

Systematic Literature Review: Identifikasi Jenis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Integral Tak-tentu dan Strategi Scaffolding yang Efektif

Selawati¹, Syamsuri¹, Yuyu Yuhana¹

¹Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

Article History:

Received: June 21, 2024

Revised: April 15, 2025

Accepted: June 30, 2025

Keywords:

Identifikasi kesalahan siswa,
Integral tak tentu, *Scaffolding*

***Correspondence Address:**

2225210072@untirta.ac.id

Abstract:

This study aims to identify the types of errors that students often make in solving indefinite integral problems and develop effective scaffolding strategies to help students overcome these difficulties. The method used is Systematic Literature Review (SLR), by collecting and analyzing 15 research articles from 2014-2024 that are relevant to this topic. The results showed that frequent errors include conceptual, procedural, and computational errors. Some students had difficulty in understanding the basic concept of integral, while others made mistakes in applying the integral rules and proper solving procedures. Scaffolding is proven to be an effective strategy to improve students' understanding and skills in solving indefinite integral problems. By providing gradual and structured support, scaffolding helps students build strong conceptual understanding and overcome different types of errors. This study suggests the use of appropriate scaffolding strategies in mathematics learning to minimize students' errors and improve their achievement in solving indefinite integral problems. This research makes a significant contribution in the development of a more effective and focused approach to mathematics learning.

PENDAHULUAN

Dalam pembelajaran matematika, pemahaman tentang integral tak tentu memiliki peran krusial dalam memahami konsep-konsep yang lebih lanjut dalam kalkulus. Namun, seringkali siswa menghadapi tantangan yang signifikan dalam menyelesaikan soal-soal integral tak tentu. Identifikasi jenis kesalahan yang mungkin terjadi pada siswa saat menyelesaikan soal integral tak tentu menjadi hal penting untuk diperhatikan. Melalui pemahaman yang lebih mendalam tentang kesalahan yang sering dilakukan oleh siswa, pendekatan pembelajaran yang lebih efektif dan terarah dapat dikembangkan. Menurut Utari (dalam Yuwono et al., 2018) mengemukakan bahwa matematika merupakan suatu mata pelajaran yang memiliki peranan cukup penting, baik dalam kehidupan sehari-hari maupun untuk membantu siswa dalam mengkaji sesuatu yang logis, kreatif, dan sistematis.

Pendekatan yang dapat digunakan untuk membantu siswa mengatasi kesulitan dalam memahami integral tak tentu adalah penggunaan strategi *scaffolding* (Chovilla et al., 2023). Strategi *scaffolding* merupakan suatu pendekatan pembelajaran yang bertujuan untuk memberikan dukungan bertahap kepada siswa saat mereka belajar suatu konsep atau

keterampilan baru. Dengan menggunakan strategi *scaffolding* yang efektif, guru dapat membantu siswa untuk membangun pemahaman yang kuat tentang integral tak tentu dan mengatasi kesalahan yang sering terjadi. Keterampilan berpikir kritis sangat penting bagi peserta didik karena dengan keterampilan ini peserta didik mampu bersikap rasional dan memilih alternatif pilihan yang terbaik bagi dirinya (Rizza, 2020).

Dalam konteks ini, penelitian tentang identifikasi jenis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal integral tak tentu serta strategi *scaffolding* yang efektif dapat memberikan kontribusi yang signifikan terhadap pengembangan pendekatan pembelajaran matematika yang lebih baik. Dengan memahami jenis kesalahan yang sering terjadi dan menerapkan strategi *scaffolding* yang sesuai, diharapkan siswa dapat mengembangkan pemahaman yang lebih mendalam dan keterampilan yang lebih baik dalam menyelesaikan soal integral tak tentu.

Pendekatan *scaffolding* telah terbukti efektif dalam membantu siswa membangun pemahaman konseptual yang kuat dan mengatasi kesulitan dalam memecahkan masalah matematika. Dengan menyediakan dukungan bertahap dan terstruktur, guru dapat membimbing siswa melalui tahap-tahap pemecahan masalah secara sistematis, mulai dari pemahaman konsep dasar hingga penerapan aturan yang lebih kompleks. Oleh karena itu, pengembangan strategi *scaffolding* yang tepat dan efektif menjadi fokus utama dalam upaya meningkatkan pemahaman siswa dalam memecahkan soal integral tak tentu. Dengan memadukan pendekatan ini dengan pemahaman mendalam tentang jenis-jenis kesalahan yang sering dilakukan oleh siswa, kita dapat merancang intervensi pembelajaran yang lebih efektif dan terfokus untuk meningkatkan prestasi matematika mereka.

Studi sebelumnya telah menunjukkan bahwa kesalahan dalam pemecahan soal integral tak tentu dapat bervariasi dari kesalahan konseptual hingga kesalahan komputasional. Beberapa siswa mungkin mengalami kesulitan dalam memahami konsep dasar integral, sedangkan yang lain mungkin mengalami kesulitan dalam menerapkan aturan integral dengan benar. Selain itu, faktor-faktor seperti kurangnya pemahaman terhadap notasi matematis atau kebingungan dalam memilih strategi yang tepat juga dapat menyebabkan kesalahan yang sering terjadi pada siswa. Dengan memahami jenis-jenis kesalahan ini, kita dapat merancang strategi pembelajaran yang lebih terarah dan efektif untuk membantu siswa mengatasi kesulitan mereka dalam memahami dan menyelesaikan soal-soal integral tak tentu.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode *Systematic Literature Review* (SLR). Metode ini dilakukan dengan mengidentifikasi, mengevaluasi, dan meninjau penelitian yang berkaitan dengan suatu masalah. Pada metode ini peneliti mengidentifikasi dan meninjau artikel-artikel yang pada setiap prosesnya sesuai dengan tahapan yang telah ditetapkan dan terstruktur. Peneliti mengidentifikasi terkait hasil penelitian identifikasi jenis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal tentang konsep integral tak tentu dan strategi *scaffolding* yang efektif. Kemudian, dilakukan pencarian literatur oleh peneliti dengan rentang 10 tahun terakhir, dengan kata kunci “Identifikasi Kesalahan Siswa, *Scaffolding*, Integral Tak Tentu” pada database Google Scholar dan situs sinta untuk melengkapi temuan artikel penelitian.

Artikel yang digunakan sebanyak 20 artikel yang kemudian di review dan 15 artikel yang peneliti gunakan. Artikel yang digunakan ditentukan oleh kriteria inklusi. Dalam penelitian ini, kriteria inklusinya untuk artikel yang diteliti, yaitu: (1) Jurnal dan Prosiding; (2) Bidang Pendidikan; (3) Artikel dipublikasikan dibatasi dari tahun 2014-2024; (5) Artikel yang digunakan telah terakreditasi minimal Sinta 4. Peneliti kemudian meninjau dan meneliti artikel-artikel tersebut, artikel yang berhasil diseleksi dan dianalisis kemudian dicatat dalam tabel untuk dipelajari. Di akhir penelitian, peneliti membandingkan hasil penelitian dan membuat kesimpulan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil data penelitian yang dimasukkan dalam kajian literatur ini merupakan analisis dan rangkuman dari artikel yang didokumentasikan terkait dengan identifikasi kesalahan siswa, strategi *scaffolding*, integral tak tentu, serta jenis kesalahan siswa didapatkan 15 artikel, yaitu 5 artikel terkait identifikasi jenis kesalahan siswa, 8 artikel terkait pengaruh *scaffolding* dan 2 artikel terkait kesalahan siswa pada soal integral tak tentu.

1. Identifikasi Jenis Kesalahan Siswa dalam Pembelajaran Matematika

Beberapa penelitian telah mengidentifikasi berbagai kesalahan dan miskonsepsi yang Penelitian yang dilakukan oleh Gradini et al. (2022) mengungkapkan bahwa siswa mengalami berbagai kesalahan dalam memecahkan masalah trigonometri. Kesalahan ini meliputi pemahaman masalah, perencanaan strategi, penerapan solusi, dan pengecekan kembali jawaban. Temuan menunjukkan bahwa kesalahan terbesar terjadi dalam memahami masalah trigonometri, yang disebabkan oleh pemahaman konsep yang lemah.

Darmawan et al. (2018) meneliti kesalahan siswa SMP dalam menyelesaikan soal penalaran matematik. Hasilnya menunjukkan bahwa kesalahan paling sering terjadi pada indikator memeriksa kesahihan argumen, terutama dalam penulisan notasi. Kesalahan lainnya termasuk kesalahan transformasi, membaca, memahami, dan keterampilan proses. Faktor-faktor penyebab kesalahan ini antara lain kurangnya pemahaman konsep, ketidaktelitian dalam membaca soal, dan ketidakbiasaan dalam mengerjakan soal penalaran matematik.

Penelitian oleh Raharti dan Yunianta (2020) menunjukkan bahwa siswa SMP dengan perbedaan kemampuan belajar matematika melakukan kesalahan konseptual, prosedural, dan teknik dalam mengerjakan soal matematika. *Scaffolding* dalam bentuk *explaining*, *reviewing*, dan *developing conceptual thinking* digunakan untuk membantu siswa memperbaiki kesalahan tersebut. Kesalahan konseptual disebabkan oleh ketidaktahuan subjek terhadap tahap penyelesaian yang harus digunakan, kesalahan prosedural karena penulisan tanda operasi yang salah, dan kesalahan teknik terjadi akibat kesalahan dalam perhitungan dan penulisan koefisien.

Hadiyanto dan Wulandari (2019) mengidentifikasi kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal cerita geometri, terutama pada segitiga dan segiempat. Analisis menunjukkan berbagai jenis kesalahan seperti kesalahan dalam membaca soal, memahami soal, transformasi, menerapkan strategi, dan menuliskan jawaban akhir. Alternatif penyelesaian yang diajukan adalah dengan menganalisis penyebab kesalahan dan menggunakan *scaffolding*.

Penelitian Ainiyah (2016) mengidentifikasi tiga jenis miskonsepsi yang dialami oleh siswa kelas VIII di SMP Negeri 1 Punggelan dalam materi geometri, yaitu miskonsepsi klasifikasional, korelasional, dan teoritikal. Kemungkinan penyebab miskonsepsi ini termasuk rendahnya kemampuan spasial dan motivasi belajar siswa, serta kurangnya penggunaan alat peraga dan kesinambungan dalam cara mengajar guru. Disarankan agar kemampuan spasial dan motivasi belajar siswa ditingkatkan, serta perbaikan dalam metode pengajaran guru dan materi dalam buku referensi.

Keseluruhan penelitian ini menunjukkan bahwa siswa menghadapi berbagai jenis kesalahan dalam mempelajari matematika, mulai dari pemahaman konsep hingga kesalahan teknis dan prosedural. Kesalahan yang paling dominan adalah kesalahan dalam memahami konsep, yang menunjukkan pentingnya penguatan pemahaman dasar matematika. Selain itu, peningkatan kemampuan spasial, motivasi belajar, dan perbaikan metode pengajaran juga diperlukan untuk meminimalisir miskonsepsi dan meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi matematika.

2. Pengaruh *Scaffolding* dalam Matematika

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa siswa mengalami berbagai jenis kesalahan dalam menyelesaikan soal matematika. Fatahillah et al. (2017) menemukan bahwa kesalahan pemahaman merupakan yang paling dominan. Dalam hal ini, *scaffolding* yang diberikan kepada siswa, mengacu pada level-level *scaffolding* menurut Anghilery, terbukti efektif dalam membantu siswa mengatasi kesalahan tersebut.

Susilowati dan Ratu (2018) meneliti kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal cerita aritmatika. Mereka menemukan bahwa kesulitan memahami konsep, kurangnya keterampilan proses, dan kesalahan dalam membaca soal merupakan penyebab utama kesalahan. *Scaffolding* terbukti efektif dalam membantu siswa mengatasi kesalahan ini, dan disarankan agar guru memberikan bantuan *scaffolding* kepada siswa yang mengalami kesulitan.

Penelitian Wibowo dan Setianingsih (2016) menunjukkan bahwa penggunaan *scaffolding* dalam pembelajaran matematika berhasil meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa dari berbagai tingkat kemampuan, khususnya pada siswa kelas X SMA.

Supiarmo et al. (2021) mengevaluasi penggunaan *scaffolding* dengan pertanyaan HOTS dalam model PISA untuk meningkatkan proses berpikir komputasional siswa dalam memecahkan masalah matematika. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *scaffolding* membantu siswa mencapai tahap abstraksi dan berpikir algoritma, serta meningkatkan kemampuan berpikir komputasional dan memperbaiki proses pemecahan masalah matematika.

Nuryadi et al. (2018) menemukan bahwa kemampuan pemodelan matematika siswa kelas X IPS 2 SMAN 2 Palembang meningkat setelah menerapkan strategi *scaffolding with a solution plan* pada materi trigonometri. Strategi ini efektif dalam membantu siswa memahami dan mengubah masalah dunia nyata menjadi model matematika.

Purwasih dan Rahmadhani (2022) menunjukkan bahwa penerapan *scaffolding* dalam pembelajaran matematika efektif dalam meminimalisir kesalahan siswa dan meningkatkan pemahaman mereka terhadap materi. *Scaffolding* diberikan melalui tiga tingkatan: lingkungan belajar yang mendukung, interaksi langsung antara guru dan siswa, serta penekanan pada

berpikir konseptual, yang membantu siswa memahami konsep-konsep matematika dengan lebih baik.

Budi dan Nusantara (2020) mengidentifikasi berbagai kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal matematika, termasuk kesalahan dalam membaca, memahami, dan mentransformasikan soal. Mereka menemukan bahwa *scaffolding* yang melibatkan strategi penjelasan, ulasan, dan pengulangan dapat membantu siswa memahami konsep dan menyelesaikan soal dengan benar.

Penelitian Wahidin Ashari et al. (2016) menunjukkan bahwa implementasi strategi pembelajaran *scaffolding* melalui *lesson study* pada mata kuliah analisis real berhasil meningkatkan aktivitas pembelajaran mahasiswa serta kemampuan mereka dalam membuktikan teorema-teorema.

Keseluruhan penelitian ini menunjukkan bahwa *scaffolding* merupakan metode yang sangat efektif dalam membantu siswa mengatasi berbagai kesalahan dalam pembelajaran matematika dan meningkatkan pemahaman mereka terhadap materi. Berbagai jenis kesalahan seperti kesalahan pemahaman, kesalahan dalam prosedur, dan kesalahan dalam transformasi soal dapat diminimalisir melalui penggunaan *scaffolding*. Selain itu, strategi *scaffolding* yang terstruktur dan beragam, seperti yang dijelaskan dalam berbagai penelitian, mampu meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi dan kemampuan berpikir komputasional siswa. Dengan demikian, penerapan *scaffolding* dalam pembelajaran matematika sangat disarankan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran dan hasil belajar siswa.

3. Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Integral Tak tentu

Penelitian yang dilakukan oleh Nurhikmah dan Febrian (2016) mengidentifikasi berbagai kesalahan yang sering dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal integral tak tentu dengan metode substitusi. Kesalahan yang paling dominan adalah kesalahan data tidak tepat, diikuti oleh kesalahan prosedur tidak tepat dan manipulasi yang tidak langsung. Selain itu, ditemukan juga kesalahan lainnya seperti data hilang, kesimpulan hilang, konflik level respon, dan masalah hierarki keterampilan. Faktor utama yang menyebabkan kesalahan-kesalahan ini adalah ketidakpahaman siswa terhadap materi yang diajarkan.

Sementara itu, penelitian oleh Alamanda et al. (2023) menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan dalam pemahaman konsep antara siswa laki-laki dan perempuan dalam menyelesaikan soal integral tak tentu fungsi aljabar. Siswa perempuan cenderung memiliki pemahaman konsep yang lebih baik, lebih teliti, dan cermat dalam menyelesaikan soal. Mereka juga mampu menerapkan konsep secara algoritma dengan baik. Sebaliknya, meskipun siswa laki-laki juga memiliki pemahaman konsep yang baik, mereka cenderung terburu-buru dalam menyelesaikan soal dan sering melakukan kesalahan dalam perhitungan akhir.

Dari kedua penelitian tersebut, dapat disimpulkan bahwa ketidakpahaman materi menjadi faktor utama penyebab kesalahan dalam menyelesaikan soal integral tak tentu. Selain itu, terdapat perbedaan gender dalam pemahaman konsep dan pendekatan penyelesaian soal. Siswa perempuan cenderung lebih teliti dan cermat, sementara siswa laki-laki cenderung terburu-buru dan lebih sering melakukan kesalahan pada tahap akhir perhitungan. Pendekatan yang lebih mendalam dan teliti dalam mengajarkan konsep integral tak tentu, serta perhatian terhadap

perbedaan pendekatan antara siswa laki-laki dan perempuan, dapat membantu mengurangi kesalahan dan meningkatkan pemahaman siswa dalam materi ini.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil temuan riset dan pembahasan yang telah dipaparkan, dapat disimpulkan bahwa kesalahan siswa dalam matematika disebabkan oleh pemahaman konsep yang lemah dan penerapan strategi yang kurang tepat. Kesalahan-kesalahan ini meliputi pemahaman masalah, penalaran matematik, penulisan notasi, transformasi, dan prosedur penyelesaian yang tidak tepat. Selain itu, perbedaan dalam pemahaman konsep antara siswa laki-laki dan perempuan juga memengaruhi ketelitian dan hasil akhir perhitungan. *Scaffolding* terbukti efektif dalam membantu siswa mengatasi kesalahan, meningkatkan pemahaman konsep, keterampilan berpikir tingkat tinggi, dan kemampuan pemodelan matematika. Oleh karena itu, peningkatan pemahaman konsep, ketelitian, serta penerapan metode pengajaran yang lebih efektif seperti *scaffolding* sangat penting untuk meminimalkan kesalahan dan meningkatkan keterampilan matematis siswa.

DAFTAR RUJUKAN

- Ainiyah, L. A. (2016). Identifikasi Miskonsepsi Siswa dalam Materi Geometri pada Pembelajaran Matematika Siswa Kelas VII SMP Negeri 1 Punggelan. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1), 1–10.
- Alamanda, N., Lefrida, R., Murdiana, I. N., & Bakri M, B. M. (2023). Profil Pemahaman Konsep Siswa dalam Menyelesaikan Soal Integral Tak Tentu Fungsi Aljabar Ditinjau dari Jenis Kelamin. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(2), 1700–1714. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v7i2.2362>
- Budi, B. S., & Nusantara, T. (2020). Analisis Kesalahan Newman Siswa dalam Menyelesaikan Soal Nilai Mutlak dan Scaffolding-nya. *Jurnal Pendidikan Matematika Undiksha*, 11(2), 69–78.
- Chovilla, C., Sary, R. M., & Mudzanatun, M. (2023). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Pada Materi Bangun Datar Kelas Iv Sd. *Seminar Pendidikan* ..., 4(September), 1–13. <https://conference.upgris.ac.id/index.php/sendika/article/view/4355>
- Darmawan, I., Kharismawati, A., Hendriana, H., & Purwasih, R. (2018). Analisis Kesalahan Siswa SMP Berdasarkan Newman dalam Menyelesaikan Soal Kemampuan Berpikir Kritis Matematis pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar. *JURING (Journal for Research in Mathematics Learning)*, 1(1), 71. <https://doi.org/10.24014/juring.v1i1.4912>
- Fatahillah, A., Wati, Y. F., & Susanto. (2017). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika Berdasarkan Tahapan Newman beserta Bentuk Scaffolding yang Diberikan. *Kadikma*, 8(1), 40–51.
- Gradini, E., Yustinaningrum, B., & Safitri, D. (2022). Kesalahan Siswa Dalam Memecahkan Masalah Trigonometri Ditinjau dari Indikator Polya. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(1), 49–60. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v11i1.1226>

- Hadiyanto, F. R., & Wulandari, N. P. (2019). Identifikasi Kesalahan Siswa Kelas VII Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Geometri Dengan Newman's Procedure. *MANDALIKA Mathematics and Educations Journal*, 1(2), 81. <https://doi.org/10.29303/mandalika.v1i2.1512>
- Nurhikmah, S., & Febrian, F. (2016). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Permasalahan Integral Tak Tentu. *Jurnal Tatsqif*, 14(2), 218–237. <https://doi.org/10.20414/jtq.v14i2.30>
- Nuryadi, A., Santoso, B., & Indaryanti, I. (2018). Kemampuan Pemodelan Matematika Siswa Dengan Strategi Scaffolding With A Solution Plan Pada Materi Trigonometri Di Kelas X SMAN 2 Palembang. *Jurnal Gantang*, 3(2), 73–81. <https://doi.org/10.31629/jg.v3i2.468>
- Purwasih, S. M., & Rahmadhani, E. (2022). Penerapan Scaffolding Sebagai Solusi Meminimalisir Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Masalah SPLDV. *FIBONACCI: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika*, 7(2), 91. <https://doi.org/10.24853/fbc.7.2.91-98>
- Raharti, A. D., & Yuniarta, T. N. H. (2020). Identifikasi Kesalahan Matematika Siswa Smp Berdasarkan Tahapan Kastolan. *Journal of Honai Math*, 3(1), 77–100. <https://doi.org/10.30862/jhm.v3i1.114>
- Rizza, H. M. (2020). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dalam Mengerjakan Soal Matematika. *Prosiding Konferensi Ilmiah Dasar*, 2(Tbk 0), 294–300.
- Supiarmo, M. G., Mardhiyatirrahmah, L., & Turmudi, T. (2021). Pemberian Scaffolding untuk Memperbaiki Proses Berpikir Komputasional Siswa dalam Memecahkan Masalah Matematika. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1), 368–382. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v5i1.516>
- Susilowati, P. L., & Ratu, N. (2018). Analisis Kesalahan Siswa Berdasarkan Tahapan Newman Dan Scaffolding Pada Materi Aritmatika Sosial. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(1), 13–24. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v7i1.337>
- Wahidin Ashari, N., Salwah, & A, F. (2016). Implementasi Strategi Pembelajaran Scaffolding Melalui Lesson Study Pada Mata Kuliah Analisis Real. *MATHLINE: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 1(1), 23–36. <https://doi.org/10.31943/mathline.v1i1.10>
- Wibowo, P. H. E., & Setianingsih, R. (2016). Pemberian Scaffolding untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi (Higher Order Thinking Skills) Kelas X SMA Berdasarkan Kemampuan Matematika Siswa. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika: MATHEdunesa*, 2(5), 73–80.
- Yuwono, T., Supanggih, M., & Ferdiani, R. D. (2018). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika dalam Menyelesaikan Soal Cerita Berdasarkan Prosedur Polya. *Jurnal Tadris Matematika*, 1(2), 137–144. <https://doi.org/10.21274/jtm.2018.1.2.137-144>