaitu berupa soal tes diagnostik berbasis indikator konsep aljabar, rubrik analisis miskonsepsi siswa dan pedoman wawancara. Tahap pelaksanaan yaitu melakukan tes kepada subjek penelitian berupa soal tes diagnostik aljabar untuk mengetahui miskonsepsi yang dilakukan siswa. Melakukan analisis terhadap semua jawaban siswa dan mengambil 6 siswa yang melakukan miskonsepsi untuk dilakukan wawancara, yang berguna untuk memperoleh informasi tentang hambatan epistemologis dan defisit kognitif dari materi prasyarat yang dialami. Tahap analisis data dan penarikan kesimpulan yaitu melakukan analisis data dilakukan untuk menjawab rumusan masalah. Setelah semua data diperoleh, kemudian dilakukan penggabungan data,

perbandingan serta menganalisis dan terakhir menarik kesimpulan dari data yang telah dianalisis.

Instrumen penelitian yang digunakan adalah tes diagnostik berbentuk soal aljabar yang telah disesuaikan untuk mendeteksi miskonsepsi siswa berdasarkan hambatan epistemologis dan defisit kognitif materi prasyarat sebanyak 8 soal uraian. Dan pedoman wawancara semi-terstruktur untuk mengetahui mengapa miskonsepsi aljabar ini dilakukan oleh siswa tersebut. Adapun Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah tes, wawancara dan dokumentasi hasil penyelesaian siswa. Instrumen penelitian ini telah divalidasi oleh dua orang guru matematika kelas VIII di SMPN 1 Sucinaraja.

Untuk menjamin keabsahan data, penelitian ini menerapkan triangulasi teknik pengumpulan data, yaitu dengan membandingkan dan mensilangkan data yang diperoleh dari tes diagnostik, wawancara semi-terstruktur, dan dokumentasi hasil pekerjaan siswa. Triangulasi dilakukan dalam tiga tahap: pertama, jawaban tertulis siswa pada tes diagnostik dianalisis untuk mengidentifikasi pola kesalahan awal; kedua, temuan tersebut dikonfirmasi melalui wawancara untuk menggali alasan dan cara berpikir siswa di balik jawaban yang diberikan; dan ketiga, hasil wawancara dicocokkan kembali dengan dokumentasi lembar jawaban siswa untuk memastikan konsistensi antara apa yang diucapkan siswa dan apa yang tertulis dalam proses pengerjaannya. Suatu jawaban baru dikategorikan sebagai miskonsepsi yang bersifat sistematis apabila ketiga sumber data tersebut menunjukkan kesesuaian, yakni pola kesalahan pada tes sejalan dengan penjelasan lisan siswa saat wawancara serta didukung oleh jejak langkah pengerjaan pada dokumentasi. Prosedur triangulasi ini digunakan untuk meminimalisasi bias interpretasi peneliti dan memastikan bahwa kesalahan yang teridentifikasi benar-benar bersumber dari pemahaman konsep yang keliru, bukan sekadar kesalahan hitung yang bersifat insidental.

Analisis data diawali dengan mengelompokkan jawaban siswa pada tes diagnostik ke dalam kategori benar, salah, dan tidak menjawab. Persentase setiap kategori dihitung dengan membagi jumlah siswa pada kategori tersebut dengan jumlah seluruh siswa ($N=28$), kemudian dikalikan 100%. Tes diagnostik yang digunakan disusun berdasarkan indikator hambatan epistemologis dan defisit kognitif, sehingga pola jawaban salah pada setiap butir soal dianalisis menggunakan rubrik analisis miskonsepsi. Jawaban salah yang polanya sesuai dengan indikator pada rubrik dikategorikan sebagai terindikasi miskonsepsi. Jawaban yang tidak diisi dikategorikan sebagai tidak menjawab dan tidak dinyatakan sebagai miskonsepsi karena tidak memuat informasi mengenai konsep yang dipahami siswa. Indikasi miskonsepsi

tersebut kemudian dikonfirmasi melalui wawancara terhadap enam subjek (S1-S6) untuk memastikan bahwa kesalahan berasal dari konsep yang keliru, bukan dari tebakan atau kekeliruan hitung yang bersifat insidental.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Hasil analisis tes diagnostik menunjukkan bahwa miskonsepsi siswa kelas VIII-E terhadap materi aljabar sangat mengkhawatirkan. Siswa lebih banyak melakukan kesalahan dalam menjawab soal tes diagnostik yang dimana soal tes dignostik ini masih bersifat mendasar mengenai materi Persamaan Linear Satu Variabel (PLSV) yang telah mereka pelajari di kelas VII. Setelah dilakukan analisis jawaban terhadap hasil tes diagnostik siswa, peneliti telah mengidentifikasi jenis miskonsepsi aljabar siswa yang ditinjau dari hambatan epistemologis dan defisit kognitif pada materi prasyarat. Berdasarkan hasil tes diagnostik yang diberikan kepada 28 siswa kelas VIII-E , didapatkan gambaran umum tingkat miskonsepsi aljabar siswa yaitu sebagai berikut :

Tabel 1. Hasil Analisis Tes Diagnostik Siswa (N=28)

No. Soal	Kategori Analisis	Benar (%)	Salah (%)	Tidak Menjawab (%)
1	Hambatan Epistemologis (Prosedural)	9 (32,1%)	18 (64,3%)	1 (3,6%)
2	Defisit Kognitif (Prasyarat)	15 (53,6%)	10 (35,7%)	3 (10,7%)
3	Defisit Kognitif (kesalahan tanda) & Epistemologis (Konseptual)	3 (10,7%)	20 (71,4%)	5 (17,9%)
4	Hambatan Epistemologis (Konseptual dan Operasional)	8 (28,6%)	15 (53,6%)	5 (17,9%)
5	Hambatan Epistemologis (konsep)	3 (10,7%)	25 (89,3%)	0 (0,0%)
6	Defisit Kognitif (konsep) & Hambatan Epistemologis (Prosedural)	7 (25,0%)	10 (35,7%)	11 (39,3%)
7	Hambatan Epistemologis (Konseptual)	5 (17,9%)	18 (64,3%)	5 (17,9%)
8	Defisit Kognitif (konsep dasar operasi bilangan)	4 (14,3%)	23 (82,1%)	1 (3,6%)

Berdasarkan Tabel 1, jawaban salah mendominasi pada enam dari delapan butir soal (nomor 1, 3, 4, 5, 7, dan 8), dengan proporsi tertinggi pada soal nomor 5 (89,3%), nomor 8 (82,1%), dan nomor 3 (71,4%). Jawaban salah tersebut kemudian dianalisis menggunakan rubrik analisis miskonsepsi, dan jawaban yang polanya sesuai dengan indikator rubrik dikategorikan sebagai terindikasi miskonsepsi. Adapun temuan-temuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

Pertama, hambatan epistemologis pada aspek pemahaman konsep menjadi kesulitan paling dominan yang dialami siswa. Hal ini terlihat pada soal nomor 5, di mana sebanyak 25 siswa (89,3%) memberikan jawaban yang salah. Proporsi ini mengindikasikan bahwa sebagian besar siswa belum memahami konsep variabel dan simbol aljabar secara abstrak, yang selanjutnya ditelusuri melalui wawancara. Kondisi serupa juga terlihat pada soal nomor 3 dan 7, dengan jawaban salah masing-masing sebesar 71,4% (20 siswa) dan 64,3% (18 siswa). Hal ini mengindikasikan bahwa pemahaman konsep siswa masih kurang dan belum menyeluruh. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Firda & Juandi (2023) yang mengidentifikasi bahwa pada materi aljabar SMP, hambatan epistemologis siswa terwujud dalam bentuk penguasaan konsep yang tidak utuh dan ketidakmampuan siswa dalam membangun model matematika dari kehidupan nyata.

Kedua, terdapat indikasi defisit kognitif yang cukup besar pada materi prasyarat, khususnya terkait operasi dasar bilangan. Pada soal nomor 8, sebanyak 23 siswa (82,1%) menjawab salah. Kelemahan ini menjadi faktor penting karena berkaitan erat dengan kemampuan siswa dalam menyelesaikan operasi aljabar yang lebih kompleks, seperti yang terlihat pada soal nomor 3 dan 6. Ketidakmampuan dalam mengelola bilangan bulat, baik positif maupun negatif, menyebabkan langkah-langkah penyelesaian yang dilakukan siswa menjadi tidak tepat secara matematis. Penemuan ini sejalan dengan penelitian Agustin et al., (2023) yang menemukan bahwa penalaran adaptif (kognitif) siswa SMP masih rendah, sehingga mereka tidak mampu melakukan generalisasi pola, membangun argumen yang koheren, dan memverifikasi jawaban tiga prasyarat kognitif utama dalam berpikir aljabar.

Ketiga, ditemukan adanya hambatan prosedural yang membuat siswa kesulitan dalam memulai penyelesaian soal. Hal ini terlihat pada soal nomor 6, di mana jumlah siswa yang tidak memberikan jawaban mencapai 11 orang (39,3%), yang merupakan angka tertinggi. Siswa yang tidak menjawab tidak dikategorikan sebagai miskonsepsi, tetapi tingginya angka ini mengindikasikan bahwa siswa mengalami kebingungan dalam menentukan langkah awal atau strategi penyelesaian ketika dihadapkan pada soal yang

memadukan berbagai konsep dan prosedur. Hal ini sejalan dengan penelitian Lutfiatul et al., (2025) yang menyatakan bahwa kesalahan prosedural dalam menyelesaikan langkah-langkah penyelesaian merupakan manifestasi utama yang menyebabkan siswa gagal menuntaskan soal.

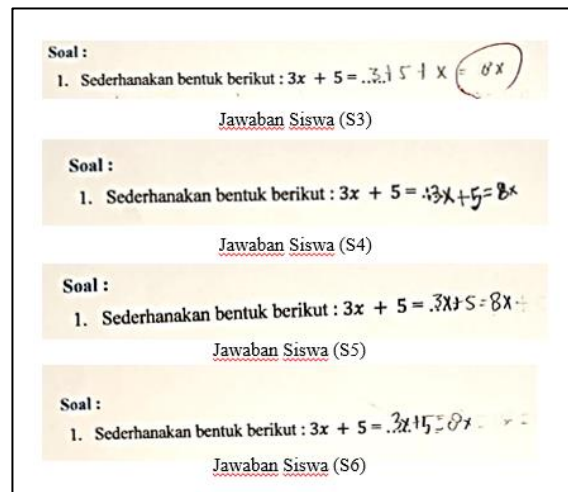
Secara keseluruhan, data pada Tabel 1 menunjukkan bahwa kesalahan siswa dalam aljabar tidak semata-mata bersifat teknis, tetapi terindikasi berkaitan dengan hambatan epistemologis dalam memahami konsep serta defisit kognitif yang berasal dari materi dasar aritmetika. Indikasi ini selanjutnya dikonfirmasi melalui wawancara untuk menentukan jawaban mana yang benar-benar merupakan miskonsepsi.

Setelah dilakukan analisis terhadap hasil tes diagnostik seluruh siswa ($N=28$), dilakukan pemilihan subjek untuk dianalisis lebih mendalam melalui wawancara. Subjek dipilih berdasarkan kriteria, yaitu siswa yang memiliki jumlah kesalahan paling banyak serta variasi miskonsepsi yang paling kompleks pada indikator hambatan epistemologis dan defisit kognitif. Berdasarkan kriteria tersebut, terpilih 6 subjek penelitian (S1-S6) untuk diteliti dan dibahas secara mendalam di pembahasan.

Pembahasan

Berdasarkan hasil analisis terhadap jawaban tes tertulis dan wawancara enam siswa kelas VIII, yaitu S1 – S6, terlihat adanya pola miskonsepsi yang relatif seragam pada beberapa konsep dasar aljabar. Miskonsepsi yang terjadi tidak hanya bersifat prosedural, tetapi juga menunjukkan adanya miskonsepsi yang berakar pada cara siswa memahami konsep dasar matematika. Miskonsepsi yang terjadi pada ke enam siswa tersebut berkaitan erat dengan hambatan epistemologis dan defisit kognitif pada materi prasyarat.

Pada soal nomor 1 mengenai penyederhanaan bentuk $3x + 5$, sebagian besar siswa seperti S3, S4, S5, dan S6 memberikan jawaban $8x$. Berikut merupakan jawaban siswa yang terindikasi melakukan miskonsepsi aljabar pada gambar 1 dan hasil wawancaranya.



Gambar 1. Jawaban Siswa yang Terindikasi Miskonsepsi Pada Nomor 1

Berikut kutipan wawancara yang dilakukan dengan siswa S4

P : Untuk jawaban nomor 1, mengapa kamu menjawab 8x?

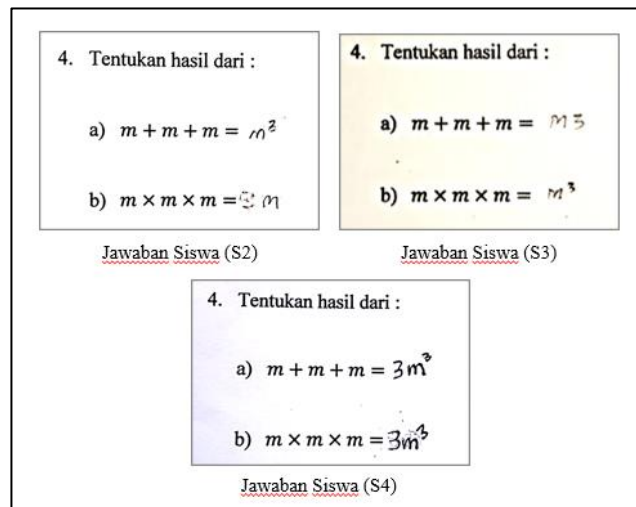
S4 : Karena tiga ditambah lima hasilnya delapan dan x nya dipindahkan ke hasilnya.

P : Jadi menurut kamu walaupun suku nya berbeda ketika dijumlahkan harus menghasilkan suatu hasil tunggal?

S4 : Iya bu.

Jawaban ini menunjukkan bahwa siswa menganggap semua bentuk penjumlahan harus diselesaikan menjadi satu bentuk sederhana, tanpa memperhatikan apakah suku tersebut sejenis atau tidak. Secara konseptual, kesalahan ini mencerminkan indikator hambatan epistemologis berupa ketidakmampuan siswa dalam memahami struktur aljabar sebagai suatu objek. Siswa masih menggunakan pola pikir aritmetika, di mana setiap operasi penjumlahan harus menghasilkan satu nilai akhir. Temuan ini diperkuat oleh hasil wawancara, di mana siswa menyatakan bahwa mereka “menjumlahkan saja karena ada tanda tambah”. Pernyataan tersebut mengindikasikan bahwa siswa belum mampu memaknai simbol matematika secara tepat dan masih bergantung pada prosedur yang bersifat mekanis. Kondisi ini sejalan dengan pandangan Brousseau (1997) yang menyatakan bahwa hambatan epistemologis muncul ketika siswa menggunakan pengetahuan lama pada konteks baru yang sebenarnya memerlukan pemahaman berbeda.

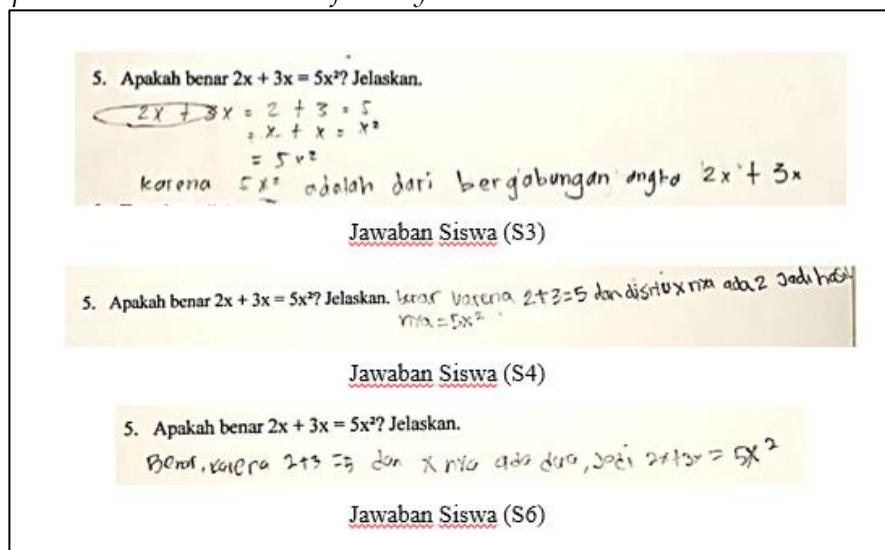
Kesalahan lain yang cukup dominan terlihat pada soal yang berkaitan dengan konsep variabel dan notasi aljabar. Beberapa siswa menuliskan jawaban dengan notasi yang berbeda-beda seperti ada yang menjawab $m + m + m = m^3$, dan $m \times m \times m = 3m$ (terbalik antara notasi hasil penjumlahan dan perkalian). Berikut merupakan jawaban siswa yang terindikasi melakukan miskonsepsi aljabar pada gambar 2, hasil wawancara S2 dan gambar 3.



Gambar 2. Jawaban Siswa yang Terindikasi Miskonsepsi Pada Nomor 4

Berikut kutipan wawancara yang dilakukan dengan siswa S2

- P : Untuk jawaban nomor 4, mengapa kamu menjawab koefisien yang dijumlahkan itu hasilnya dipangkatkan dan yang dikalikan menjadi $3m$?
- S2 : Karena yang saya tahu kalau koefisien yang dijumlahkan itu hasilnya selalu dipangkatkan dan perkalian itu disebelum koefisiennya.

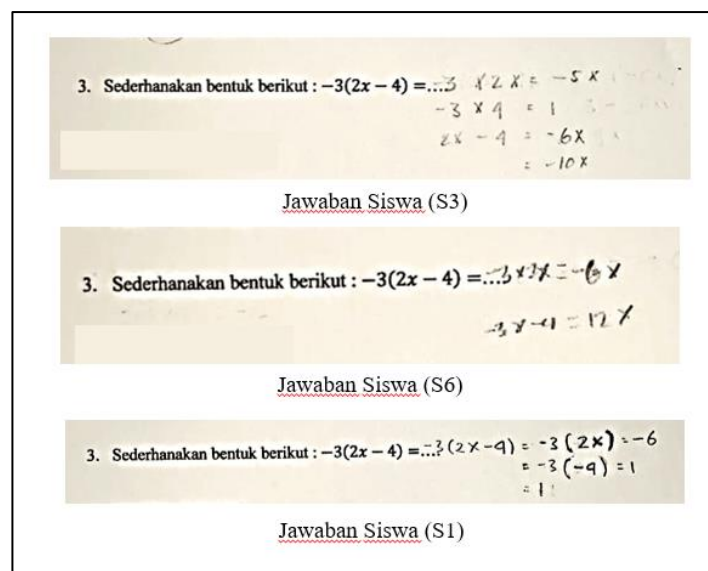


Gambar 3. Jawaban Siswa yang Terindikasi Miskonsepsi Pada Nomor 5

Pada soal nomor 5, S3, S4 dan S6 menyatakan bahwa $2x + 3x = 5x^2$ jawaban yang benar. Jawaban tersebut menunjukkan bahwa siswa belum mampu membedakan antara konsep koefisien sebagai hasil penjumlahan berulang dan eksponen sebagai hasil perkalian berulang. Jika dikaitkan dengan indikator hambatan epistemologis (indikator konseptual), kesalahan ini menunjukkan adanya pemahaman yang tidak utuh terhadap konsep simbolik serta kegagalan dalam melakukan generalisasi yang tepat. Hasil wawancara juga

menguatkan hal ini, di mana siswa menyatakan bahwa “x-nya ada dua, jadi pangkat dua”. Pernyataan tersebut memperlihatkan bahwa siswa menggunakan logika sederhana tanpa memahami aturan formal dalam aljabar. Temuan ini sejalan dengan penelitian Azis et al., (2020) yang menyebutkan bahwa miskonsepsi pada variabel dan eksponen merupakan salah satu kesalahan umum dalam pembelajaran aljabar di tingkat SMP.

Pada soal yang melibatkan operasi distributif, seperti $-3(2x - 4)$, sebagian siswa menunjukkan kesalahan dalam mengalikan bilangan negatif dengan setiap suku di dalam kurung. Jawaban yang muncul bervariasi, seperti $-6x, -10$ bahkan $-10x$. Berikut merupakan jawaban siswa yang terindikasi melakukan miskonsepsi aljabar pada gambar 4 dan hasil wawancaranya.



Gambar 4. Jawaban Siswa yang Terindikasi Miskonsepsi Pada Nomor 3

Berikut kutipan wawancara yang dilakukan dengan siswa S1

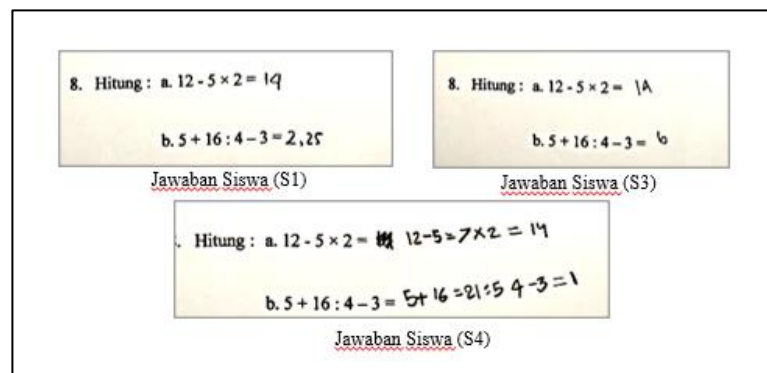
P : Untuk jawaban nomor 3, mengapa hasilnya 1?

S1 : Saya tidak tahu bu, saya bingung sama soal ini. Jadi saya mengerjakannya ngasal.

Jawaban S1 pada soal ini terindikasi miskonsepsi berdasarkan pola jawabannya, namun belum dapat dikonfirmasi karena S1 menyatakan menjawab dengan menebak. Meski demikian, kebingungan S1 mengindikasikan adanya defisit kognitif pada materi prasyarat, khususnya dalam operasi bilangan bulat. Indikator defisit kognitif yang terlihat meliputi ketidakmampuan memahami aturan tanda, lemahnya penguasaan operasi dasar, serta kurangnya ketelitian dalam perhitungan. Hasil wawancara memperlihatkan bahwa siswa

merasa bingung ketika berhadapan dengan operasi aljabar yang mengandung bilangan bulat (negatif) dan cenderung menggunakan cara yang dianggap paling mudah. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Ramadhani, (2016) yang menyatakan bahwa kesalahan dalam aljabar sering kali disebabkan oleh lemahnya penguasaan konsep aritmetika dasar.

Selain itu, pada soal operasi hitung campuran (nomor 8) seperti $12 - 5 \times 2$, beberapa siswa mengerjakan operasi dari kiri ke kanan tanpa memperhatikan aturan urutan operasi. Berikut merupakan jawaban siswa yang terindikasi memiliki defisit kognitif pada gambar 5 dan hasil wawancaranya.



Gambar 5. Jawaban Siswa yang Terindikasi Miskonsepsi Pada Nomor 8

Berikut kutipan wawancara yang dilakukan dengan siswa S1

- P : Untuk jawaban nomor 8, mengapa hasilnya 14? Gimana susunan pengerjaan kamu untuk operasi hitung campuran ini?
- S1 : Karena dua belas dikurangi lima hasilnya tujuh lalu tujuh dikali dua kan hasilnya empat belas bu. Saya mengerjakannya berurutan dari kiri ke kanan. Sama juga untuk yang 8 a nya bu.

Hal ini menunjukkan bahwa siswa belum memahami konsep hirarki operasi yang merupakan bagian penting dari materi prasyarat. Indikator defisit kognitif yang muncul dalam konteks ini adalah ketidakmampuan menerapkan aturan dasar matematika serta lemahnya pemahaman konsep operasi hitung. Hasil wawancara menunjukkan bahwa siswa cenderung menyelesaikan soal secara cepat tanpa mempertimbangkan aturan yang berlaku. Temuan ini mendukung hasil penelitian Ikhwansyah & Juliangkary (2022) yang menyatakan bahwa kesalahan prosedural dalam aljabar sering dipicu oleh ketidaktuntasan pemahaman konsep dasar.

Jika dilihat secara keseluruhan, hasil penelitian ini mengungkapkan adanya

keterkaitan berantai antara defisit kognitif dan hambatan epistemologis dalam membentuk miskonsepsi aljabar. Ketika siswa memiliki penguasaan yang lemah terhadap materi prasyarat aritmetika, seperti operasi bilangan bulat dan urutan operasi, siswa cenderung mengandalkan strategi penyelesaian yang bersifat prosedural dan berbasis pengalaman lama. Karena strategi ini tidak sesuai dengan struktur aljabar yang menuntut pemahaman simbolik dan generalisasi, siswa keliru memaknai variabel dan operasi aljabar sebagai perluasan sederhana dari aritmetika, sebagaimana tampak pada kecenderungan menjumlahkan suku tidak sejenis atau menyamakan koefisien dengan eksponen. Dengan kata lain, defisit kognitif pada materi prasyarat bukan sekadar faktor penyerta, melainkan turut mendorong munculnya hambatan epistemologis, sehingga kedua faktor tersebut membentuk keterkaitan yang berkesinambungan, bukan sekadar terjadi secara bersamaan.

Temuan ini memperluas pandangan Brousseau, (1997) mengenai hambatan epistemologis yang berasal dari penerapan pengetahuan lama pada konteks baru, dengan menunjukkan secara lebih spesifik bahwa dalam kasus transisi aritmetika-aljabar, kelemahan pada penguasaan konsep dasar berperan sebagai akar struktural, bukan hanya sebagai kondisi yang menyertai. Dibandingkan dengan penelitian Kurniawan et al., (2023) yang menyatakan bahwa kemampuan berpikir aljabar bergantung pada penguasaan konsep dasar, penelitian ini memberikan kontribusi tambahan berupa uraian mekanisme spesifik bagaimana ketergantungan tersebut terwujud dalam pola kesalahan siswa sehari-hari, sehingga dapat menjadi dasar empiris bagi perancangan intervensi pembelajaran yang menasar akar masalah, bukan hanya gejala miskonsepsinya.

Triangulasi data melalui wawancara menunjukkan adanya konsistensi antara jawaban tertulis dan jawaban secara langsung dari lisan siswa. Alasan yang disampaikan siswa dalam wawancara sesuai dengan pola kesalahan yang terlihat pada lembar jawaban tes diagnostiknya. Hal ini menunjukkan bahwa kesalahan yang terjadi bukan sekadar kesalahan hitung, melainkan berasal dari pemahaman konsep yang kurang tepat. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa miskonsepsi yang terjadi bersifat konseptual dan sistematis.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan hasil analisis tes tertulis dan wawancara terhadap enam siswa kelas VIII, dapat disimpulkan bahwa miskonsepsi pada materi aljabar didominasi oleh kesalahan konseptual mendasar, seperti kecenderungan menjumlahkan suku tidak sejenis, kekeliruan

dalam memahami variabel dan eksponen, serta kesalahan dalam menerapkan sifat distributif, yang menunjukkan bahwa siswa belum memahami struktur aljabar secara utuh dan masih memandangnya sebagai perpanjangan aritmetika. Hambatan epistemologis yang muncul terlihat dari cara berpikir siswa yang masih bergantung pada pengalaman aritmetika sebelumnya, seperti anggapan bahwa setiap operasi harus menghasilkan satu jawaban akhir, ketidakmampuan memaknai simbol dan notasi matematika dengan tepat, serta kesulitan dalam melakukan generalisasi konsep, sehingga pemahaman yang terbentuk masih bersifat parsial. Selain itu, defisit kognitif pada materi prasyarat, seperti kelemahan dalam operasi bilangan bulat, pemahaman tanda positif dan negatif, serta aturan urutan operasi (KABATAKU), berkontribusi terhadap munculnya miskonsepsi, karena mendorong siswa menggunakan strategi penyelesaian yang tidak sesuai konsep. Dengan demikian, ketiga aspek tersebut saling berkaitan dan membentuk pola kesalahan yang sistematis, sehingga perbaikan pembelajaran perlu difokuskan tidak hanya pada penguasaan konsep aljabar, tetapi juga pada penguatan materi prasyarat dan pengembangan cara berpikir yang sesuai dengan struktur matematika.

Saran

Hasil penelitian ini menekankan pentingnya menanamkan kemampuan diagnostik guru dalam mengidentifikasi titik lemah materi prasyarat aritmetika sebelum memulai pembelajaran matematika terutama sebelum materi aljabar yang abstrak. Untuk pengembangan keilmuan selanjutnya, disarankan adanya penelitian yang berfokus pada pengembangan Didactical Design Research (DDR) atau perangkat pembelajaran berbasis masalah yang secara spesifik dirancang untuk meminimalisir hambatan epistemologis siswa pada topik aljabar lainnya.

Deklarasi

- | | | |
|---------------|---|---|
| Konflik | : | Penulis menyatakan bahwa tidak terdapat konflik kepentingan yang |
| Kepentingan | | dapat memengaruhi pelaksanaan penelitian, analisis data, maupun penyusunan artikel ini. |
| Pernyataan | : | Kecerdasan buatan generatif digunakan secara terbatas sebagai alat |
| Penggunaan | | bantu dalam proses penyuntingan struktur tata bahasa dan parafrase |
| Generative AI | | kalimat. Seluruh perancangan penelitian, pelaksanaan tindakan, pengumpulan dan analisis data, interpretasi hasil, serta substansi |

ilmiah artikel dikembangkan, diperiksa, dan dipertanggungjawabkan oleh penulis. Penggunaan kecerdasan buatan generatif tidak menggantikan tanggung jawab akademik dan intelektual penulis terhadap isi artikel.

Pernyataan : Penelitian ini tidak menerima pendanaan khusus dari lembaga
Pendanaan pemerintah, organisasi komersial, maupun lembaga nirlaba.
Kontribusi : Amanda Putri Syahdanissa: konseptualisasi, metodologi,
Penulis pelaksanaan penelitian, pengumpulan data, analisis data, dokumentasi, penyusunan draf awal, dan penyusunan artikel ; Tina Sri Sumartini : supervisi, telaah dan penyuntingan naskah, serta memberikan masukan terhadap penyajian dan substansi artikel.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, S. Y., Ma, E. C., & Herman, T. (2023). *Analisis Kesalahan Kemampuan Penalaran Adaptif dan Pemecahan Masalah pada Siswa SMP*. 07, 1295–1308. <https://j-cup.org/index.php/cendekia/article/view/2208>
- Azis, N., Tahmir, S., & Minggu, I. (2020a). *Miskonsepsi pada materi aljabar siswa kelas VIII SMP*. 4, 178–187. <https://ojs.unm.ac.id/imed/article/view/15329>
- Azis, N., Tahmir, S., & Minggu, I. (2020b). *Miskonsepsi pada Materi Aljabar Siswa Kelas VIII SMP*. 4(2), 178–187. <https://journal.unm.ac.id/index.php/IMED/article/download/7580/4637>
- Badawi, A., Agoestanto, A., Matematika, J., & Semarang, U. N. (2016). *Kemampuan Berpikir Aljabar Dalam Matematika Pada Siswa SMP Kelas VIII*. 5(3), 182–189. <https://journal.unnes.ac.id/sju/ujme/article/download/13100/7327>
- Brousseau, G. (1997). *Theory of Didactical Situations in Mathematics: Didactique des Mathématiques, 1970-1990*. <https://share.google/PhldDo9Y4Nes1qpoG>
- Budiarti, A., Rusnayati, H., & Siahaan, P. (2018). *Profil Hambatan Balajar Epistimologis Siswa Pada Materi Momentum dan Impuls Kelas X SMA Berbasis Analisis Tes Kemampuan Responden*. 3(1), 35–42. <https://ejournal.upi.edu/index.php/WapFi/article/download/10936/6682>

- Maharani, R. D., Dasari, D., & Nurlaelah, E. (2022). *Analisis Hambatan Belajar (Learning Obstacle) Siswa SMP Pada Materi Peluang*. 11(4), 3201–3213. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i4.6214>
- Firda, N., & Juandi, D. (2023). *Learning Obstacles Siswa Sekolah Menengah Pertama Pada Materi Matematika*. 6(3), 1055–1070. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v6i3.17540>
- Fitria, S. D., & Maarif, S. (2021). Hambatan Epistemologi Pada Pembuktian Geometri Sederhana Siswa SMP Ditinjau dari Resiliensi Matematis. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 4(3), 529–540. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v4i3.529-540>
- Hayati, M., & Jannah, M. (2024). *Pentingnya Kemampuan Literasi Matematika Dalam Pembelajaran Matematika*. 4, 40–54. <https://pdfs.semanticscholar.org/2a35/eeb3ac28a77ea2cfb3c3d102f36370c8252e.pdf>
- Ikhwanasyah, D., & Juliangkary, E. (2022). *Analisis Kesulitan Belajar Matematika Siswa dalam Pembelajaran daring Materi Aljabar Kelas VIII SMP Negeri 2 Alas*. 10(1), 28–42. <https://ojspanel.undikma.ac.id/index.php/jmpm/article/download/5066/3442>
- Kurniawan, M. R., Agoestanto, A. ., & Wijayanti, K. (2023). *Systematic Literature Review: Identifikasi Kemampuan Berpikir Aljabar dan Resiliensi Matematis Pada Pembelajaran Matematika*. 2208–2221.
- Lutfiatul, H., Nafis, H., Usodo, B., & Siswanto, S. (2025). *Analysis of Epistemological Obstacles on the Material of Two-variable Linear Equation System*. 3, 257–271. <https://doi.org/10.18502/kss.v10i11.18747>
- Meidia, H., & Aldila, E. (2020). Analisis Miskonsepsi Siswa SMP pada Materi Operasi Hitung Bentuk Aljabar. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(3), 439–450. <https://journal.institutpendidikan.ac.id/index.php/mosharafa/article/download/626/564>
- NCTM. (2020). *Principles to Actions: Ensuring Mathematical Success For All*.
- OECD. (2023). *PISA 2022 Country Note: Indonesia*. OECD.
- Putri, L. S., Sumartini, T. S., & Nurhanifah, N. (2024). Analisis Miskonsepsi Siswa Pada Materi Persamaan Linear Satu Variabel (PLSV). *Pedagogy: Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(1), 549–559. <https://e-journal.my.id/pedagogy/article/download/8283/5253>
- Rahmawati, F. N., Hidayat, W., & Aripin, U. (2025). Identifikasi miskonsepsi materi aljabar pada siswa kelas IX SMPN 1 Margaasih. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 8(5), 571–582. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v8i5.17198>
- Ramadhani, A. N. (2016). Analisis kesalahan siswa kelas VIII SMP pada materi aljabar serta

- proses scaffolding-nya. *Jurnal Silogisme: Kajian Ilmu Matematika Dan Pembelajarannya*, 1(1), 11–22. <http://journal.umpo.ac.id/index.php/silogisme/article/view/243/241>
- Safarudin, R., Kustati, M., & Sepriyanti, N. (2023). *Penelitian Kualitatif*. 3, 9680–9694.
- Sukardi, E., Gaffar, A., Mahmud, R. S., & Ramadanti, A. V. (2023). Analisis Miskonsepsi Siswa pada Materi Bentuk Aljabar dengan Menggunakan Three Tier Test. *JKPM (Jurnal Kajian Pendidikan Matematika)*, 8(1), 123–132. <http://dx.doi.org/10.30998/jkpm.v8i1.15401>
- Sulastri, R., & Ardiansari, L. (2025, June). Unraveling Misconceptions: A Study of First-Year University Students' Understanding of Basic Mathematical Concepts. In *Proceedings of International Conference on Education* (Vol. 3, No. 1, pp. 1-6).
- Widyawati, E. (2025). Relevansi Kemampuan Prasyarat Dalam Penguasaan Konsep Mahasiswa. *Jurnal Penalaran Dan Riset Matematika*, 4(1), 10–15. <https://journal.almeeraeducation.id/prisma/article/download/534/219>
- Yolanda, R., Pakpahan, S., Sampoerno, P. D., & Haeruman, L. D. (2024). Analisis Miskonsepsi Siswa dalam Pemecahan Masalah Matematis pada Materi Aljabar Kelas VII SMPK Tirtamarta-BPK Penabur. *JURNAL RISET PEMBELAJARAN MATEMATIKA SEKOLAH*, 8(2), 20–27. <https://doi.org/10.21009/jrpms.082.03>