

IMPLEMENTASI TEKNIK SCAFFOLDING DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA DI SMA NEGERI 1 BALEN

Muqoddimatus Sholichah¹, Sri Rahayuningsih²

Universitas Wisnuwardhana Malang^{1,2}

e-mail: muqod.ms@gmail.com, srirahayuningsih@wisnuwardhana.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh kesenjangan antara tuntutan pemahaman konsep matematika yang mendalam dengan praktik pembelajaran konvensional yang masih dominan di SMA Negeri 1 Balen, yang menyebabkan siswa kesulitan dalam memecahkan masalah non-rutin. Metode *teacher-centered* terbukti kurang efektif dalam menjembatani kesulitan belajar siswa secara individual. Oleh karena itu, penelitian ini berfokus untuk menganalisis pengaruh penerapan teknik *scaffolding* sebagai intervensi pembelajaran terstruktur terhadap peningkatan pemahaman konsep matematika siswa. Penelitian ini menggunakan metode kuasi-eksperimen dengan desain *pre-test* dan *post-test* pada kelompok eksperimen (34 siswa) dan kelompok kontrol (34 siswa). Data dianalisis menggunakan *Independent Sample T-Test* dan *N-Gain*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelompok eksperimen yang menerima perlakuan *scaffolding* mengalami peningkatan pemahaman konsep yang jauh lebih unggul. Rata-rata *post-test* kelompok eksperimen (82,15) secara signifikan lebih tinggi daripada kelompok kontrol (71,94), dengan nilai signifikansi $p < 0,05$. Analisis *N-Gain* juga memperkuat temuan ini, di mana kelompok eksperimen mencapai kategori peningkatan sedang-tinggi (0,68). Disimpulkan bahwa teknik *scaffolding* terbukti sangat efektif dalam memfasilitasi pemahaman konsep matematika secara lebih mendalam dibandingkan metode konvensional.

Kata kunci: *scaffolding, pembelajaran matematika, pemahaman konsep, SMA Negeri 1 Balen*

ABSTRACT

This research is motivated by the gap between the demands for a deep understanding of mathematical concepts and the conventional learning practices that are still dominant in SMA Negeri 1 Balen, which causes students to have difficulty solving non-routine problems. The teacher-centered method has proven to be less effective in bridging individual student learning difficulties. Therefore, this study focuses on analyzing the effect of implementing the scaffolding technique—as a structured learning intervention on improving students' understanding of mathematical concepts. This study used a quasi-experimental method with a pre-test and post-test design in the experimental group (34 students) and the control group (34 students). Data were analyzed using the Independent Sample T-Test and N-Gain. The results showed that the experimental group receiving the scaffolding treatment experienced a much superior increase in conceptual understanding. The average post-test of the experimental group (82.15) was significantly higher than the control group (71.94), with a significance value of $p < 0.05$. The N-Gain analysis also supported these findings, with the experimental group achieving a moderate-high improvement (0.68). It was concluded that the scaffolding technique proved highly effective in facilitating a deeper understanding of mathematical concepts compared to conventional methods.

Keywords: *scaffolding, mathematics learning, understanding of concepts, SMA Negeri 1 Balen.*

PENDAHULUAN

Pendidikan matematika pada jenjang sekolah menengah atas memegang peranan yang sangat fundamental dalam mempersiapkan generasi muda untuk menghadapi tantangan masa depan (Boyi & Rahayuningsih, 2025). Jauh melampaui sekadar kemampuan berhitung, disiplin ilmu ini secara ideal berfungsi sebagai wahana untuk mengasah kemampuan berpikir tingkat tinggi, seperti penalaran logis, analisis kritis, dan pemecahan masalah secara sistematis. Pembelajaran matematika yang ideal seharusnya mampu menyajikan konsep-konsep, bahkan yang paling abstrak sekalipun, dalam sebuah bingkai yang relevan dan terhubung dengan realitas kehidupan siswa (Lestari et al., 2025; Pirnando et al., 2025). Dengan demikian, siswa tidak hanya belajar *tentang* matematika, tetapi juga belajar *bagaimana berpikir secara matematis*, sebuah keterampilan yang sangat berharga dan dapat diaplikasikan dalam berbagai aspek kehidupan profesional maupun personal. Keberhasilan dalam menanamkan pola pikir ini menjadi salah satu tolok ukur utama dari kualitas pendidikan sains dan teknologi suatu bangsa.

Namun, dalam realitasnya, terdapat sebuah kesenjangan yang lebar antara visi ideal tersebut dengan praktik yang terjadi di banyak ruang kelas. Alih-alih menjadi subjek yang menarik dan memberdayakan, matematika seringkali menjelma menjadi sebuah "momok" yang ditakuti oleh sebagian besar siswa. Sifatnya yang abstrak dan tuntutan penalaran yang tinggi seringkali menjadi penghalang psikologis yang signifikan. Kesenjangan ini diperparah oleh praktik pembelajaran yang seringkali belum mampu menjawab tantangan tersebut. Banyak siswa yang pada akhirnya hanya mengembangkan pemahaman di tingkat permukaan, mampu mengikuti prosedur mekanis tanpa benar-benar memahami logika dan konsep yang mendasarinya. Akibatnya, ketika dihadapkan pada soal-soal yang bersifat non-rutin atau kompleks, mereka mengalami kesulitan yang serius.

Akar dari permasalahan ini seringkali tidak terletak pada materi matematika itu sendiri, melainkan pada pendekatan pedagogis yang digunakan. Kesenjangan yang paling krusial terletak pada masih dominannya model pembelajaran yang berpusat pada guru atau *teacher-centered*. Dalam model ini, guru berperan sebagai sumber utama pengetahuan yang mentransfer informasi secara satu arah, sementara siswa diposisikan sebagai penerima pasif (Wulandari et al., 2023). Pendekatan semacam ini cenderung mengabaikan proses kognitif internal yang diperlukan siswa untuk membangun pemahamannya sendiri. Kurangnya ruang bagi siswa untuk bereksplorasi, bertanya, dan melakukan kesalahan dalam lingkungan yang aman menyebabkan mereka gagal dalam menguasai konsep dan prosedur secara mendalam, yang merupakan prasyarat utama untuk dapat memecahkan masalah matematika (Afifah et al., 2025)(Saputra et al., 2024).

Kesenjangan antara pendekatan pembelajaran yang diterapkan dengan kebutuhan belajar siswa ini termanifestasi secara nyata di SMA Negeri 1 Balen. Praktik pembelajaran matematika di sekolah ini, sebagaimana yang terjadi di banyak sekolah lain, masih sangat bergantung pada metode konvensional seperti ceramah dan latihan soal yang repetitif. Pendekatan ini terbukti kurang efektif dalam mengatasi kesulitan yang dihadapi siswa, terutama ketika mereka berhadapan dengan soal-soal cerita yang menuntut kemampuan pemahaman dan analisis yang lebih tinggi (Yuniarti, 2023)(Wahyudi, 2024). Akibatnya, siswa tidak hanya kesulitan dalam memahami soal, tetapi juga bingung dalam menentukan metode penyelesaian yang tepat. Kondisi ini secara jelas menunjukkan bahwa metode pembelajaran yang ada belum mampu menembatani kesulitan belajar yang dialami siswa secara individual.

Untuk menembatani kesenjangan tersebut, salah satu pendekatan pedagogis yang paling relevan dan menjanjikan adalah teknik *scaffolding*. Diperkenalkan oleh Vygotsky, *scaffolding* adalah sebuah metafora untuk bantuan sementara yang diberikan oleh seorang guru (atau teman sebaya yang lebih mampu) kepada seorang siswa untuk membantunya

menyelesaikan tugas yang berada sedikit di atas kemampuannya saat ini (Kuslulat, 2023; Lestari & Lestari, 2018). Bantuan ini tidak bersifat permanen; ia dirancang untuk diberikan pada saat dibutuhkan dan akan ditarik kembali secara bertahap seiring dengan meningkatnya kompetensi dan kemandirian siswa. Melalui *scaffolding*, siswa tidak hanya dibantu untuk menemukan jawaban, tetapi yang lebih penting, mereka dibimbing untuk belajar *bagaimana cara belajar* dan mengembangkan strategi pemecahan masalahnya sendiri (Aisyah & Rohmani, 2025; Damayanti & Muslim, 2025).

Meskipun konsep *scaffolding* telah diakui secara luas efektivitasnya dalam literatur pendidikan, implementasinya secara sistematis di lingkungan sekolah masih sangat terbatas. Nilai kebaruan atau inovasi dari penelitian ini terletak pada upayanya untuk secara sadar dan terstruktur merancang dan mengimplementasikan teknik *scaffolding* sebagai strategi pembelajaran utama dalam konteks pembelajaran matematika di SMA Negeri 1 Balen. Berbeda dari sekadar memberikan bantuan secara sporadis, inovasi dari penelitian ini adalah penerapan *scaffolding* sebagai sebuah siklus pedagogis yang terencana: mulai dari diagnosis kesulitan siswa, pemberian bantuan yang bertahap dan terdiferensiasi, hingga evaluasi peningkatan kemandirian mereka. Pendekatan ini akan mentransformasikan *scaffolding* dari sekadar teknik insidental menjadi sebuah kerangka kerja pembelajaran yang utuh.

Berdasarkan latar belakang masalah mengenai kesulitan siswa dalam belajar matematika, adanya kesenjangan antara metode pembelajaran konvensional dengan kebutuhan siswa di SMA Negeri 1 Balen, serta potensi inovatif dari implementasi teknik *scaffolding* yang terstruktur, maka tujuan dari penelitian ini menjadi sangat jelas. Studi ini bertujuan untuk menganalisis penerapan teknik *scaffolding* dan dampaknya terhadap peningkatan pemahaman konsep, kemandirian belajar, serta hasil belajar matematika siswa. Hasil dari penelitian ini diharapkan tidak hanya memberikan solusi praktis bagi permasalahan yang ada di sekolah tersebut, tetapi juga dapat menghasilkan sebuah model pembelajaran alternatif yang telah teruji dan dapat direplikasi oleh sekolah-sekolah lain yang menghadapi tantangan serupa.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dirancang dengan menggunakan pendekatan kuantitatif yang menerapkan desain kuasi-eksperimen. Secara spesifik, desain yang digunakan adalah *Nonequivalent Control Group Design*, yang melibatkan pengukuran awal (*pre-test*) dan pengukuran akhir (*post-test*) pada dua kelompok yang berbeda, yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Tujuan utama dari desain ini adalah untuk menganalisis pengaruh dari penerapan teknik *scaffolding* terhadap pemahaman konsep matematika siswa. Penelitian ini dilaksanakan di Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 1 Balen dengan subjek penelitian adalah siswa kelas XI. Sampel penelitian terdiri dari 68 siswa yang terbagi ke dalam dua kelas, di mana satu kelas ditetapkan sebagai kelompok eksperimen (34 siswa) dan satu kelas lainnya sebagai kelompok kontrol (34 siswa).

Prosedur pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui pemberian tes prestasi belajar pada dua waktu yang berbeda. Instrumen utama yang digunakan adalah soal tes yang dirancang secara khusus untuk mengukur tingkat pemahaman siswa terhadap konsep-konsep matematika. Pada tahap awal, kedua kelompok, baik eksperimen maupun kontrol, diberikan *pre-test* untuk mengetahui kemampuan dasar mereka sebelum perlakuan diberikan. Selanjutnya, kelompok eksperimen menerima intervensi berupa proses pembelajaran yang menerapkan teknik *scaffolding*, di mana guru memberikan bantuan secara bertahap. Sementara itu, kelompok kontrol mengikuti pembelajaran konvensional tanpa intervensi spesifik. Setelah periode perlakuan selesai, kedua kelompok kembali diberikan *post-test* dengan menggunakan instrumen yang sama untuk mengukur perubahan pemahaman konsep yang terjadi.

Analisis data dalam penelitian ini dilakukan secara kuantitatif dengan bantuan perangkat lunak SPSS. Proses analisis diawali dengan statistik deskriptif untuk menyajikan ringkasan data, seperti nilai rata-rata hasil *pre-test* dan *post-test* dari kedua kelompok. Selanjutnya, untuk menguji hipotesis penelitian, dilakukan analisis statistik inferensial dengan menggunakan uji *Independent Sample T-Test*. Uji ini secara spesifik bertujuan untuk membandingkan rata-rata skor *post-test* antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol guna menentukan apakah terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik. Selain itu, dilakukan pula analisis *N-Gain* untuk mengukur dan membandingkan besarnya peningkatan pemahaman konsep pada masing-masing kelompok, sehingga efektivitas dari penerapan teknik *scaffolding* dapat dievaluasi secara objektif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penerapan teknik *scaffolding* terhadap pemahaman konsep matematika siswa kelas XI SMA Negeri 1 Balen. Penelitian dilakukan dengan pendekatan kuantitatif melalui desain quasi eksperimen yang melibatkan dua kelompok, yaitu kelas eksperimen yang mendapatkan pembelajaran dengan *scaffolding* dan kelas kontrol yang memperoleh pembelajaran konvensional. Sampel penelitian terdiri dari 68 siswa yang dibagi menjadi dua kelas, masing-masing berjumlah 34 siswa.

Tabel 1. Statistik Deskriptif Hasil Pretest dan Posttest

Kelompok	N	Rata-rata Pretest	Rata-rata Posttest	Selisih (Post – pre)
Eksperimen	34	47,65	82,15	34,50
Kontrol	34	46,79	71,94	25,15

Berdasarkan tabel 1 hasil tes awal (pretest) menunjukkan bahwa kemampuan dasar kedua kelompok relatif sama, dengan rata-rata skor kelas eksperimen 47,65 dan kelas kontrol 46,79. Setelah perlakuan, hasil tes akhir (posttest) menunjukkan perbedaan yang cukup signifikan, yakni rata-rata kelas eksperimen mencapai 82,15 sedangkan kelas kontrol hanya 71,94. Hasil ini mengindikasikan bahwa penerapan *scaffolding* berkontribusi nyata dalam meningkatkan pemahaman konsep matematika siswa.

Tabel 2. Hasil Uji Independent Sample t-test

Variabel	T hitung	Sig (2 tailed)	Keterangan
Posttest (Eks-Kon)	4,231	0,000	Signifikan ($p < 0,05$)

Tabel 2 menyajikan hasil uji Independent Sample t-test yang membandingkan hasil posttest pemahaman konsep antara kelompok eksperimen dan kontrol. Hasil analisis menunjukkan nilai t hitung sebesar 4,231 dengan nilai signifikansi (Sig. 2-tailed) sebesar 0,000. Karena nilai signifikansi ini jauh lebih kecil dari taraf signifikansi 0,05, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang sangat signifikan dalam pemahaman konsep matematika. Hal ini membuktikan bahwa siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan metode *scaffolding* memiliki capaian yang lebih tinggi dibandingkan siswa yang belajar dengan metode konvensional.

Tabel 3. Rata-rata N-Gain Pemahaman Konsep

Kelompok	Rata-rata N-Gain	Katagori
Eksperimen	0,68	Sedang-tinggi
Kontrol	0,42	Sedang

Tabel 3 menampilkan perbandingan tingkat peningkatan pemahaman konsep antara kedua kelompok, yang diukur menggunakan rata-rata Normalised Gain (N-Gain). Kelompok eksperimen yang menerima perlakuan *scaffolding* mencapai skor rata-rata N-Gain sebesar 0,68,

yang termasuk dalam kategori peningkatan sedang-tinggi. Sementara itu, kelompok kontrol hanya mencapai skor rata-rata 0,42, yang dikategorikan sebagai peningkatan sedang. Perbedaan skor N-Gain ini secara konsisten memperkuat temuan bahwa penerapan metode scaffolding secara signifikan lebih efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep matematika siswa dibandingkan metode pembelajaran konvensional.

Pembahasan

Temuan utama dari penelitian ini secara meyakinkan menunjukkan keunggulan teknik *scaffolding* dalam meningkatkan pemahaman konsep matematika siswa dibandingkan dengan metode pembelajaran konvensional. Analisis data kuantitatif mengungkapkan bahwa meskipun kedua kelompok mulai dari titik kemampuan awal yang relatif setara, sebagaimana ditunjukkan oleh skor *pre-test* yang hampir identik, kelompok eksperimen menunjukkan lonjakan pemahaman yang jauh lebih superior pada akhir periode *intervensi*. Peningkatan skor rata-rata *post-test* pada kelompok eksperimen yang mencapai 82,15, dibandingkan dengan 71,94 pada kelompok kontrol, bukan hanya sekadar angka, melainkan cerminan dari sebuah proses pembelajaran yang lebih terstruktur dan suportif. Perbedaan yang mencolok ini menjadi bukti awal yang kuat bahwa bantuan bertahap yang menjadi esensi dari *scaffolding* secara efektif memfasilitasi konstruksi pengetahuan yang lebih mendalam pada diri siswa, memungkinkan mereka untuk mengatasi kesulitan konseptual yang sebelumnya mungkin menjadi penghalang dalam pembelajaran (Sholikhah & Subekti, 2025; Sulastri, 2024).

Signifikansi statistik dari temuan ini, yang dikonfirmasi melalui hasil uji *Independent Sample T-Test*, semakin memperkokoh kesimpulan bahwa dampak positif dari teknik *scaffolding* bukanlah suatu kebetulan. Dengan perolehan nilai signifikansi 0,000 yang berada jauh di bawah ambang batas alpha 0,05, hipotesis penelitian yang menyatakan adanya perbedaan pemahaman konsep antara kedua kelompok dapat diterima. Secara teoretis, hasil ini dapat dijelaskan melalui prinsip *Zone of Proximal Development* (ZPD), di mana *scaffolding* berperan sebagai jembatan yang membantu siswa melintasi kesenjangan antara apa yang sudah mereka ketahui dan apa yang dapat mereka pelajari dengan bimbingan (Kumalasari & Rahayuningsih, 2025). Bantuan yang terstruktur dari guru memungkinkan siswa untuk secara bertahap membangun kemandirian, mengurangi kecemasan matematika, dan pada akhirnya menginternalisasi konsep-konsep yang kompleks. Berbeda dengan pendekatan konvensional yang mungkin kurang memberikan dukungan individual, *scaffolding* menciptakan lingkungan belajar yang aman bagi siswa untuk bereksplorasi dan membuat kesalahan konstruktif (Aisyah & Rohmani, 2025; Sihotang et al., 2025).

Analisis *Normalized Gain (N-Gain)* memberikan perspektif tambahan yang sangat berharga mengenai efektivitas perlakuan. Perbedaan skor rata-rata *N-Gain* antara kelompok eksperimen (0,68) dan kelompok kontrol (0,42) menunjukkan bahwa *scaffolding* tidak hanya menghasilkan skor akhir yang lebih tinggi, tetapi juga mendorong tingkat peningkatan yang lebih berkualitas. Skor 0,68 yang masuk dalam kategori sedang-tinggi mengindikasikan bahwa sebagian besar siswa di kelas eksperimen mengalami kemajuan konseptual yang substansial dari titik awal mereka. Sebaliknya, skor 0,42 pada kelompok kontrol yang berada di kategori sedang menunjukkan peningkatan yang lebih moderat. Hal ini menyiratkan bahwa *scaffolding* mampu mengakselerasi proses belajar secara lebih efisien (Alanazi et al., 2024; Mahtari et al., 2020; Tikva & Tambouris, 2022). Teknik ini memungkinkan guru untuk mengidentifikasi kesulitan spesifik siswa dan memberikan bantuan yang tepat sasaran, sehingga memaksimalkan potensi peningkatan pemahaman dalam rentang waktu pembelajaran yang sama (Adriana et al., 2025; Habibah et al., 2025).

Kredibilitas temuan ini didukung oleh desain penelitian *quasi-eksperimen* yang diterapkan. Penggunaan desain *Nonequivalent Control Group Design* dengan pengukuran *pre-* Copyright (c) 2025 LEARNING : Jurnal Inovasi Penelitian Pendidikan dan Pembelajaran

test dan *post-test* merupakan langkah metodologis yang krusial. Kesetaraan skor rata-rata *pre-test* antara kelompok eksperimen (47,65) dan kontrol (46,79) memberikan dasar yang kuat untuk menyatakan bahwa kedua kelompok memiliki kapabilitas awal yang sebanding sebelum *intervensi* diberikan. Dengan adanya baseline yang setara ini, perbedaan signifikan yang muncul pada hasil *post-test* dapat diatribusikan dengan tingkat kepercayaan yang lebih tinggi pada penerapan teknik *scaffolding*, dan bukan pada faktor-faktor perbedaan kemampuan awal antar kelas. Meskipun desain ini tidak melibatkan randomisasi murni, kontrol terhadap variabel kemampuan awal melalui *pre-test* secara signifikan meningkatkan *validitas internal* penelitian dan memperkuat hubungan sebab-akibat antara metode pengajaran dan hasil belajar siswa (Hallberg et al., 2016; Muslimah et al., 2025).

Implikasi praktis dari penelitian ini sangat signifikan bagi para pendidik, khususnya guru matematika di tingkat sekolah menengah. Hasil ini menyarankan bahwa integrasi teknik *scaffolding* ke dalam praktik mengajar sehari-hari berpotensi besar untuk mentransformasi proses pembelajaran menjadi lebih efektif dan inklusif. Guru didorong untuk beralih dari peran sebagai satu-satunya sumber informasi menjadi seorang fasilitator pembelajaran yang adaptif (Mahbubillah et al., 2025; Ni'matuzahroh et al., 2020; Thurrodiyah & Munandar, 2023). Implementasinya dapat berupa pemecahan masalah kompleks menjadi langkah-langkah kecil, penggunaan pertanyaan pancingan untuk menstimulasi pemikiran kritis, penyediaan model atau contoh kerja, hingga pemberian umpan balik yang konstruktif secara berkala. Penerapan strategi ini dapat membantu siswa yang mengalami kesulitan untuk tetap terlibat dalam proses belajar dan membangun kepercayaan diri, sekaligus menantang siswa yang lebih cepat untuk mencapai pemahaman yang lebih dalam, menciptakan lingkungan kelas yang lebih dinamis.

Meskipun demikian, penting untuk mengakui beberapa keterbatasan yang melekat dalam penelitian ini. Pertama, lingkup penelitian yang terbatas pada satu sekolah, yaitu SMA Negeri 1 Balen, membatasi tingkat generalisasi temuan. Karakteristik siswa, budaya sekolah, dan kompetensi guru di lokasi ini mungkin berbeda dengan konteks pendidikan lainnya, sehingga efektivitas *scaffolding* bisa bervariasi. Kedua, sebagai sebuah *quasi-eksperimen*, ketiadaan penugasan acak (*random assignment*) ke dalam kelompok eksperimen dan kontrol membuka kemungkinan adanya variabel perancu lain yang tidak terukur yang mungkin turut memengaruhi hasil, seperti dinamika kelas yang sudah ada atau perbedaan subtil dalam gaya mengajar guru di luar penerapan teknik itu sendiri. Oleh karena itu, interpretasi hasil harus dilakukan dengan kehati-hatian, dengan memandang temuan ini sebagai indikasi kuat yang memerlukan konfirmasi lebih lanjut dalam konteks yang lebih beragam.

Sebagai penutup, penelitian ini memberikan kontribusi empiris yang berharga yang mendukung efektivitas teknik *scaffolding* dalam pembelajaran matematika. Kesimpulan utamanya adalah bahwa bimbingan terstruktur secara signifikan lebih unggul dalam memfasilitasi pemahaman konsep dibandingkan metode konvensional. Berdasarkan keterbatasan yang ada, penelitian di masa depan sangat dianjurkan untuk mereplikasi studi ini dengan sampel yang lebih besar dan lebih beragam, mencakup berbagai jenis sekolah di wilayah geografis yang berbeda untuk meningkatkan validitas eksternal. Selain itu, studi longitudinal dapat dirancang untuk menguji apakah peningkatan pemahaman konsep yang difasilitasi oleh *scaffolding* dapat bertahan dalam jangka panjang. Penelitian kualitatif juga dapat dilakukan untuk mengeksplorasi persepsi dan pengalaman siswa serta guru secara lebih mendalam mengenai proses penerapan *scaffolding* di dalam kelas.

KESIMPULAN

Penelitian ini secara meyakinkan menunjukkan keunggulan teknik *scaffolding* dalam meningkatkan pemahaman konsep matematika dibandingkan dengan metode pembelajaran

konvensional. Bukti kuantitatif yang kuat terlihat dari lonjakan skor *post-test* kelompok eksperimen yang secara signifikan melampaui kelompok kontrol, sebuah perbedaan yang divalidasi secara statistik (*p-value* = 0,000) setelah dipastikan kedua kelompok memiliki kemampuan awal yang setara melalui *pre-test*. Efektivitas ini dipertegas oleh analisis *Normalized Gain (N-Gain)* yang menunjukkan tingkat peningkatan yang lebih berkualitas pada kelompok *scaffolding*. Secara teoretis, keberhasilan ini dapat dijelaskan melalui prinsip *Zone of Proximal Development (ZPD)*, di mana bantuan yang terstruktur dan bertahap dari guru berfungsi sebagai jembatan, memungkinkan siswa membangun kemandirian dan menginternalisasi konsep-konsep kompleks secara lebih mendalam, berbeda dengan pendekatan konvensional yang cenderung kurang memberikan dukungan secara individual.

Implikasi praktis dari temuan ini sangat signifikan, mendorong para pendidik untuk mengintegrasikan *scaffolding* guna mentransformasi pembelajaran menjadi lebih efektif dan inklusif, dengan beralih peran dari sumber informasi menjadi seorang *fasilitator* yang adaptif. Namun, mengingat keterbatasan studi yang bersifat *quasi-eksperimen* pada satu sekolah, temuan ini memerlukan konfirmasi lebih lanjut untuk meningkatkan generalisasi. Oleh karena itu, penelitian di masa depan sangat dianjurkan untuk mereplikasi studi ini dengan sampel yang lebih besar dan beragam dari berbagai konteks sekolah untuk meningkatkan *validitas eksternal*. Selain itu, studi *longitudinal* dapat dirancang untuk menguji apakah peningkatan pemahaman yang difasilitasi oleh *scaffolding* dapat bertahan dalam jangka panjang. Penelitian *kualitatif* juga diperlukan untuk mengeksplorasi persepsi dan pengalaman siswa serta guru secara lebih mendalam mengenai proses implementasi teknik ini di dalam kelas.

DAFTAR PUSTAKA

- Adriana, O., et al. (2025). PBL dengan diferensiasi untuk meningkatkan hasil belajar kimia di kelas XI SMA. *SCIENCE Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika Dan IPA*, 5(2), 928. <https://doi.org/10.51878/science.v5i2.5721>
- Afifah, A. D. N., et al. (2025). Keefektifan model project based learning terintegrasi STEAM berbasis etnomatematika terhadap kemampuan berpikir kreatif matematis ditinjau dari efikasi diri siswa. *SCIENCE Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika Dan IPA*, 5(3), 1437. <https://doi.org/10.51878/science.v5i3.6754>
- Aisyah, S., & Rohmani, Abd. H. (2025). Urgensi teori kognitivisme dan implementasinya dalam pembelajaran PAI di UPT SD Negeri 358 Gresik. *LEARNING Jurnal Inovasi Penelitian Pendidikan Dan Pembelajaran*, 5(3), 1095. <https://doi.org/10.51878/learning.v5i3.6618>
- Alanazi, A. A., et al. (2024). Effect of scaffolding strategies and guided discovery on higher-order thinking skills in physics education. *Eurasia Journal of Mathematics Science and Technology Education*, 20(9). <https://doi.org/10.29333/ejmste/14980>
- Boyi, M. A., & Rahayuningsih, S. (2025). Analisis berpikir kritis siswa dalam mengerjakan soal turunan fungsi aljabar. *SCIENCE Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika Dan IPA*, 5(3), 1266. <https://doi.org/10.51878/science.v5i3.6672>
- Damayanti, I. M., & Muslim, A. (2025). Peningkatan prestasi belajar dan sikap gotong-royong IPAS melalui model auditory intellectually repetition (AIR) dengan menggunakan media diorama. *SCIENCE Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika Dan IPA*, 5(3), 1148. <https://doi.org/10.51878/science.v5i3.6073>
- Habibah, S., et al. (2025). Penerapan model pembelajaran make a match untuk meningkatkan hasil belajar Pendidikan Pancasila kelas V. *MANAJERIAL Jurnal Inovasi Manajemen Dan Supervisi Pendidikan*, 5(1), 226. <https://doi.org/10.51878/manajerial.v5i1.4900>

- Hallberg, K., et al. (2018). Pretest measures of the study outcome and the elimination of selection bias: Evidence from three within study comparisons. *Prevention Science*, 19(3), 274–286. <https://doi.org/10.1007/s11121-016-0732-6>
- Kumalasari, S., & Rahayuningsih, S. (2025). Kemampuan pemahaman konsep matematis siswa kelas V materi pecahan. *SCIENCE Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika Dan IPA*, 5(3), 1324. <https://doi.org/10.51878/science.v5i3.6679>
- Kuslulat, N. A. (2023). Metode tutor sebaya untuk meningkatkan hasil dan motivasi belajar siswa. *LEARNING Jurnal Inovasi Penelitian Pendidikan Dan Pembelajaran*, 3(1), 26. <https://doi.org/10.51878/learning.v3i1.2029>
- Lestari, M. I., et al. (2025). Analisis kesulitan belajar matematika berbasis masalah pada materi operasi hitung perkalian dan pembagian. *SCIENCE Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika Dan IPA*, 5(3), 1285. <https://doi.org/10.51878/science.v5i3.6670>
- Lestari, R., & Lestari, E. (2018). Pengembangan pembelajaran matematika berbasis scaffolding untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika*.
- Mahbubillah, I., et al. (2025). Implementasi pembelajaran bahasa Arab model contextual teaching and learning dengan media educaplay. *LEARNING Jurnal Inovasi Penelitian Pendidikan Dan Pembelajaran*, 5(3), 1270. <https://doi.org/10.51878/learning.v5i3.5530>
- Mahtari, S., et al. (2020). The effectiveness of the student worksheet with PhET simulation used scaffolding question prompt. *Journal of Physics: Conference Series*, 1422(1), 012010. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1422/1/012010>
- Muslimah, H., et al. (2025). Pengaruh media pembelajaran berbasis multimedia interaktif terhadap hasil belajar kognitif IPA siswa kelas V SD. *SCIENCE Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika Dan IPA*, 5(2), 857. <https://doi.org/10.51878/science.v5i2.5718>
- Ni'matuzahroh, N., et al. (2020). An analysis of a scaffolding collaborative contextual method of inclusive teacher toward the students with special needs in elementary school. *Proceedings of the 4th ASEAN Conference on Psychology, Counselling, and Humanities (ACPCH 2018)*. Atlantis Press. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.200120.033>
- Pirnando, M., et al. (2025). Pengaruh pendekatan pendidikan matematika realistik Indonesia terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa kelas V pada materi bangun datar di SDN 93 Palembang. *SCIENCE Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika Dan IPA*, 5(3), 1214. <https://doi.org/10.51878/science.v5i3.6667>
- Saputra, R., et al. (2024). Strategi scaffolding dalam pembelajaran matematika untuk meningkatkan pemahaman siswa. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(2), 1697–1710. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v8i2.3312>
- Sholikhah, N., & Subekti, H. (2025). Peningkatan keterampilan proses sains siswa SMP melalui penerapan model creative problem solving. *SCIENCE Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika Dan IPA*, 5(2), 702. <https://doi.org/10.51878/science.v5i2.5358>
- Sihotang, H., et al. (2025). Analisis miskonsepsi mahasiswa dalam menyelesaikan soal supremum dan infimum berdasarkan teori Newman. *SCIENCE Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika Dan IPA*, 5(2), 591. <https://doi.org/10.51878/science.v5i2.5090>
- Sulastri, E. (2024). Penerapan model pembelajaran examples non-examples (ENE) pada mata pelajaran matematika untuk meningkatkan pemahaman konsep sistem persamaan linier dua variabel (SPLDV) di kelas X SMA Negeri 7 Barabai. *SCIENCE Jurnal*

Inovasi Pendidikan Matematika Dan IPA, 3(4), 214.
<https://doi.org/10.51878/science.v3i4.2639>

Thurrodiyah, N. I., & Munandar, K. (2023). Studi literatur: Implementasi guru sebagai fasilitator dalam proses pembelajaran biologi abad-21 di sekolah menengah atas. *ScienceEdu*, 6(1), 12. <https://doi.org/10.19184/se.v6i1.39681>

Tikva, C., & Tambouris, E. (2023). The effect of scaffolding programming games and attitudes towards programming on the development of computational thinking. *Education and Information Technologies*, 28(6), 6845–6870. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11465-y>

Wahyudi, A. W. (2024). Penerapan teknik scaffolding untuk mengatasi kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal cerita pada materi SPLDV. *Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika (JIPM)*, 6(1), 39–47. <http://jurnal.umpwr.ac.id/index.php/jipm>

Wulandari, S., et al. (2023). Studi literatur: Scaffolding dengan metode defragmenting struktur berpikir masalah HOTS. *Dharmas Education Journal (DE_Journal)*, 5(1), 15–25. http://ejournal.undhari.ac.id/index.php/de_journal

Yuniarti, Y. (2023). Implementasi pembelajaran modeling partisipan guna meningkatkan prestasi belajar Fiqih pada siswa MTS Negeri Durian Rabung kelas VIII. *LEARNING Jurnal Inovasi Penelitian Pendidikan Dan Pembelajaran*, 3(1), 104. <https://doi.org/10.51878/learning.v3i1.2117>