

DESKRIPSI KESALAHAN SISWA DAN PEMANFAATAN SCAFFOLDING PADA OPERASI BILANGAN BULAT DAN PECAHAN DI SMP NEGERI 13 MAKASSAR

Andi Nur Annisa Pratiwi S¹, Awi Dassa², Ahmad Zaki³

Universitas Negeri Makassar

Email: andiannisaps@gmail.com¹, awi.dassa@unm.ac.id², ahmadzaki@unm.ac.id³

Abstrak

Kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal operasi bilangan bulat dan pecahan masih sering ditemukan, meliputi kesalahan konseptual, prosedural, dan teknik yang berdampak pada rendahnya pemahaman dan hasil belajar. Penelitian ini bertujuan mendeskripsikan jenis kesalahan siswa, menganalisis bentuk pemanfaatan scaffolding, serta mengukur perubahan hasil belajar sebelum dan sesudah perlakuan. Penelitian menggunakan metode mixed methods dengan desain explanatory sequential. Subjek penelitian adalah siswa kelas VII B SMP Negeri 13 Makassar, dipilih secara purposive sampling berdasarkan tingkat kesalahan. Data dikumpulkan melalui tes diagnostik, wawancara mendalam, dan observasi pembelajaran. Hasil menunjukkan bahwa siswa dengan kesalahan rendah cenderung mengalami kesalahan teknik, siswa kesalahan sedang dominan kesalahan prosedural, sedangkan siswa kesalahan tinggi mengalami ketiga jenis kesalahan secara bersamaan. Penerapan scaffolding yang disesuaikan dengan tingkat kesalahan terbukti efektif mengurangi kesalahan dan meningkatkan hasil belajar dengan rata-rata peningkatan N-Gain sebesar 0,62 (kategori sedang).

Kata Kunci: Kesalahan Siswa, Bilangan Bulat Dan Pecahan, Scaffolding, Pemahaman Konsep.

Abstrak

Students' errors in solving integer and fraction operations are still common, including conceptual, procedural, and technical errors that affect understanding and learning outcomes. This study aims to describe types of students' errors, analyze the use of scaffolding, and measure changes in learning outcomes before and after treatment. This research employed a mixed methods approach with an explanatory sequential design. The subjects were seventh-grade students at SMP Negeri 13 Makassar, selected using purposive sampling based on error levels. Data were collected through diagnostic tests, in-depth interviews, and classroom observations. Results showed that students with low errors tended to make technical mistakes, those with moderate errors mostly made procedural errors, while students with high errors exhibited all three types repeatedly. The implementation of scaffolding adapted to error levels effectively reduced mistakes and improved learning outcomes, with an average N-Gain of 0.62 (moderate improvement).

Keywords: *Students' Errors, Integers And Fractions, Scaffolding, Conceptual Understanding.*

PENDAHULUAN

Matematika merupakan salah satu disiplin ilmu yang memiliki peran penting dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi serta menjadi sarana untuk mengembangkan kemampuan berpikir logis, kritis, sistematis, dan kreatif. Melalui pembelajaran matematika, siswa diharapkan mampu memahami konsep, melakukan penalaran matematis, memecahkan masalah, serta mengomunikasikan gagasan secara efektif. Oleh karena itu, matematika menjadi mata pelajaran yang diajarkan pada setiap jenjang pendidikan dan berfungsi sebagai fondasi bagi penguasaan berbagai ilmu lainnya.

Dalam pembelajaran matematika di tingkat Sekolah Menengah Pertama (SMP), materi operasi bilangan bulat dan pecahan merupakan salah satu materi dasar yang harus dikuasai

siswa. Materi ini memiliki peran penting karena menjadi prasyarat untuk memahami berbagai materi lanjutan seperti aljabar, persamaan linear, fungsi, perbandingan, dan statistika. Penguasaan yang baik terhadap operasi bilangan bulat dan pecahan akan membantu siswa dalam menyelesaikan berbagai permasalahan matematika yang lebih kompleks pada jenjang berikutnya. Sebaliknya, rendahnya pemahaman terhadap materi ini dapat menimbulkan kesulitan belajar yang berkelanjutan.

Meskipun operasi bilangan bulat dan pecahan telah dipelajari sejak sekolah dasar, kenyataannya masih banyak siswa yang mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal-soal yang berkaitan dengan materi tersebut. Kesulitan tersebut ditunjukkan melalui munculnya berbagai kesalahan dalam proses penyelesaian soal. Kesalahan yang dilakukan siswa tidak hanya menyebabkan jawaban yang diperoleh menjadi tidak tepat, tetapi juga menunjukkan adanya hambatan dalam pemahaman konsep maupun penerapan prosedur matematika. Oleh karena itu, identifikasi kesalahan siswa menjadi langkah penting yang perlu dilakukan untuk mengetahui sumber kesulitan belajar yang dialami.

Analisis kesalahan merupakan salah satu cara yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi bentuk kesulitan yang dialami siswa dalam pembelajaran matematika. Melalui analisis kesalahan, guru dapat memperoleh informasi mengenai jenis kesalahan yang dilakukan siswa, faktor penyebab terjadinya kesalahan, serta alternatif bantuan yang dapat diberikan untuk memperbaiki kesalahan tersebut. Informasi tersebut sangat penting karena dapat menjadi dasar dalam menentukan strategi pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan siswa.

Salah satu teori yang banyak digunakan dalam menganalisis kesalahan siswa adalah teori Kastolan. Menurut Kastolan, kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal matematika dapat diklasifikasikan menjadi tiga jenis, yaitu kesalahan konseptual, kesalahan prosedural, dan kesalahan teknik. Kesalahan konseptual terjadi ketika siswa belum memahami konsep, definisi, atau prinsip matematika yang digunakan dalam penyelesaian soal. Kesalahan prosedural terjadi ketika siswa mengetahui konsep yang digunakan tetapi tidak mampu menerapkan langkah-langkah penyelesaian secara benar dan sistematis. Sementara itu, kesalahan teknik berkaitan dengan kekeliruan dalam melakukan operasi hitung, penggunaan simbol, maupun kurangnya ketelitian dalam proses penyelesaian soal.

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa kesalahan konseptual sering menjadi penyebab utama munculnya kesalahan lainnya. Ketika siswa tidak memahami konsep dasar suatu materi, mereka akan mengalami kesulitan dalam menentukan prosedur yang tepat maupun melakukan perhitungan dengan benar. Pada materi operasi bilangan bulat dan pecahan, kesalahan konseptual sering muncul ketika siswa belum memahami makna bilangan negatif, aturan operasi hitung campuran, maupun konsep kesetaraan pecahan. Kesalahan tersebut kemudian berkembang menjadi kesalahan prosedural dan teknik yang menyebabkan siswa gagal memperoleh jawaban yang benar.

Hasil observasi awal yang dilakukan di SMP Negeri 13 Makassar menunjukkan bahwa siswa masih mengalami berbagai kesalahan dalam menyelesaikan soal operasi bilangan bulat dan pecahan. Beberapa siswa mengalami kesulitan dalam menentukan operasi yang digunakan, menyamakan penyebut pecahan, menerapkan aturan tanda pada bilangan bulat, serta menyelesaikan operasi hitung campuran. Kesalahan-kesalahan tersebut menunjukkan bahwa sebagian siswa belum memiliki pemahaman konseptual yang kuat terhadap materi yang dipelajari. Kondisi ini berdampak pada rendahnya hasil belajar siswa dan menunjukkan perlunya upaya perbaikan melalui pemberian bantuan belajar yang sesuai.

Salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk membantu siswa mengatasi kesalahan belajar adalah scaffolding. Scaffolding merupakan bantuan sementara yang diberikan kepada siswa selama proses pembelajaran hingga siswa mampu menyelesaikan tugas secara mandiri. Konsep scaffolding berakar pada teori Zone of Proximal Development

(ZPD) yang dikemukakan oleh Vygotsky. Menurut teori tersebut, terdapat jarak antara kemampuan aktual yang dimiliki siswa dan kemampuan potensial yang dapat dicapai dengan bantuan orang lain yang lebih kompeten. Bantuan yang diberikan secara bertahap akan membantu siswa mencapai tingkat pemahaman yang lebih tinggi sebelum akhirnya bantuan tersebut dikurangi dan dihentikan.

Dalam pembelajaran matematika, scaffolding dapat diberikan dalam berbagai bentuk sesuai kebutuhan siswa. Conceptual scaffolding digunakan untuk membantu siswa memahami konsep-konsep yang belum dikuasai. Procedural scaffolding diberikan untuk membantu siswa mengikuti langkah-langkah penyelesaian masalah secara sistematis. Sementara itu, metacognitive scaffolding bertujuan untuk mendorong siswa melakukan refleksi terhadap proses berpikir yang dilakukan sehingga mampu memonitor dan mengevaluasi hasil pekerjaannya sendiri. Pemberian scaffolding yang tepat diyakini dapat membantu siswa mengatasi kesulitan belajar serta memperbaiki kesalahan yang dilakukan.

Berbagai penelitian terdahulu menunjukkan bahwa scaffolding memiliki pengaruh positif terhadap pembelajaran matematika. Penelitian Arifin et al. (2020) menunjukkan bahwa scaffolding dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Penelitian Kadir (2021) juga menemukan bahwa pemberian scaffolding mampu membantu siswa memperbaiki kesalahan dalam menyelesaikan soal bilangan bulat. Selain itu, penelitian Hamda et al. (2023) menunjukkan bahwa analisis kesalahan siswa dapat digunakan sebagai dasar dalam menentukan bentuk bantuan yang sesuai untuk meningkatkan pemahaman konsep matematika.

Meskipun demikian, penelitian yang mengkaji hubungan antara jenis kesalahan siswa berdasarkan teori Kastolan dan bentuk scaffolding yang diberikan masih relatif terbatas. Sebagian besar penelitian sebelumnya hanya berfokus pada identifikasi kesalahan atau efektivitas scaffolding secara umum tanpa mengaitkan keduanya secara langsung. Padahal, setiap jenis kesalahan memerlukan bentuk bantuan yang berbeda agar proses perbaikan dapat berlangsung secara optimal. Oleh karena itu, diperlukan penelitian yang tidak hanya mengidentifikasi kesalahan siswa tetapi juga mendeskripsikan bagaimana scaffolding dimanfaatkan untuk membantu siswa memperbaiki kesalahan tersebut.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini memiliki kebaruan pada upaya mengintegrasikan analisis kesalahan berdasarkan teori Kastolan dengan pemanfaatan scaffolding yang disesuaikan dengan tingkat kesalahan siswa pada materi operasi bilangan bulat dan pecahan. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi teoritis dalam pengembangan kajian analisis kesalahan matematika serta memberikan kontribusi praktis bagi guru dalam merancang pembelajaran yang lebih efektif dan sesuai dengan kebutuhan siswa.

Tujuan penelitian ini adalah: (1) mendeskripsikan jenis kesalahan siswa dalam menyelesaikan operasi bilangan bulat dan pecahan berdasarkan teori Kastolan; (2) mendeskripsikan bentuk scaffolding yang diberikan sesuai dengan tingkat kesalahan siswa; dan (3) mendeskripsikan perubahan hasil belajar siswa setelah penerapan scaffolding pada materi operasi bilangan bulat dan pecahan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan mixed methods dengan desain explanatory sequential. Tahap awal dilakukan analisis kuantitatif melalui tes, kemudian diperdalam dengan data kualitatif dari wawancara dan observasi.

Lokasi dan Waktu: SMP Negeri 13 Makassar, Januari 2026. Subjek: 34 siswa kelas VII B, dengan 3 siswa dipilih mewakili kategori kesalahan rendah, sedang, dan tinggi. Instrumen: Tes diagnostik uraian, pedoman wawancara, lembar observasi, dan rubrik penilaian berdasarkan teori Kastolan.

Teknik Analisis Data:

Kuantitatif: Analisis deskriptif, N-Gain, dan uji t berpasangan.

Kualitatif: Model Miles & Huberman (reduksi data, penyajian, penarikan kesimpulan). Penelitian ini menggunakan metode mixed methods dengan desain explanatory sequential. Tahap pertama dilakukan pengumpulan dan analisis data kuantitatif melalui tes diagnostik untuk mengidentifikasi jenis kesalahan siswa. Tahap kedua dilakukan pengumpulan data kualitatif melalui wawancara dan observasi untuk menjelaskan lebih mendalam penyebab kesalahan dan proses pemberian scaffolding.

Penelitian dilaksanakan di SMP Negeri 13 Makassar pada Januari 2026. Subjek penelitian terdiri atas 34 siswa kelas VII B. Pemilihan subjek dilakukan menggunakan teknik purposive sampling berdasarkan tingkat kesalahan siswa yang diperoleh melalui hasil pre-test.

Instrumen penelitian meliputi tes diagnostik, pedoman wawancara, lembar observasi, dan rubrik penilaian berdasarkan teori Kastolan. Data kuantitatif dianalisis menggunakan statistik deskriptif, perhitungan N-Gain, dan uji paired sample t-test. Data kualitatif dianalisis menggunakan model Miles dan Huberman yang meliputi reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jenis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Operasi Bilangan Bulat dan Pecahan

Analisis kesalahan siswa dilakukan berdasarkan teori Kastolan yang mengelompokkan kesalahan ke dalam tiga kategori, yaitu kesalahan konseptual, kesalahan prosedural, dan kesalahan teknik. Identifikasi kesalahan dilakukan melalui hasil pre-test yang diberikan kepada 34 siswa kelas VII B SMP Negeri 13 Makassar sebelum penerapan scaffolding.

Berdasarkan hasil analisis, siswa menunjukkan karakteristik kesalahan yang berbeda sesuai dengan tingkat kemampuan yang dimiliki. Ringkasan kategori kesalahan siswa disajikan pada Tabel 1

Tabel 1. Kategori Kesalahan Siswa Berdasarkan Hasil Pre-Test

Kategori Siswa	Nilai Rata-rata	Jenis Kesalahan Dominan
Rendah	90	Teknik
Sedang	82,5	Prosedural
Tinggi	40	Konseptual, Prosedural, dan Teknik

Berdasarkan Tabel 1, siswa dengan kategori kesalahan rendah memperoleh nilai rata-rata sebesar 90. Kesalahan yang masih ditemukan pada kelompok ini berupa kesalahan teknik, seperti kekeliruan dalam melakukan operasi hitung dan kurangnya ketelitian dalam menuliskan hasil akhir. Meskipun demikian, siswa pada kategori ini telah menunjukkan pemahaman konsep dan prosedur yang baik.

Siswa kategori sedang memperoleh nilai rata-rata sebesar 82,5. Kesalahan yang paling sering muncul adalah kesalahan prosedural. Kesalahan tersebut ditunjukkan melalui ketidaktepatan dalam mengikuti langkah-langkah penyelesaian soal, seperti kesalahan dalam urutan operasi atau ketidakkonsistenan dalam menerapkan prosedur penyelesaian.

Sementara itu, siswa kategori tinggi memperoleh nilai rata-rata sebesar 40. Kelompok ini mengalami kesalahan konseptual, prosedural, dan teknik secara bersamaan. Kesalahan konseptual tampak pada ketidakmampuan siswa memahami konsep dasar operasi bilangan bulat dan pecahan. Kesalahan tersebut kemudian berdampak pada munculnya kesalahan prosedural dan teknik dalam proses penyelesaian soal.

Pemanfaatan Scaffolding dalam Mengatasi Kesalahan Siswa

Setelah jenis kesalahan siswa diidentifikasi, dilakukan pemberian scaffolding yang disesuaikan dengan kebutuhan masing-masing kategori siswa. Bentuk scaffolding yang diberikan meliputi conceptual scaffolding, procedural scaffolding, dan metacognitive scaffolding.

Tabel 2. Bentuk Scaffolding Berdasarkan Tingkat Kesalahan Siswa

Tingkat Kesalahan	Bentuk Scaffolding
Rendah	Metacognitive Scaffolding
Sedang	Procedural Scaffolding
Tinggi	Conceptual dan Procedural Scaffolding

Pada siswa kategori rendah, bantuan diberikan dalam bentuk metacognitive scaffolding. Guru memberikan pertanyaan reflektif untuk membantu siswa memeriksa kembali langkah penyelesaian dan hasil yang diperoleh. Bentuk bantuan ini bertujuan meningkatkan ketelitian siswa dalam menyelesaikan soal.

Pada siswa kategori sedang, scaffolding difokuskan pada aspek prosedural. Guru memberikan arahan mengenai urutan langkah penyelesaian yang benar sehingga siswa dapat menerapkan prosedur secara lebih sistematis.

Sementara itu, pada siswa kategori tinggi diberikan conceptual scaffolding dan procedural scaffolding secara lebih intensif. Bantuan diberikan melalui penjelasan ulang konsep dasar operasi bilangan bulat dan pecahan serta pendampingan langkah demi langkah dalam menyelesaikan soal. Bantuan ini bertujuan membangun kembali pemahaman konsep yang belum dimiliki siswa.

Perubahan Hasil Belajar Setelah Penerapan Scaffolding

Untuk mengetahui efektivitas scaffolding, siswa diberikan post-test setelah proses pembelajaran selesai. Hasil pre-test dan post-test kemudian dibandingkan untuk melihat perubahan hasil belajar siswa.

Tabel 3. Perbandingan Hasil Belajar Sebelum dan Sesudah Penerapan Scaffolding

Indikator	Nilai
Rata-rata Pre-Test	70,83
Rata-rata Post-Test	88,33
Peningkatan Nilai	17,50

Berdasarkan Tabel 3, rata-rata hasil belajar siswa mengalami peningkatan dari 70,83 pada pre-test menjadi 88,33 pada post-test. Peningkatan sebesar 17,50 poin menunjukkan bahwa setelah memperoleh bantuan melalui scaffolding, siswa mampu menyelesaikan soal dengan lebih baik dibandingkan sebelum perlakuan diberikan.

Untuk mengetahui tingkat peningkatan hasil belajar secara lebih objektif, dilakukan analisis menggunakan N-Gain.

Tabel 4. Hasil Perhitungan N-Gain

Nilai N-Gain	Kategori
0,62	Sedang

Hasil menunjukkan nilai N-Gain sebesar 0,62 yang berada pada kategori sedang. Hasil tersebut menunjukkan bahwa penerapan scaffolding memberikan pengaruh positif terhadap peningkatan hasil belajar siswa pada materi operasi bilangan bulat dan pecahan.

Selain itu, hasil analisis menggunakan uji t berpasangan menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara nilai pre-test dan post-test. Hasil ini mengindikasikan bahwa penerapan scaffolding mampu membantu siswa memperbaiki kesalahan yang dilakukan serta meningkatkan pemahaman terhadap materi yang dipelajari.

Secara umum, peningkatan hasil belajar paling terlihat pada siswa yang sebelumnya berada pada kategori kesalahan tinggi. Melalui bantuan yang diberikan secara bertahap, siswa mampu memahami konsep dasar yang sebelumnya belum dikuasai sehingga dapat menyelesaikan soal dengan lebih tepat. Temuan ini menunjukkan bahwa scaffolding tidak hanya membantu siswa memperbaiki kesalahan, tetapi juga mendorong peningkatan kemandirian dalam belajar matematika.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, ditemukan bahwa kesalahan siswa dalam menyelesaikan operasi bilangan bulat dan pecahan meliputi kesalahan konseptual, prosedural, dan teknik. Pemanfaatan scaffolding yang disesuaikan dengan tingkat kesalahan siswa terbukti membantu memperbaiki pemahaman dan mengurangi kesalahan dalam penyelesaian soal. Selain itu, penerapan scaffolding memberikan dampak positif terhadap hasil belajar siswa yang ditunjukkan oleh peningkatan nilai rata-rata dari 70,83 menjadi 88,33 dengan nilai N-Gain sebesar 0,62 pada kategori sedang. Dengan demikian, scaffolding merupakan pendekatan yang efektif untuk membantu siswa memahami materi operasi bilangan bulat dan pecahan secara lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, S., Zulkardi, Putri, R. I. I., Hartono, Y., & Susanti, E. (2020). Scaffolding in Mathematical Problem-Solving. *Journal of Physics: Conference Series*, 1480(1), 012054.
- Arifin, Z. (2021). Faktor Penyebab Kesalahan dalam Belajar Matematika pada Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(3), 45–58.
- Armin, N., Angkotasari, N., & Sari, D. P. (2022). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Pecahan Berbasis HOTS pada Siswa SMP Negeri 1 Kota Ternate. *Delta-Pi: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 11(2), 246–253.
- Bakker, A., Smit, J., & Wegerif, R. (2025). Scaffolding and Dialogic Teaching in Mathematics Education. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 23(Suppl. 1), S1–S8.
- Dila, A., & Zhanty, L. S. (2020). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Matematika pada Materi Bilangan Bulat. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 3(4), 315–324.
- Ernawati, & Ilhamuddin. (2020). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Matematika Berdasarkan Teori Kastolan. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(2), 45–58.
- Fendrik, M. (2021). *Buku Ajar Bilangan dan Aljabar*. Pekanbaru: Universitas Riau Press.
- Hamda, H., Minggu, I., & Rismayanti, R. (2023). Analisis Kesalahan Operasi Bilangan Pecahan pada Siswa SMP. *Jurnal IMED*, 5(1), 45–56.
- Hamidah, N., & Susilawati. (2023). Pentingnya Pembelajaran Matematika dalam Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia*, 8(1), 15–24.
- Kadir. (2021). Scaffolding pada Proses Pemecahan Masalah Matematika Materi Bilangan Bulat. *Uniqbu Journal of Exact Sciences*, 1(2), 58–66.
- Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldaña, J. (2018). *Qualitative Data Analysis: A Methods Sourcebook* (4th ed.). California: Sage Publications.
- NCTM. (2014). *Principles to Actions: Ensuring Mathematical Success for All*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Rachmawati, I., & Purnama, A. (2020). Penggunaan Teknik Scaffolding pada Pembelajaran Matematika. *Jurnal Equation*, 2(2), 94–104.
- Santosa, R., & Hidayat, T. (2020). Analisis Kesalahan Prosedural Siswa dalam Menyelesaikan Soal Matematika SMP. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(1), 33–42.
- Setiawan, D., & Kusuma, A. (2022). Analisis Kesalahan Siswa pada Operasi Bilangan Bulat dan Pecahan. *Jurnal*

- Pendidikan Matematika, 10(1), 50–61.
- Sugiyono. (2023). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sutrisno, & Lestari, D. (2020). Pengaruh Scaffolding terhadap Pemahaman Konsep Bilangan Bulat dan Pecahan. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(2), 120–130.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Wono Setya Budhi, dkk. (2021). *Matematika untuk SMP/MTs Kelas VII*. Jakarta: Erlangga.
- Zuo, H., Li, Y., Wang, J., & Chen, X. (2023). The Effectiveness of Scaffolding Strategies in Mathematics Learning: A Systematic Review. *Education Sciences*, 13(4), 321–335.
- Anghileri, J. (2006). Scaffolding Practices that Enhance Mathematics Learning. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 9(1), 33–52.
- Polya, G. (2004). *How to Solve It: A New Aspect of Mathematical Method*. Princeton University Press.
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches* (5th ed.). Sage Publications.
- Kastolan. (1992). *Identifikasi Jenis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Matematika*. Malang: IKIP Malang.
- OECD. (2023). *PISA 2022 Results: Mathematics Performance and Equity in Education*. Paris: OECD Publishing.