

ANALISIS KESALAHAN DALAM MENYELESAIKAN PERMASALAHAN OPERASI BENTUK ALJABAR DITINJAU DARI JENIS KESALAHAN DAN FAKTOR PENYEBABNYA

Nur Aminarti¹, Irmawati^{2*}, Nurhikmah³, Metianti⁴, Muzrifa Dahlan⁵, Irwansah⁶,
Irfan⁷

Program Studi Pendidikan Matematika^{1,2*,3,4,5,6,7} Fakultas Keguruan dan Ilmu
Pendidikan^{1,2*,3,4,5,6,7}, Universitas Sulawesi Barat^{1,2*,3,4,5,6,7}
nuraminarti23082005@gmail.com¹, irmawati@unsulbar.ac.id^{2*}

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menelaah kesalahan yang muncul dalam penyelesaian soal operasi aljabar oleh siswa, ditinjau dari jenis kesalahan dan faktor penyebabnya. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif kualitatif dengan subjek 22 siswa kelas IX MTS Negeri 1 Polewali Mandar yang telah mempelajari materi operasi aljabar. Instrumen penelitian terdiri atas 8 soal uraian yang dianalisis berdasarkan kategori kesalahan dan faktor penyebabnya. Data dianalisis menggunakan analisis data kualitatif model Miles dan Huberman yang meliputi reduksi data, penyajian data, dan penarikan Kesimpulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kesalahan utama yang dilakukan siswa dapat diklasifikasikan menjadi tiga, yaitu kesalahan konseptual, kesalahan prosedural, dan kesalahan teknis. Kesalahan konseptual muncul akibat lemahnya pemahaman siswa terhadap konsep dasar aljabar, kesalahan prosedural timbul karena langkah penyelesaian yang tidak sistematis, sedangkan kesalahan teknis terjadi karena kurangnya ketelitian dalam perhitungan dan penulisan simbol. Faktor penyebab yang mendasari kesalahan tersebut meliputi rendahnya penguasaan konsep dasar, keterbatasan materi prasyarat, kurangnya ketelitian, serta pengaturan waktu yang tidak efektif.

Kata kunci : Operasi Aljabar, Analisis Kesalahan dan Faktor penyebab

A. Pendahuluan

Dalam ranah edukasi, matematika dipandang sebagai bidang ilmu yang berperan sangat penting. Peran tersebut tidak hanya sebatas sebagai sarana untuk melatih kemampuan berpikir abstrak, tetapi juga sebagai fondasi utama dalam menguasai ilmu pengetahuan serta teknologi modern (Sinaga et al., 2024). Hampir setiap cabang ilmu memiliki keterkaitan dengan matematika, baik secara eksplisit maupun implisit. Dengan demikian, penguasaan matematika menjadi kebutuhan esensial bagi setiap peserta didik.

Salah satu cabang penting dari matematika adalah aljabar. Materi ini dipelajari sejak jenjang menengah pertama dan berlanjut ke tingkat yang lebih tinggi. Aljabar berfungsi sebagai prasyarat dalam memahami konsep-konsep lanjutan, misalnya kalkulus, geometri analitik, statistika, hingga bidang terapan lain seperti ekonomi dan teknologi informasi (Sudjanta et al., 2024). Namun dalam praktiknya, aljabar kerap dianggap sulit oleh siswa. Hal ini terjadi karena karakteristik aljabar yang sarat dengan simbol, aturan operasi, serta keterkaitan antar konsep yang abstrak (Rengkung et al., 2022).

Kesulitan tersebut kemudian berimplikasi pada munculnya berbagai kesalahan ketika siswa mencoba menyelesaikan soal-soal operasi aljabar. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Tampubolon et al. (2025) mengungkapkan bahwa kesalahan konseptual sering muncul karena siswa kurang memahami definisi, rumus, atau prinsip yang digunakan dalam penyelesaian soal. Selanjutnya, Dadiara et al., (2022) menemukan bahwa kesalahan prosedural teridentifikasi ketika siswa tidak melaksanakan tahapan penyelesaian dengan tepat atau berhenti sebelum proses selesai. Adapun Sinaga et al., (2024) menjelaskan bahwa kesalahan teknis biasanya disebabkan oleh kurangnya ketelitian siswa, misalnya ketidaktepatan dalam penulisan simbol, kekeliruan dalam melakukan perhitungan, maupun kesalahan saat memindahkan angka ke dalam langkah pengerjaan. Kondisi ini berdampak pada rendahnya hasil belajar matematika secara keseluruhan.

Selain bentuk kesalahan, berbagai penelitian juga menyoroti penyebab siswa melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal operasi bentuk aljabar. Rengkung et.al., (2022) menekankan bahwa lemahnya penguasaan konsep dasar membuat siswa sering salah dalam memahami soal. Sementara itu, Shadiqin & Rosyana (2023) menunjukkan bahwa kurangnya ketelitian, konsentrasi yang rendah, serta kebiasaan terburu-buru dalam mengerjakan soal menjadi penyebab lain yang cukup dominan. Dari sisi pembelajaran, Alawiyah (2022) mengungkapkan bahwa minimnya kesempatan latihan berkontribusi terhadap rendahnya kemampuan siswa dalam menguasai operasi bentuk aljabar. Di samping itu, Wafa & Imami (2022) menemukan bahwa cara guru menyajikan materi serta keterbatasan sarana belajar juga turut memengaruhi pemahaman siswa. Kombinasi dari faktor-faktor tersebut

menjadikan siswa lebih rentan melakukan kesalahan ketika mengerjakan soal operasi bentuk aljabar.

Kajian mengenai analisis kesalahan dalam pembelajaran matematika memiliki nilai strategis. Analisis ini tidak hanya membantu mengungkap kelemahan siswa, tetapi juga memberikan masukan yang berharga, guna membantu pendidik dalam mengembangkan metode pembelajaran yang lebih optimal. Melalui analisis kesalahan, pendidik dapat mengidentifikasi bagian materi yang masih sulit dipahami oleh siswa serta mengetahui jenis kesalahan yang paling sering terjadi, serta faktor-faktor penyebab yang melatarbelakanginya. Dengan informasi tersebut, guru memiliki dasar kuat untuk menyusun strategi pembelajaran remedial maupun pengayaan yang lebih sesuai dengan kebutuhan siswa (Wafa & Imami, 2022).

Sejalan dengan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kesalahan siswa pada penyelesaian soal operasi aljabar dengan mempertimbangkan dua aspek, yaitu jenis kesalahan yang muncul dan faktor penyebabnya. Analisis kesalahan berlandaskan pada teori Kastolan yang membagi kesalahan siswa ke dalam tiga kategori utama, yaitu kesalahan konseptual yang berkaitan dengan pemahaman konsep, kesalahan prosedural yang muncul dari langkah penyelesaian yang tidak tepat, serta kesalahan teknis yang disebabkan oleh kurangnya ketelitian dalam perhitungan maupun penulisan simbol (Sitompul & Effendi, 2021). Hasil penelitian diharapkan tidak hanya memperkaya kajian akademik tentang kesulitan belajar matematika, tetapi juga memberi kontribusi praktis bagi guru, sekolah, serta pemangku kebijakan dalam meningkatkan kualitas pembelajaran matematika. Dengan demikian, diharapkan siswa dapat memiliki pemahaman konsep yang lebih baik, mampu meminimalisasi kesalahan, dan pada akhirnya meningkatkan hasil belajar matematika secara keseluruhan.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini menerapkan pendekatan deskriptif kualitatif untuk mengidentifikasi serta menggambarkan miskonsepsi yang dialami siswa kelas IX dalam menyelesaikan soal operasi aljabar. Menurut (Waruwu, 2023) Penelitian kualitatif deskriptif adalah menggambarkan dan menjabarkan peristiwa, fenomena dan situasi sosial yang diteliti. Penelitian ini dilaksanakan pada semester ganjil

tahun ajaran 2025/2026. Penelitian ini melibatkan 22 siswa kelas IXA, yang terdiri dari 16 siswi dan 6 siswa di MTS Negeri 1 Polewali Mandar yang telah mempelajari materi operasi bentuk aljabar. Selama observasi, peneliti mencermati berbagai jenis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal operasi aljabar, yang mencakup kesalahan konseptual, kesalahan prosedural, dan kesalahan teknis. Tahapan penelitian meliputi persiapan, implementasi, dan analisis data. Pada tahap persiapan, peneliti mengumpulkan 8 soal terkait operasi aljabar. Selanjutnya, jawaban siswa dianalisis untuk mendeskripsikan miskonsepsi yang terjadi. Data yang terkumpul dari jawaban siswa dianalisis berdasarkan tahapan menurut Miles dan Huberman (Sugiyono 2018), yaitu reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Reduksi data dilakukan dengan cara mengelompokkan kesalahan berdasarkan kategori teori Kastolan, penyajian data dilakukan dalam bentuk deskripsi naratif, sementara penarikan kesimpulan dilakukan dengan menginterpretasikan hasil analisis untuk mengetahui pola umum kesalahan siswa.

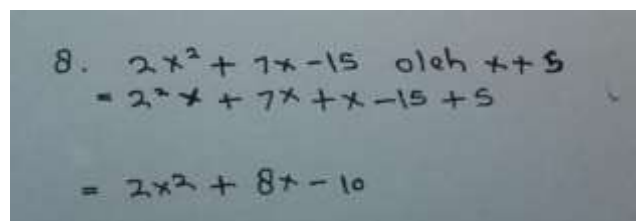
C. Hasil Dan Pembahasan

Bagian Hasil analisis yang telah dilaksanakan menunjukkan bahwa peneliti mengidentifikasi ada 3 jenis kesalahan siswa ketika mengerjakan permasalahan yang berhubungan dengan operasi aljabar mencakup kesalahan konseptual, prosedural, serta teknis. Selain itu, terdapat pula berbagai faktor-faktor yang menjadi penyebab kesalahan siswa dalam mengerjakan soal aljabar dapat diuraikan sebagai berikut.

1. Kesalahan konseptual

Ketidakmampuan siswa dalam menangkap prinsip serta definisi dasar menyebabkan terjadinya kesalahan konseptual. Kesalahan konseptual dapat diartikan sebagai bentuk kesalahan yang terjadi ketika siswa tidak mampu memahami, memilih, maupun menerapkan konsep, prinsip, atau rumus matematika secara tepat dalam menyelesaikan suatu permasalahan. Menurut (Meini Giva Putri & Kartini, 2025) Kesalahan konseptual merupakan bentuk kekeliruan yang terjadi ketika Siswa belum mampu mempresentasikan persoalan dalam bentuk matematis, salah dalam identifikasi rumus yang diperlukan, serta tidak tepat dalam implementasi rumus pada masalah yang diberikan. Kesalahan ini muncul karena

keterbatasan pemahaman siswa terhadap konsep yang relevan, sehingga mereka kesulitan dalam menuliskan soal ke bentuk matematis, menentukan rumus yang sesuai, maupun menggunakan rumus tersebut dengan benar. Menurut Kastolan, indikator kesalahan konseptual mencakup tiga aspek, yakni: (1) ketidakmampuan siswa dalam menginterpretasikan permasalahan melalui penggunaan istilah, konsep, maupun prinsip yang tepat, (2) ketidakmampuan memilih rumus atau sifat yang sesuai, serta (3) ketidakmampuan dalam menggunakan rumus maupun sifat tersebut dengan tepat (Anggraini et al., 2023). Selaras dengan pendapat tersebut, Menurut Seran et al. (2023), kesalahan konseptual timbul akibat keterbatasan pemahaman siswa terhadap konsep-konsep yang relevan dengan suatu permasalahan, sehingga mereka mengalami kesulitan dalam memilih konsep yang tepat untuk menyelesaikan soal matematika. Ragam kesalahan konseptual yang dilakukan siswa dapat dijabarkan sebagai berikut.

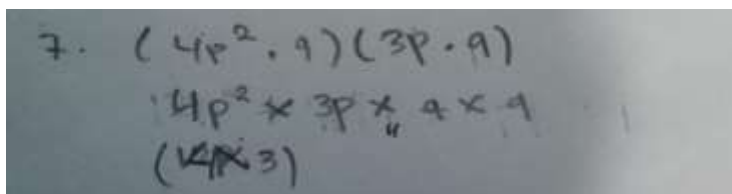


Handwritten mathematical work showing a distribution error. The student is asked to multiply $2x^2 + 7x - 15$ by $x + 5$. The student's work is as follows:

$$\begin{aligned} 8. \quad & 2x^2 + 7x - 15 \text{ oleh } x + 5 \\ & = 2x^2 + 7x + x - 15 + 5 \\ & = 2x^2 + 8x - 10 \end{aligned}$$

Gambar 1. Kesalahan pada variabel

Pada jenis kesalahan pertama, yakni kesalahan terkait variabel, terlihat gambar 1 menunjukkan bahwa siswa telah berhasil mengelompokkan suku aljabar dengan variabel sejenis, tetapi saat melakukan perkalian, masih ditemukan kekeliruan. siswa masih mengalami kekeliruan. masih terjadi kesalahan, yaitu variabel yang seharusnya tetap justru tidak dituliskan kembali dan hasil operasinya salah. Adapun dugaan penyebab kesalahan tersebut terjadi karena kurangnya pemahaman terhadap aturan penggabungan variabel dalam aljabar serta rendahnya pemahaman konsep dasar dalam matematika.

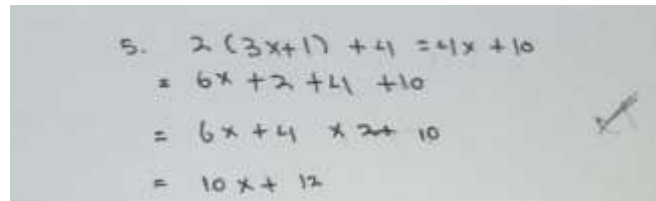


Handwritten mathematical work showing a division error. The student is asked to divide $(4p^2 \cdot 9)$ by $(3p \cdot 9)$. The student's work is as follows:

$$\begin{aligned} 7. \quad & (4p^2 \cdot 9) : (3p \cdot 9) \\ & 4p^2 \times 3p \times 4 \times 9 \\ & (4 \times 3) \end{aligned}$$

Gambar 2. Kesalahan konsep pembagian

Pada jenis kesalahan kedua ada pada pertanyaan nomor 8, siswa tidak dapat menguasai konsep yang relevan dalam pemecahan persoalan yang melibatkan bentuk aljabar. Dari gambar 2 kita dapat melihat bahwa siswa telah memberikan jawaban yang keliru karena tidak menangkap maksud pertanyaan dengan benar, sehingga siswa ini menyelesaikan soal dengan operasi penjumlahan bukan dengan operasi pembagian.



5. $2(3x+1) + 4 = 4x + 10$
 $= 6x + 2 + 4 + 10$
 $= 6x + 4 + 2 + 10$
 $= 10x + 12$

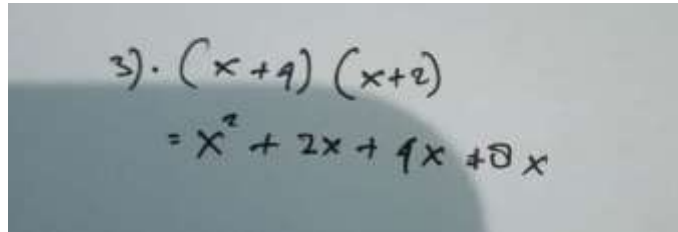
Gambar 3. Kesalahan pada konsep SPLSV

Pada tipe kesalahan ketiga, dari gambar 3 siswa tidak menyadari bahwa langkah yang benar adalah mendistribusikan, mengumpulkan suku sejenis, lalu menyelesaikan persamaan, bukan melakukan penjumlahan langsung. Faktor utama yang melatarbelakangi kesalahan tersebut adalah lemahnya pemahaman siswa terhadap konsep dasar aljabar, sehingga prosedur penyelesaian persamaan tidak diterapkan secara tepat. Temuan tersebut selaras dengan studi Ayuningsih et al. (2020), yang mengkaji berbagai tipe kesalahan yang tergolong dalam kategori kesalahan konseptual, antara lain: a) kesalahan dalam mengidentifikasi soal yang diberikan, b) kesalahan dalam mengenali data yang tersedia, c) kesalahan dalam memahami pertanyaan yang diajukan, d) kesalahan dalam menggunakan konsep berupa variabel, serta e) kesalahan dalam menyusun model matematika berdasarkan soal yang disajikan.

2. Kesalahan prosedural

Kesalahan prosedural muncul ketika langkah-langkah yang dilakukan tidak sistematis atau tidak sesuai prosedur yang benar. Menurut (Meini Giva Putri & Kartini, 2025) Kesalahan prosedural merupakan kekeliruan yang timbul apabila siswa tidak menuliskan tahapan penyelesaian dengan benar dan tidak mampu menyelesaikan soal hingga bentuk akhirnya. Indikator kesalahan prosedural meliputi: 1) kesalahan dalam mengidentifikasi hubungan antar informasi yang relevan dalam soal; 2) kesulitan dalam menghubungkan konsep-konsep yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah; 3) kesalahan dalam menentukan

langkah-langkah yang tepat berdasarkan hubungan yang ada dalam soal; 4) ketidakmampuan untuk memahami bagaimana elemen-elemen dalam soal saling terkait dan mempengaruhi satu sama lain dalam proses penyelesaian (Asyhara et al., 2025). Sejalan dengan hal tersebut, Sebagaimana dijelaskan oleh Baharudin dan Jumarniati (2021), salah satu manifestasi kesalahan prosedural siswa adalah jawaban yang tidak lengkap.


$$\begin{aligned} 3) \cdot (x+4)(x+2) \\ = x^2 + 2x + 4x + 8x \end{aligned}$$

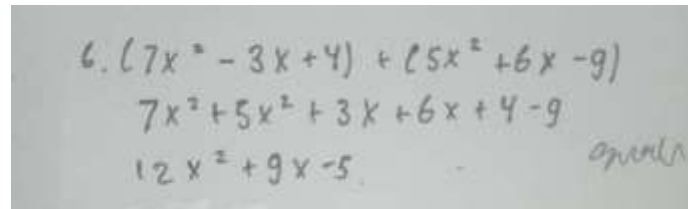
Gambar 4. Kesalahan pada proses penyelesaian

Pada gambar 4. Siswa telah memulai dengan langkah yang benar, yaitu mengalikan $(x + 4)$ dengan $(x + 2)$ akan tetapi pada langkah perkalian suku konstanta, yaitu 4×2 . Seharusnya hasilnya adalah bilangan konstanta 8, tetapi siswa menuliskannya sebagai $8x$. Sehingga hasil awalnya kurang tepat. Dan pada langkah berikutnya siswa mengalami kesulitan dalam menentukan prosedur penyelesaian yang sesuai. Akibatnya, siswa hanya melakukan operasi penjumlahan tanpa menghasilkan jawaban akhir yang benar. Faktor-faktor yang menyebabkan Terjadinya kesalahan konseptual disebabkan antara lain oleh ketidakmampuan siswa memahami langkah-langkah penyelesaian yang benar serta keterbatasan dalam berlatih mengerjakan soal, serta ketidakbiasaan siswa dalam menghadapi jenis soal yang baru.

3. Kesalahan teknis

Kesalahan teknis biasanya muncul akibat kurang teliti dalam melakukan komputasi atau kesalahan dalam penulisan simbol. Kesalahan Teknis adalah Kesalahan yang dilakukan siswa dalam menghitung operasi perkalian, pembagian, penjumlahan dan pengurangan, kesalahan dalam hasil akhir jawaban dan kesalahan dalam penulisan simbol, variabel dan konstanta (Meini Giva Putri & Kartini, 2025). Menurut Hasanah et al., (2023) mengemukakan bahwa indikator kesalahan teknis mencakup: 1) kekeliruan dalam melakukan perhitungan pada operasi bentuk aljabar, 2) kesalahan dalam penulisan konstanta maupun variabel, baik berupa

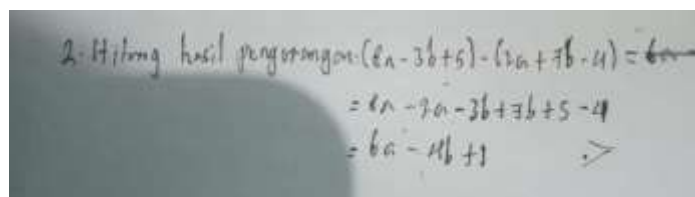
kelalaian maupun kekeliruan saat memindahkannya dari tahap sebelumnya ke tahap selanjutnya, serta 3) ketidaktepatan saat menggantikan variabel dengan nilai tertentu. Selaras dengan hal tersebut, hasil penelitian Daswarman (2022) menunjukkan bahwa kesalahan teknis pada siswa terjadi akibat kurangnya ketelitian dalam melakukan perhitungan.



Handwritten algebraic addition showing a sign error. The student calculates $6 \cdot (7x^2 - 3x + 4) + (5x^2 + 6x - 9)$. The intermediate steps are $7x^2 + 5x^2 + 3x + 6x + 4 - 9$ and the final result is $12x^2 + 9x - 5$. The error is in the sign of the linear term, which should be $-3x + 6x = 3x$ but is incorrectly written as $+3x + 6x = 9x$.

Gambar 5. Kesalahan pada operasi

Berdasarkan gambar 5 siswa telah menunjukkan kemampuan dalam mengelompokkan suku-suku aljabar berdasarkan variabel yang sejenis. Akan tetapi, ketika dihadapkan pada soal yang melibatkan operasi penjumlahan dan pengurangan bentuk aljabar, siswa masih mengalami kesalahan. peserta didik melakukan kekeliruan dalam tahap pengoperasian. Dimana $-3x$ berubah menjadi $+3x$, sehingga menghasilkan jawaban yang kurang tepat. Permasalahan ini tidak disebabkan oleh kelemahan belajar siswa, melainkan merupakan bentuk kekeliruan yang memerlukan pemberian rangkaian tugas kognitif sehingga siswa dapat mengidentifikasi kekeliruan yang dilakukan (Zubainur & Ali, 2018).



Handwritten algebraic subtraction showing a sign error. The student calculates $2 \cdot \text{Hitung hasil pengurangan: } (8a - 3b + 5) - (2a + 7b - 4) = 6a - 11b + 1$. The intermediate steps are $= 8a - 3b + 5 - 2a - 7b + 4$ and the final result is $= 6a - 11b + 1$. The error is in the sign of the linear term, which should be $-3b - 7b = -10b$ but is incorrectly written as $-3b + 7b = 4b$.

Gambar 6. Kesalahan pada tanda negative dan positif

Pada gambar 6. Siswa keliru dalam mengoperasikan tanda positif dan negative. Dalam soal $(8a - 3b + 5) - (2a + 7b - 4)$, siswa menyalin menjadi $8a - 2a - 3b + 7b + 5 - 4$. Seharusnya siswa mendistribusikan tanda negative kedalam kurung $(2a + 7b - 4)$ menjadi $-2a - 7b + 4$. Akibat kesalahan tersebut, hasil akhir yang diperoleh siswa menjadi keliru. Faktor penyebab kesalahan siswa terletak pada lemahnya kemampuan mereka dalam melakukan operasi perhitungan. Hal ini sejalan dengan penelitian Mauliandri & Kartini (2020), ditemukan bahwa dalam

menyelesaikan soal materi bentuk aljabar. Beberapa siswa masih menunjukkan kurangnya akurasi dalam proses perhitungan.

D. Kesimpulan

Berdasarkan analisis terhadap kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal operasi bentuk aljabar, ditemukan tiga kategori utama kesalahan, yaitu konseptual, prosedural, dan teknis. Kesalahan konseptual timbul akibat kurangnya pemahaman siswa terhadap konsep dasar aljabar, seperti salah dalam menggunakan variabel, keliru dalam menentukan operasi yang sesuai, maupun salah menerapkan sifat-sifat aljabar. Kesalahan prosedural timbul ketika siswa gagal menyusun prosedur penyelesaian dengan urutan yang sistematis, tidak menyelesaikan soal hingga bentuk paling sederhana, serta melakukan prosedur yang tidak sesuai dengan aturan. Sedangkan kesalahan teknis terjadi akibat kurangnya ketelitian dalam perhitungan maupun kesalahan dalam penulisan simbol, tanda, dan variable. Faktor penyebab kesalahan tersebut antara lain rendahnya pemahaman konsep dasar aljabar, keterbatasan penguasaan materi prasyarat, kurangnya ketelitian, serta pengaturan waktu yang tidak tepat sehingga siswa cenderung tergesa-gesa dalam menyelesaikan soal. Oleh karena itu, guru perlu memberikan penekanan pada penguatan konsep dasar, pembiasaan langkah prosedural yang benar, serta penerapan latihan soal dengan tingkat variasi tertentu guna mengurangi kesalahan siswa serta memperluas pemahaman mereka dalam menyelesaikan operasi bentuk aljabar.

Daftar Pustaka

- Alawiyah, S. N. (2022). Analisis kesalahan dalam menyelesaikan masalah operasi bentuk aljabar pada siswa kelas VII MTsN 1 Kediri berdasarkan karakteristik kelas. *INOVASIA*, 1(1), 17-33
- Asyhara, S. A., Desmayanasari, D., Noprisa, N., Efendi, D., & Lestari, F. (2025). Analisis kesalahan konseptual siswa dalam pembelajaran aljabar: Studi kasus di sekolah menengah atas. *Kognitif: Jurnal Riset HOTS Pendidikan Matematika*, 5(1), 61-70. <https://doi.org/10.51574/kognitif.v5i1.2676>
- Daswarman. (2022). Analisis kesalahan mahasiswa PGSD dalam menyelesaikan soal matematika. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 06(02), 1335-1344. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v6i2.1338>

- Fujirahayu, A. R., Fitrianna, A. Y., & Zanthly, L. S. (2022). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Operasi Bentuk Aljabar Berdasarkan Teori Kastolan. *JPMI – Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 5 (6), 1813-1820. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v5i6.1813-1820>
- Hasanah, R., Yuanita, P., Saragih, S., & Roza, Y. (2023). Analysis of student errors on algebraic form material based on Kastolan theory. *Journal of Tadris Matematika (JTMT)*, 4(02), 190-196. <https://doi.org/10.47435/jtmt.v4i02.1975>
- Mauliandri, R., & Kartini, K. (2020). Analisis kesalahan siswa menurut Kastolan dalam menyelesaikan soal operasi bentuk aljabar pada siswa SMP. *AXIOM: Jurnal Pendidikan dan Matematika*, 9(2), 107-123. <http://dx.doi.org/10.30821/axiom.v9i2.7687>
- Putri, M. G., Suanto, E., & Kartini. (2023). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal turunan fungsi aljabar dengan prosedur Kastolan dan bantuan AI. *Prosiding: Seminar Nasional Pendidikan Matematika*, 521-532.
- Rengkung, A. L., Pesik, A., & Pitoy, C. (2022). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal pada materi operasi bentuk aljabar. *ADIBA: Journal of Education*, 2(2), 273-281.
- Seran, S., Amsikan, S., & Hijriani, L. (2023). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal cerita pada materi sistem persamaan linear tiga variabel di SMA Negeri Insana Tengah. *Math-Edu: Jurnal Ilmu Pendidikan Matematika*, 8(2), 98-104. <https://doi.org/10.32938/JIPM.8.2.2023.98-104>
- Shadiqin, A. R., & Rosyana, T. (2023). Analisis kesalahan siswa kelas VII dalam menyelesaikan soal operasi bentuk aljabar berdasarkan teori nolting. *JPMI – Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 6 (3), 1009-1018. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v6i3.17316>
- Sinaga, S. N., Pitoy, C., & Pulukadang, R. J. (2024). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal-soal matematika pokok bahasan operasi bentuk aljabar kelas VII. *MARISEKOLA: Jurnal Matematika Riset Edukasi dan Kolaborasi*, 5(1), 42-49. <https://doi.org/10.53682/marisekola.v5i1.2412>
- Sitompul, M. T., & Effendi, K. N. S. (2021). Analisis kesalahan siswa kelas VII dalam menyelesaikan soal bentuk aljabar. *Transformasi: Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika*, 5(2), 553-565. <https://doi.org/10.36526/tr.v5i2.1310>
- Sugiyono. (2018). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta
- Tampubolon, S. T. V., Febrianti, D. A., Tambunan, E. E. Br., Tarigan, G. H., & Simanullang, M. C. (2025). Analisis kesalahan mahasiswa dalam menyelesaikan soal barisan bilangan rill berdasarkan teori Kastolan. *Jurnal Didactical Mathematics*, 7(2), 241-248.

- Wafa, N., & Imami, A. I. (2022). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal materi aljabar kelas VII SMPN 1 Juwiring. *JPMI – Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 5(4), 1007-1014.
<https://doi.org/10.22460/jpmi.v5i4.7320>
- Waruwu, M. (2023). Pendekatan penelitian pendidikan: Metode penelitian kualitatif, metode penelitian kuantitatif dan metode penelitian kombinasi (mixed method). *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 7(1), 2896-2910.
<https://doi.org/10.31004/jptam.v7i1.6187>