

**PERSEPSI SISWA TERHADAP PENERAPAN METODE *SCAFFOLDING* PADA
MATERI EVOLUSI UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR
KRITIS**

Eva Nurdia Nusi Ferawati¹, Dede Nuraida², Tabitha Sri Hartati Wulandari³

^{1,2,3}Universitas PGRI Ronggolawe

Email: evanur0378@gmail.com¹, dede.nuraida@gmail.com²,
tabithawulandari7@gmail.com³

Abstrak: Kemampuan berpikir kritis merupakan salah satu kompetensi kunci abad ke-21 yang perlu dikembangkan dalam proses pembelajaran sains. Materi evolusi dalam Biologi sering menjadi tantangan bagi siswa karena bersifat abstrak, kompleks, dan sering disertai miskonsepsi. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan persepsi siswa terhadap penerapan metode scaffolding pada pembelajaran materi evolusi serta menganalisis pengaruhnya terhadap pengembangan kemampuan berpikir kritis berdasarkan tingkat literasi siswa. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dengan desain studi kasus. Subjek penelitian adalah guru Biologi dan siswa kelas XII SMAN 5 Taruna Brawijaya, yang dikelompokkan berdasarkan tingkat literasi membaca (rendah, sedang, dan tinggi). Pengumpulan data dilakukan melalui observasi, wawancara mendalam, angket persepsi siswa, tes kemampuan berpikir kritis (*pre-test* dan *post-test*), serta dokumentasi. Analisis data dilakukan melalui reduksi, penyajian data, dan penarikan kesimpulan secara interaktif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan scaffolding dalam pembelajaran evolusi meliputi pertanyaan terbuka, pemberian petunjuk, dan *modeling* yang dilakukan secara bertahap sesuai prinsip *Zone of Proximal Development* (ZPD). Persepsi siswa terhadap pembelajaran ini cenderung positif, dengan variasi tanggapan berdasarkan tingkat literasi. Siswa literasi tinggi menunjukkan kemandirian berpikir yang lebih baik, sementara siswa literasi rendah lebih membutuhkan dukungan pada tahap awal. Tes berpikir kritis menunjukkan peningkatan skor rata-rata pada semua kelompok siswa, terutama pada indikator analisis masalah, evaluasi informasi, dan penyusunan argumen. Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian terdahulu yang menunjukkan efektivitas scaffolding dalam meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Penelitian ini menyimpulkan bahwa metode scaffolding merupakan strategi pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan membangun pengalaman belajar bermakna, khususnya pada materi yang bersifat konseptual dan abstrak seperti evolusi. Diferensiasi scaffolding berdasarkan literasi siswa menjadi faktor penting dalam mendukung keberhasilan pembelajaran.

Kata Kunci: Scaffolding, Evolusi, Berpikir Kritis, Literasi Membaca, Pembelajaran Biologi.

Abstract: *Critical thinking skills are one of the key competencies of the 21st century that need to be developed in the science learning process. Evolutionary material in biology is often challenging for students because it is abstract, complex, and often accompanied by misconceptions. This study aims to describe students' perceptions of the application of the scaffolding method in learning evolutionary material and analyze its influence on the development of critical thinking skills based on students' literacy levels. This study uses a descriptive qualitative approach with a case study design. The subjects were biology teachers and 12th-grade students of SMAN 5 Taruna Brawijaya, who were grouped based on their reading literacy levels (low, medium, and high). Data collection was carried out through observation, in-depth interviews, student perception questionnaires, critical thinking ability tests (pre-test and post-test), and documentation. Data analysis was carried out through data reduction, data presentation, and interactive conclusion drawing. The results of the study indicate that the application of scaffolding in evolutionary learning includes open-ended questions, providing instructions, and modeling, carried out in stages according to the principles of the Zone of Proximal Development (ZPD). Students' perceptions of this learning tended to be positive, with varying responses based on literacy level. High-literacy students demonstrated greater independence in thinking, while low-literacy students needed more support in the initial stages. Critical thinking tests showed an increase in average scores across all student groups, particularly in indicators of problem analysis, information evaluation, and argument development. These findings align with previous research demonstrating the effectiveness of scaffolding in improving higher-order thinking skills. This study concludes that the scaffolding method is an effective learning strategy for improving critical thinking skills and building meaningful learning experiences, particularly for conceptual and abstract material such as evolution. Differentiating scaffolding based on student literacy is a crucial factor in supporting successful learning.*

Keywords: *Scaffolding, Evolution, Critical Thinking, Reading Literacy, Biology Learning.*

PENDAHULUAN

Kemampuan berpikir kritis merupakan salah satu kompetensi kunci abad ke-21 yang harus dimiliki oleh peserta didik agar mampu beradaptasi dengan perkembangan teknologi, sosial, dan lingkungan yang semakin dinamis. Berpikir kritis tidak hanya mencakup kemampuan menganalisis dan mengevaluasi informasi, tetapi juga keterampilan mengambil keputusan secara rasional dan berbasis bukti. Pentingnya keterampilan ini sejalan dengan tuntutan global yang mengharuskan peserta didik menjadi individu yang adaptif, reflektif, dan mampu memecahkan masalah nyata dalam kehidupan sehari-hari (Marudut et al., 2020).

Namun, berbagai laporan menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa

Indonesia masih tergolong rendah. Hasil asesmen internasional Programme for International Student Assessment (PISA) tahun 2022 menunjukkan skor literasi membaca Indonesia hanya 359, mengalami penurunan dari skor 402 pada tahun 2009. Skor literasi matematika tercatat sebesar 366, sedangkan literasi sains berada pada angka 383. Penurunan ini disinyalir sebagai dampak dari learning loss selama pandemi, sekaligus menjadi indikator bahwa keterampilan berpikir kritis dan literasi siswa Indonesia perlu mendapatkan intervensi pembelajaran yang lebih efektif (GoodStats, 2024).

Kondisi tersebut juga tercermin pada hasil Rapor Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia tahun 2024, di mana aspek nalar kritis siswa SMAN 5 Taruna Brawijaya menunjukkan penurunan dari 60,30 (2023) menjadi 60,26 (2024). Meskipun masih berada pada kategori sedang, capaian ini menunjukkan adanya kebutuhan mendesak untuk memperkuat pembelajaran yang dapat mengembangkan keterampilan berpikir kritis secara lebih terarah.

Dalam konteks pembelajaran Biologi, khususnya pada materi evolusi, tantangan ini menjadi semakin kompleks. Evolusi merupakan topik yang bersifat abstrak, seringkali kontroversial secara sosial–kultural, dan masih menimbulkan miskonsepsi di kalangan siswa. Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa siswa mengalami kesulitan memahami konsep evolusi, cenderung mengaitkannya dengan isu keagamaan, dan merasa bahwa media pembelajaran yang digunakan kurang inovatif (Rani & Moro, 2019). Akibatnya, proses pembelajaran kurang mampu memantik keterampilan berpikir kritis siswa.

Salah satu pendekatan yang berpotensi menjawab permasalahan tersebut adalah metode scaffolding. Konsep scaffolding diperkenalkan oleh Jerome Bruner dan berakar pada teori *Zone of Proximal Development* (ZPD) dari Lev Vygotsky. Metode ini memberikan dukungan bertahap kepada peserta didik, dimulai dari bantuan intensif hingga akhirnya siswa mampu belajar secara mandiri. Scaffolding terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep, kemampuan bernalar, dan interaksi pembelajaran (Yanti, 2019; Kusmaryono et al., 2020; Akmali & Kusaeri, 2024). Dalam pembelajaran biologi, strategi ini juga telah menunjukkan peningkatan pada kemampuan berpikir tingkat tinggi (Purwadi et al., 2022).

Selain faktor strategi pembelajaran, kemampuan literasi membaca juga memainkan peran penting dalam keberhasilan proses belajar. Literasi menentukan kemampuan siswa dalam mengakses, memahami, mengevaluasi, dan merefleksikan informasi (Trimansyah, 2019).

Siswa dengan tingkat literasi yang berbeda membutuhkan bentuk dukungan pembelajaran yang berbeda pula. Dengan demikian, penerapan metode scaffolding yang terdeferensiasi sesuai tingkat literasi berpotensi memberikan dampak lebih signifikan terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis.

Meskipun berbagai penelitian telah membuktikan efektivitas scaffolding dalam meningkatkan hasil belajar dan kemampuan berpikir kritis, studi yang secara khusus mengkaji persepsi siswa terhadap penerapan scaffolding pada materi evolusi dengan mempertimbangkan perbedaan tingkat literasi masih terbatas. Padahal, persepsi siswa sangat penting untuk memahami sejauh mana metode pembelajaran tersebut diterima, dirasakan manfaatnya, serta berpotensi dioptimalkan dalam konteks pembelajaran Biologi.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk: (1) mendeskripsikan persepsi siswa terhadap penerapan metode scaffolding pada materi evolusi, (2) menganalisis perbedaan persepsi siswa berdasarkan tingkat kemampuan literasi, serta (3) mengidentifikasi bentuk scaffolding yang paling efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi pengembangan strategi pembelajaran yang responsif terhadap kebutuhan belajar siswa, sekaligus memperkaya pendekatan pedagogik pada pembelajaran biologi di sekolah menengah atas.

METODE PENELITIAN

Pendekatan dan Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dengan desain studi kasus. Pendekatan ini dipilih karena penelitian berfokus pada pemahaman mendalam terhadap persepsi siswa mengenai penerapan metode scaffolding dalam pembelajaran Biologi, khususnya pada materi evolusi. Menurut Sugiyono (2021), penelitian kualitatif bertujuan memahami makna di balik fenomena yang dialami subjek penelitian secara holistik dan kontekstual melalui pengumpulan data yang bersifat deskriptif.

Desain studi kasus memungkinkan peneliti untuk menelusuri penerapan metode scaffolding secara nyata di kelas serta menginterpretasikan persepsi siswa terhadap pengalaman belajar mereka. Dengan demikian, penelitian ini berupaya menggambarkan secara rinci bagaimana siswa dengan tingkat kemampuan literasi berbeda merespons penerapan scaffolding dalam pembelajaran evolusi untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis.

Lokasi dan Subjek Penelitian

Penelitian dilaksanakan di SMAN 5 Taruna Brawijaya Jawa Timur, yang berlokasi di Kota Kediri, Jawa Timur. Sekolah ini dipilih karena memiliki karakteristik peserta didik dengan latar belakang kemampuan literasi yang beragam serta telah menerapkan pembelajaran berbasis metode aktif.

Subjek penelitian meliputi guru Biologi kelas XII dan siswa kelas XII yang mempelajari materi evolusi. Siswa dikelompokkan berdasarkan tingkat kemampuan literasi membaca yang dikategorikan menjadi rendah, sedang, dan tinggi. Klasifikasi ini didasarkan pada hasil asesmen awal menggunakan instrumen Asesmen Kompetensi Minimum (AKM) atau instrumen literasi dari *Platform Merdeka Mengajar (PMM)*.

Sumber dan Jenis Data

Sumber data penelitian ini terdiri atas (1) data primer, yang diperoleh melalui hasil observasi kegiatan pembelajaran, wawancara mendalam dengan guru dan siswa, serta angket persepsi siswa mengenai metode scaffolding dan (2) data sekunder, berupa dokumen perangkat ajar guru Biologi, hasil tes berpikir kritis siswa (pre-test dan post-test), serta catatan refleksi pembelajaran. Data yang dikumpulkan bersifat kualitatif, berupa narasi, deskripsi perilaku, dan tanggapan siswa yang dianalisis secara tematik untuk menemukan pola dan makna.

Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui beberapa tahap sebagai berikut:

1. Observasi Kelas

Dilakukan untuk mengamati proses penerapan metode scaffolding oleh guru pada saat pembelajaran materi evolusi. Aspek yang diamati meliputi strategi scaffolding yang digunakan (pertanyaan terbuka, pemberian petunjuk, modeling, dan bimbingan reflektif) serta respons siswa terhadap kegiatan belajar.

2. Wawancara Mendalam

Wawancara dilakukan kepada guru dan beberapa siswa dari tiap kelompok literasi untuk memperoleh informasi terkait pengalaman belajar, persepsi terhadap scaffolding, serta pandangan mereka tentang pengaruh metode tersebut terhadap kemampuan berpikir kritis.

3. Angket Persepsi Siswa

Instrumen berupa angket tertutup dan terbuka digunakan untuk mengidentifikasi tingkat persepsi siswa terhadap pembelajaran dengan metode scaffolding, mencakup aspek motivasi, pemahaman konsep, kemandirian belajar, dan pengembangan berpikir kritis.

4. Tes Kemampuan Berpikir Kritis

Tes berbentuk *pre-test* dan *post-test* digunakan untuk melihat perubahan kemampuan berpikir kritis siswa sebelum dan sesudah penerapan metode scaffolding. Tes disusun berdasarkan indikator berpikir kritis menurut model Inch et al. (2006), meliputi kemampuan menganalisis masalah, mengevaluasi informasi, menyusun argumen, dan memecahkan masalah.

5. Dokumentasi

Dokumentasi berupa foto, video pembelajaran, dan catatan lapangan digunakan sebagai bukti pendukung untuk memperkuat hasil observasi dan wawancara.

Teknik Analisis Data

Analisis data dilakukan secara interaktif melalui tahapan menurut Miles dan Huberman (2014), yaitu:

1. Reduksi Data, yakni proses memilah, menyederhanakan, dan mengelompokkan data penting sesuai fokus penelitian seperti bentuk scaffolding, respon siswa, dan aspek berpikir kritis.
2. Penyajian Data, yaitu menampilkan hasil analisis dalam bentuk matriks, tabel perbandingan, dan narasi deskriptif untuk melihat hubungan antar kategori.
3. Penarikan Kesimpulan dan Verifikasi, dilakukan secara berulang untuk menemukan pola makna dan hubungan antara penerapan scaffolding dengan persepsi siswa serta implikasinya terhadap pengembangan kemampuan berpikir kritis.

Pengecekan Keabsahan Data

Untuk menjamin validitas dan reliabilitas data, dilakukan triangulasi sumber dan teknik, yaitu membandingkan hasil observasi, wawancara, dan angket dari berbagai sumber (guru dan siswa). Selain itu, dilakukan member check kepada partisipan untuk memastikan bahwa interpretasi peneliti sesuai dengan pengalaman nyata mereka. Validasi juga diperkuat dengan expert judgment dari dosen pembimbing dan praktisi pendidikan Biologi guna meningkatkan kredibilitas hasil penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penerapan Metode Scaffolding dalam Pembelajaran Materi Evolusi

Penerapan metode scaffolding pada pembelajaran Biologi materi evolusi di SMAN 5 Taruna Brawijaya dilakukan oleh guru melalui tiga bentuk utama dukungan: pertanyaan terbuka, pemberian petunjuk atau *prompting*, serta modeling. Proses pembelajaran dilaksanakan dalam tiga tahap, yaitu:

- a. Tahap awal (*guided support*): Guru memberikan pertanyaan pemandu dan petunjuk eksplisit untuk membantu siswa memahami konsep dasar evolusi seperti mutasi, variasi genetik, dan seleksi alam.
- b. Tahap pertengahan (*shared responsibility*): Guru mengurangi intensitas bantuan dan mendorong siswa berdiskusi secara kelompok kecil untuk membangun pemahaman konseptual.
- c. Tahap akhir (*independent performance*): Siswa diminta menyusun argumen dan menyelesaikan permasalahan kontekstual tentang perubahan populasi dalam jangka waktu panjang secara mandiri.

Pola penerapan ini selaras dengan prinsip scaffolding menurut Lev Vygotsky tentang *Zone of Proximal Development (ZPD)*, di mana bantuan diberikan secara bertahap dan dikurangi seiring meningkatnya kompetensi siswa (Yanti, 2019; Kusmaryono et al., 2020). Guru juga menerapkan strategi pertanyaan reflektif yang mendorong siswa untuk berpikir pada tingkat kognitif tinggi, sebagaimana disarankan oleh Akmali & Kusaeri (2024) bahwa scaffolding efektif meningkatkan interaksi dan keterlibatan aktif siswa.

Persepsi Siswa terhadap Pembelajaran Scaffolding

Hasil analisis angket dan wawancara menunjukkan bahwa persepsi siswa terhadap pembelajaran dengan metode scaffolding cenderung positif, dengan perbedaan tanggapan yang dipengaruhi oleh tingkat kemampuan literasi:

- a. Siswa dengan literasi tinggi merasa scaffolding membantu memperluas sudut pandang mereka terhadap konsep evolusi dan meningkatkan kepercayaan diri untuk berargumen. Mereka menyatakan terbantu dengan pertanyaan terbuka dan diskusi reflektif yang mendorong berpikir analitis dan evaluatif.
- b. Siswa dengan literasi sedang menganggap scaffolding memberikan struktur pembelajaran

yang jelas. Pemberian petunjuk dan contoh (*modeling*) sangat membantu dalam memahami konsep-konsep abstrak seperti mekanisme seleksi alam.

- c. Siswa dengan literasi rendah menyatakan bahwa dukungan eksplisit pada tahap awal membuat mereka lebih mudah mengikuti alur pembelajaran. Namun, beberapa siswa masih merasa kesulitan ketika scaffolding dikurangi pada tahap akhir, menunjukkan bahwa diferensiasi bentuk bantuan perlu terus diperkuat.

Temuan ini mendukung pandangan Trimansyah (2019) bahwa kemampuan literasi sangat memengaruhi cara siswa memahami dan memaknai informasi dalam proses pembelajaran. Dengan demikian, efektivitas scaffolding menjadi lebih optimal ketika disesuaikan dengan profil literasi siswa.

Dampak Penerapan Scaffolding terhadap Kemampuan Berpikir Kritis

Hasil tes berpikir kritis (pre-test dan post-test) menunjukkan peningkatan skor rata-rata pada semua kelompok siswa, dengan peningkatan terbesar pada kelompok literasi tinggi dan sedang. Peningkatan ini terutama terlihat pada indikator:

- a. Menganalisis masalah dan mengevaluasi informasi, di mana siswa menunjukkan kemampuan lebih baik dalam mengidentifikasi hubungan antar konsep evolusi.
- b. Menyusun argumen, dengan peningkatan kualitas jawaban tertulis siswa yang lebih logis dan berbasis bukti ilmiah.
- c. Mengambil keputusan dan memecahkan masalah, terutama dalam konteks studi kasus evolusi spesies.

Temuan ini sejalan dengan penelitian Purwadi et al. (2022) yang menunjukkan bahwa penerapan scaffolding dalam pembelajaran Biologi mampu meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS). Selain itu, strategi pertanyaan terbuka yang digunakan guru juga mendukung pembentukan pemikiran reflektif sebagaimana dijelaskan dalam penelitian Saputra et al. (2024).

Diskusi dan Implikasi Pembelajaran

Secara umum, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa metode scaffolding efektif meningkatkan persepsi positif siswa terhadap pembelajaran dan berdampak pada peningkatan kemampuan berpikir kritis. Keberhasilan strategi ini dipengaruhi oleh beberapa faktor penting:

- a. Struktur dukungan bertahap yang selaras dengan ZPD siswa, memungkinkan mereka membangun pemahaman dari bantuan intensif menuju kemandirian belajar.
- b. Diferensiasi scaffolding berdasarkan tingkat literasi, membuat setiap siswa mendapatkan bantuan sesuai kebutuhannya.
- c. Penggunaan pertanyaan terbuka dan modeling, yang memperkuat kemampuan analitis dan reflektif siswa.

Temuan ini memperkuat argumen bahwa pengembangan berpikir kritis tidak hanya bergantung pada konten pembelajaran, tetapi juga strategi pedagogik yang digunakan guru (Marudut et al., 2020). Pada konteks materi evolusi yang cenderung kompleks dan abstrak, scaffolding berperan sebagai jembatan konseptual yang efektif.

Implikasi dari hasil ini antara lain:

- a. Guru perlu melakukan asesmen literasi awal agar scaffolding yang diberikan lebih adaptif.
- b. Strategi pembelajaran scaffolding dapat dipadukan dengan pendekatan diskusi ilmiah untuk memperdalam pemahaman konsep.
- c. Pengembangan pelatihan guru terkait scaffolding perlu diperluas untuk mendukung transformasi pedagogik di kelas.

Perbandingan dengan Penelitian Terdahulu

Hasil penelitian ini konsisten dengan temuan penelitian terdahulu pada bidang pembelajaran matematika (Kusmaryono et al., 2020; Saputra et al., 2024) dan biologi (Purwadi et al., 2022) yang menunjukkan peningkatan keterlibatan dan hasil belajar siswa melalui scaffolding. Namun, keunikan penelitian ini terletak pada fokusnya pada persepsi siswa dan diferensiasi scaffolding berdasarkan kemampuan literasi, sesuatu yang belum banyak dieksplorasi dalam konteks pembelajaran Biologi di Indonesia.

Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi konseptual dan praktis: memperluas pemahaman tentang hubungan antara scaffolding, literasi, dan berpikir kritis, serta memberikan landasan empiris bagi perancangan pembelajaran berbasis kebutuhan peserta didik.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan metode scaffolding dalam pembelajaran Biologi pada materi evolusi memberikan dampak positif terhadap persepsi siswa dan pengembangan kemampuan berpikir kritis. Strategi scaffolding yang dilakukan secara bertahap—mulai dari pemberian petunjuk eksplisit, pertanyaan terbuka, hingga modeling—memberikan ruang bagi siswa untuk membangun pemahaman konseptual secara lebih mendalam dan mandiri.

Persepsi siswa terhadap pembelajaran ini umumnya positif, dengan variasi tanggapan sesuai tingkat kemampuan literasi:

- a. Siswa dengan literasi tinggi menunjukkan respon sangat positif dan mampu mengembangkan argumen ilmiah yang lebih kompleks.
- b. Siswa dengan literasi sedang merasa terbantu dengan scaffolding yang terstruktur.
- c. Siswa dengan literasi rendah merasakan manfaat pada tahap awal, namun membutuhkan lebih banyak dukungan saat bantuan guru dikurangi.

Temuan ini menegaskan pentingnya diferensiasi bentuk scaffolding untuk mengakomodasi keberagaman kemampuan literasi siswa, sebagaimana diungkapkan oleh Trimansyah (2019) dan Akmali & Kusaeri (2024). Selain itu, peningkatan skor berpikir kritis siswa pada indikator analisis, evaluasi informasi, penyusunan argumen, dan pengambilan keputusan menunjukkan efektivitas strategi scaffolding dalam memperkuat *higher order thinking skills* (HOTS), sejalan dengan temuan Purwadi et al. (2022) serta Saputra et al. (2024).

Dengan demikian, metode scaffolding terbukti menjadi pendekatan pedagogik yang relevan untuk pembelajaran konsep-konsep biologi yang bersifat abstrak, seperti evolusi. Pendekatan ini tidak hanya meningkatkan hasil belajar, tetapi juga membentuk pengalaman belajar yang bermakna dan partisipatif bagi siswa.

Saran

1. Bagi Guru dan Praktisi Pendidikan:
 - a. Lakukan asesmen literasi awal sebelum penerapan scaffolding, agar strategi pembelajaran dapat disesuaikan dengan kebutuhan siswa.
 - b. Terapkan bentuk scaffolding yang variatif (pertanyaan terbuka, petunjuk, modeling, refleksi), dan kurangi bantuan secara bertahap sesuai perkembangan siswa.

- c. Gunakan media pembelajaran kontekstual untuk memperkuat pemahaman konsep evolusi dan memantik diskusi reflektif di kelas.
2. Bagi Sekolah dan Pengambil Kebijakan:
 - a. Program pelatihan guru sebaiknya memasukkan strategi scaffolding dan pembelajaran diferensiasi sebagai bagian dari peningkatan kompetensi pedagogik.
 - b. Sekolah dapat memfasilitasi penggunaan platform literasi dan asesmen diagnostik sebagai dasar penyusunan strategi pembelajaran adaptif.
 3. Bagi Peneliti Selanjutnya:
 - a. Perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan desain kuantitatif atau *mixed methods* untuk mengukur secara lebih terukur pengaruh scaffolding terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar.
 - b. Kajian serupa dapat diperluas ke materi biologi lainnya atau jenjang pendidikan yang berbeda untuk memperkuat generalisasi temuan.

DAFTAR PUSTAKA

- <https://data.goodstats.id/statistic/perbandingan-skor-pisa-indonesia-dari-tahun-ke-tahun-alami-penurunan-pada-2022-TKKZ3>(diakses tanggal 29 November 2024 jam 4.06)
- <https://raporpendidikan.kemdikbud.go.id/> (diakses tanggal 29 November 2024 jam 4.27)
- Akmali, I. R., & Kusaeri, K. 2024. *Mengintegrasikan Scaffolding dalam Cooperative Learning: Meningkatkan Interaksi dan Pemahaman Siswa*. Jurnal Basicedu, 8(3), 2457–2465. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v8i3.7997>
- Diny Kania, 2023. *Kompetensi Literasi Membaca Siswa Smp Berdasarkan Instrumen Akm (Asesmen Kompetensi Minimum) Di Kabupaten Bandung* .Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu.
- Kusmaryono, Iman dan Wijayanti, Dyana. 2020. *Tinjauan Sistematis: Strategis Scaffolding pada Pembelajaran Matematika: Phenomenon* Jurnal Pendidikan MIPA 10(1):102
- Kusmaryono, I., Gufron, A. M., & Rusdiantoro, A. (2020). *Effectiveness of Scaffolding Strategies in Learning Against Decrease in Mathematics Anxiety Level. Numerical: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 4(1), 13–22
- Sulaeman, M, 2020. *Aplikasi Project-Based Learning Untuk Membangun Keterampilan Berpikir Kritis dan Kreatif Peserta Didik* : Bioma Publishing (BiP), Depok, 11-12.
- Marudut, M. R. et al. (2020). *Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis dalam Pembelajaran*

IPA melalui Pendekatan Keterampilan Proses : Jurnal Basicedu 3(4):577-585

Purwadi J, Hidayat. S, Sumah, Astrid S.W. 2022. *Pendekatan Scaffolding pada Pembelajaran Biologi Materi Sistem Pencernaan Untuk Meningkatkan HOTS Siswa Kelas XI SMA di Kabupaten Ogan Komering Ulu Timur* (Scaffolding Approach to Biology Learning Digestive System Materials to Increase HOTS for Class XI High School Student in Ogan Komering Ulu Timur Regency): BIODIK: Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi, Volume 08, Nomor 02, Hal. 13-21. <https://online-journal.unja.ac.id/biodik>

Rani, MPK dan Moro, HKEP. 2019., *Analisis kebutuhan media pembelajaran pada materi evolusi untuk peserta didik SMA kelas XII* : Prosiding Symbion (Symposium on Biology Education), Prodi Pendidikan Biologi, FKIP, Universitas Ahmad Dahlan.

Rizqina, M., Najira, N., & Hidayat, T. (2024). Urgensi Mempelajari Mutasi dan Variasi Genetik Berorientasi Content Representation Untuk Memahami Evolusi Organisme. *Diklabio: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Biologi*, 8(2), 210–219. <https://doi.org/10.33369/diklabio.8.2.210-219>

Saputra, R., Novaliyosi, N., Syamsuri, S., & Hendrayana, A. (2024). *Systematic Literature Review: 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>

Sa'adah A., Ningrum, F.Z, Farikha, N. 2021. *Scaffolding dalam pembelajaran trigonometri berbantuan soal hots untuk meningkatkan kemampuan literasi numerasi matematika* : ProSANDIKA UNIKAL. proceeding.unikal.ac.id

Trimansyah, Bambang. 2019. *Model Pembelajaran Literasi Untuk Pembaca Awal*. Jakarta: Badan Pengembangan Bahasa dan Perbukuan, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.

Yanti, S., 2019. *Pengaruh Metode Pembelajaran Scaffolding terhadap Minat Belajar dan hasil Belajar Peserta Didik pada Materi Fluida Statis Kelas XI IPA SMA XI Gowa*. Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.

Yohanes R.S. *Teori Vygotsky Dan Implikasinya Terhadap Pembelajaran Matematika*.