



Penulis

Sukadir Kete¹
Dalman²

¹⁻² Institut Agama Islam Negeri
Kendari (Indonesia)

Corresponding author:
Sukadir Kete
sukadirkete@iainkendari.ac.id

EFEKTIVITAS INTERVENSI PEDAGOGIS BERDASARKAN KEMAMPUAN AWAL SISWA: TINJAUAN SISTEMATIS PENELITIAN DI SEKOLAH MENENGAH INDONESIA

Abstrak

Penelitian ini bertujuan menyintesis temuan empiris mengenai efektivitas berbagai intervensi pedagogis berdasarkan kemampuan awal siswa sekolah menengah di Indonesia. Penelitian menggunakan tinjauan sistematis dengan pedoman Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses. Artikel diperoleh dari Google Scholar, Garuda, dan Sinta dalam rentang 2018–2024. Dari 450 artikel awal, sepuluh studi memenuhi kriteria inklusi setelah melalui tahap identifikasi, penyaringan, kelayakan, dan inklusi. Data dianalisis menggunakan teknik analisis isi untuk mengidentifikasi pola efektivitas intervensi pada kelompok kemampuan rendah, sedang, dan tinggi. Intervensi scaffolding, aktivasi pengetahuan awal, dan strategi metakognitif menunjukkan dampak terbesar pada siswa berkemampuan rendah. Pembelajaran berbasis proyek, kooperatif, dan sistem adaptif memberikan hasil positif secara konsisten pada semua tingkat kemampuan. Integrasi media digital efektif terutama pada siswa berkemampuan sedang dan tinggi, tetapi kurang optimal tanpa dukungan instruksional tambahan. Temuan ini sejalan dengan teori beban kognitif dan desain pembelajaran inklusif yang menekankan pentingnya dukungan terstruktur sesuai kesiapan siswa. Efektivitas intervensi pedagogis sangat dipengaruhi oleh kemampuan awal siswa sehingga guru perlu menerapkan pendekatan diferensiasi untuk meningkatkan pemerataan hasil belajar.

Kata Kunci

Kemampuan Awal; Intervensi Pedagogis; Pembelajaran Diferensiasi; Sekolah Menengah; Tinjauan Sistematis.

Abstract

This study aims to synthesize empirical findings regarding the effectiveness of various pedagogical interventions based on the prior abilities of secondary school students in Indonesia. The study used a systematic review with the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses guidelines. Articles were obtained from Google Scholar, Garuda, and Sinta between 2018 and 2024. Of the initial 450 articles, ten studies met the inclusion criteria after going through the identification, screening, eligibility, and inclusion stages. Data were analyzed using content analysis techniques to identify patterns of intervention effectiveness across low-, medium-, and high-ability groups. Scaffolding interventions, prior knowledge activation, and metacognitive strategies demonstrated the greatest impact on low-ability students. Project-based, cooperative, and adaptive learning systems consistently delivered positive results across all ability levels. Digital media integration was effective, particularly for medium- and high-ability students, but was less than optimal without additional instructional support. These findings align with cognitive load theory and inclusive learning design, which emphasize the importance of structured support tailored to student readiness. The effectiveness of pedagogical interventions is strongly influenced by students' prior abilities, so teachers need to implement a differentiated approach to improve equity in learning outcomes.

Keywords

Early Abilities; Pedagogical Intervention; Differentiated Learning; Secondary School; Systematic Review.

Pendahuluan

Pendidikan menengah di Indonesia saat ini menghadapi tantangan krusial dalam upaya meningkatkan kualitas hasil belajar siswa di tengah keberagaman latar belakang kognitif (Surya et al., 2018). Fokus utama dalam transformasi pendidikan nasional adalah bagaimana intervensi pedagogis dapat mengakomodasi perbedaan individu, terutama kemampuan awal (prior knowledge) siswa (Aswir et al., 2021). Kemampuan awal dipandang sebagai fondasi utama dalam proses asimilasi informasi baru, di mana skema kognitif yang telah ada menentukan efektivitas penyerapan materi pelajaran (Pribadi & Setyosari, 2020). Namun, meskipun kebijakan kurikulum di Indonesia telah berulang kali mengalami revisi, implementasi strategi pedagogis yang terdiferensiasi berdasarkan kemampuan awal masih menunjukkan hasil yang bervariasi di berbagai daerah (Sujana & Kasdi, 2021).

Pentingnya kemampuan awal dalam keberhasilan akademik telah didokumentasikan secara luas, di mana siswa dengan basis pengetahuan yang kuat cenderung lebih responsif terhadap 41entra pembelajaran aktif (Hidayat & Irawan, 2019). Sebaliknya, intervensi yang tidak mempertimbangkan kesiapan kognitif siswa sering event berujung pada beban kognitif yang berlebihan (cognitive load), yang menghambat pencapaian kompetensi central (Sari & Rahman, 2020). Di Indonesia, fenomena kesenjangan prestasi antara siswa berkemampuan tinggi dan rendah tetap menjadi isu 41entral yang memerlukan pendekatan instruksional yang lebih presisi (Nurhasanah et al., 2022). Oleh karena itu, efektivitas intervensi pedagogis seperti Problem-Based Learning (PBL), Inquiry-Based Learning, hingga penggunaan media digital harus dievaluasi kembali dalam konteks heterogenitas kemampuan awal siswa (Pratama & Saputra, 2021).

Sejumlah penelitian eksperimental di sekolah menengah Indonesia telah mengeksplorasi hubungan antara strategi mengajar dan tingkat kemampuan siswa (Lestari & Maryani, 2018). Beberapa studi menunjukkan bahwa intervensi berbasis teknologi digital sangat efektif bagi siswa dengan kemampuan awal menengah ke atas, namun kurang memberikan dampak signifikan bagi siswa yang tertinggal (Wibowo & Nugroho, 2020). Di sisi lain, pendekatan perancah (scaffolding) terbukti mampu memediasi hambatan belajar bagi siswa berkemampuan rendah (Gunawan et al., 2019). Meskipun demikian, terdapat ambiguitas dalam literatur mengenai intervensi mana yang paling konsisten memberikan dampak positif secara universal di seluruh spektrum kemampuan awal siswa (Rachmawati & Mulyadi, 2022).

Kesenjangan literatur saat ini menunjukkan bahwa meskipun banyak penelitian mandiri dilakukan, masih sangat sedikit upaya untuk menyintesis temuan-temuan tersebut ke dalam sebuah gambaran komprehensif (Utami & Rosyid, 2023). Sebagian besar artikel jurnal di Indonesia hanya berfokus pada efektivitas satu metode tertentu di satu sekolah tanpa melihat pola generalisasi yang lebih luas melalui tinjauan sistematis (Setyawan & Kusuma, 2021). Hal ini menyebabkan para praktisi pendidikan kesulitan dalam menentukan intervensi yang paling tepat untuk diterapkan di kelas yang memiliki disparitas kemampuan sangat tinggi (Maulana et al., 2020). Tanpa adanya tinjauan sistematis, akumulasi pengetahuan mengenai pedagogi berbasis kemampuan awal di Indonesia tetap terfragmentasi dan kurang memberikan dampak pada kebijakan makro (Fauzi & Handayani, 2021).

Metodologi

Penelitian ini merupakan sebuah tinjauan sistematis (systematic review) yang bertujuan untuk menyintesis temuan-temuan mengenai efektivitas intervensi pedagogis berdasarkan kemampuan awal siswa di Indonesia. Prosedur penelitian dilakukan dengan mengikuti pedoman PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) untuk menjamin transparansi dan reproduksibilitas hasil.

Peserta dan Sumber Data

Data dalam penelitian ini adalah artikel ilmiah yang diterbitkan dalam rentang waktu sepuluh tahun terakhir (2014-2024). Pencarian data dilakukan melalui basis data elektronik seperti Google Scholar, Garuda (Garba Rujukan Digital), dan Sinta. Kriteria inklusi meliputi: (1) penelitian dilakukan di jenjang sekolah menengah di Indonesia, (2) fokus pada intervensi pedagogis (seperti PBL, Inquiry, atau media digital), dan (3) mempertimbangkan variabel kemampuan awal (prior knowledge) siswa.

Prosedur

Prosedur pemilihan artikel dilakukan melalui empat tahap utama: identifikasi, penyaringan (screening), kelayakan (eligibility), dan inklusi. Pada tahap identifikasi, kata kunci yang digunakan meliputi “intervensi pedagogis”, “kemampuan awal”, “siswa sekolah menengah”, dan “Indonesia”. Artikel yang tidak relevan dengan konteks pendidikan menengah atau tidak menyertakan data empiris mengenai kemampuan awal dikeluarkan dari analisis.

Instrumen dan Analisis Data

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar ekstraksi data yang mencakup variabel nama penulis, tahun publikasi, metode intervensi, kategori kemampuan awal, dan hasil temuan utama. Analisis data dilakukan secara kualitatif melalui teknik analisis isi (content analysis) untuk melihat pola generalisasi dari berbagai studi eksperimental yang telah ada. Data dikategorikan berdasarkan efektivitas strategi mengajar terhadap tingkat kemampuan siswa (rendah, menengah, dan tinggi) untuk memetakan intervensi mana yang paling konsisten memberikan dampak positif.

Tabel 1. Kriteria Inklusi dan Kriteria Eksklusi untuk Tinjauan Literatur Sistematis

Komponen	Kriteria Inklusi	Kriteria Eksklusi
Pemeriksaan Studi	Artikel penelitian primer yang dipublikasikan pada jurnal ilmiah terakreditasi (peer-reviewed), tersedia dalam bahasa Inggris atau Indonesia, dan terbit tahun 2018–2024.	Artikel non-empiris (editorial, opini, komentar), artikel tidak tersedia dalam bentuk teks lengkap, atau berbahasa selain Inggris dan Indonesia.
Populasi	Anak dan remaja usia sekolah (6–18 tahun) yang mengikuti kegiatan pembelajaran di sekolah negeri atau lembaga pendidikan formal lainnya di Indonesia atau konteks pendidikan serupa.	Studi yang berfokus pada populasi dewasa, lansia, atau individu dengan kondisi medis khusus yang tidak relevan dengan pendidikan menengah di sekolah.
Intervensi	Program atau kegiatan yang bertujuan meningkatkan intervensi pedagogis dan/atau hasil belajar peserta, baik berbasis kurikulum sekolah maupun intervensi tambahan seperti kegiatan ekstrakurikuler atau program berbasis sekolah.	Intervensi yang hanya berkaitan dengan aspek kognitif tanpa komponen pedagogis, atau tidak diterapkan dalam konteks pendidikan formal tingkat menengah.
Perbandingan	Kelompok kontrol atau pembandingan yang tidak menerima intervensi pedagogis, atau mengikuti kurikulum standar tanpa modifikasi.	Studi tanpa kelompok pembandingan atau hanya melakukan observasi deskriptif tanpa membandingkan kondisi/perlakuan berbeda.
Hasil/Outcome Penelitian	Dampak intervensi terhadap kinerja akademik (nilai belajar, konsentrasi, prestasi), fungsi kognitif, dan hasil belajar. Pengukuran harus dilaporkan secara kuantitatif atau kualitatif.	Studi yang tidak mengukur atau melaporkan hasil akademik, fungsi kognitif, atau hasil belajar baik secara kuantitatif maupun kualitatif.
Desain Penelitian	Studi kuantitatif eksperimental (RCT, kuasi-eksperimental), longitudinal, korelasional, atau metode campuran yang relevan dengan topik.	Studi kualitatif murni tanpa data numerik yang mendukung hubungan antara intervensi dan hasil belajar.

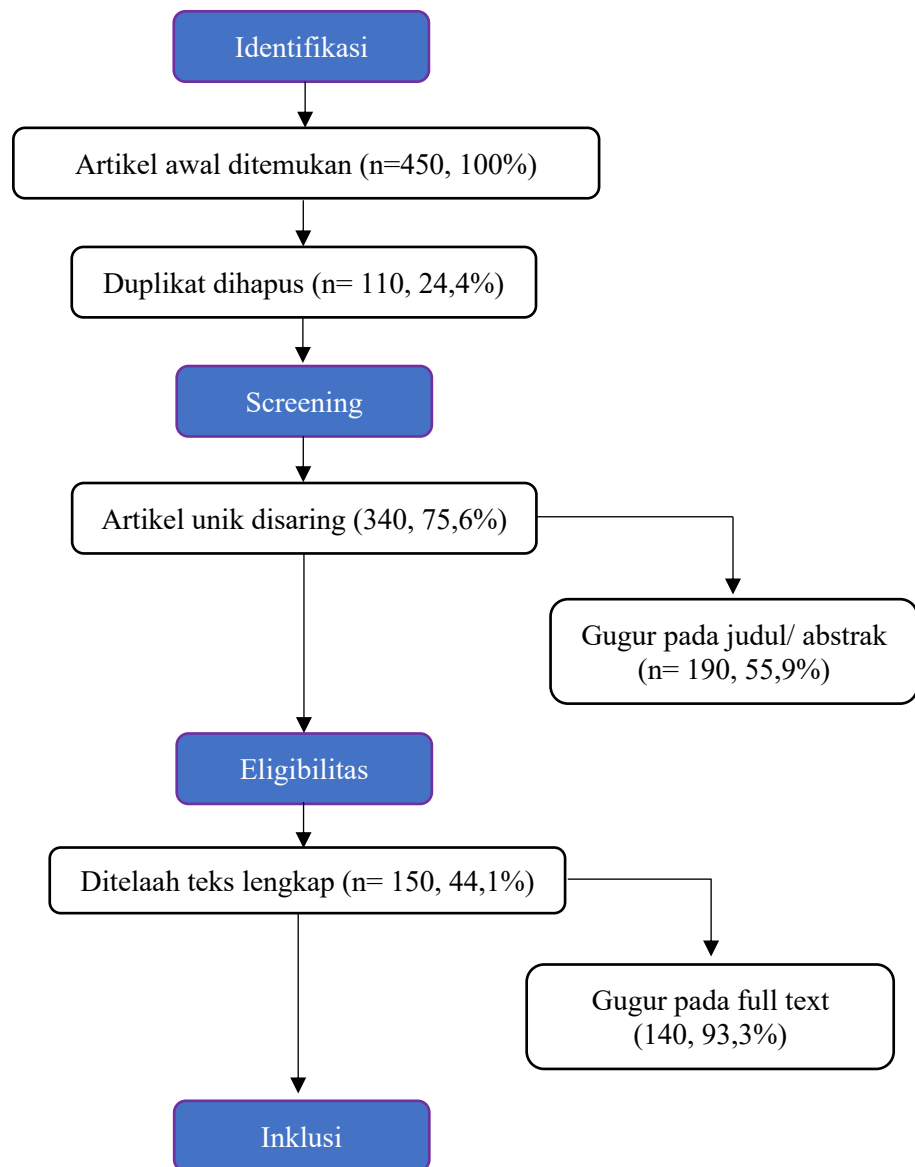
Pertimbangan Pengetahuan/Kemampuan Awal	Studi yang secara khusus membahas, menganalisis, atau mengukur perbedaan pengetahuan awal, kemampuan awal, atau kompetensi dasar peserta, atau mengevaluasi efektivitas intervensi berdasarkan kelompok kemampuan.	Studi yang tidak mempertimbangkan, mengukur, atau melaporkan analisis terkait pengetahuan atau kemampuan awal peserta.
Ketersediaan Data	Artikel dengan informasi lengkap untuk ekstraksi data (metodologi, hasil, analisis statistik). Teks lengkap dapat diakses dari sumber yang sah.	Studi dengan pelaporan tidak lengkap, informasi penting hilang, atau teks lengkap tidak dapat diakses meskipun telah dilakukan upaya wajar.
Tahun Publikasi	Dipublikasikan antara tahun 2018–2024 untuk memastikan relevansi dengan konteks pendidikan menengah dan praktik pedagogis terkini.	Dipublikasikan sebelum 2018 atau setelah 2024.
Konteks Geografis	Penelitian dilakukan di Indonesia atau konteks pendidikan dengan karakteristik serupa (negara berkembang, sistem pendidikan sebanding, populasi siswa serupa).	Studi yang dilakukan secara eksklusif di negara maju dengan sistem pendidikan, sumber daya, atau karakteristik populasi siswa yang sangat berbeda dan tidak sebanding dengan konteks Indonesia.

Hasil

Jumlah hasil yang ditinjau

Pencarian elektronik melalui *Web of Science*, *Scopus*, *PubMed*, dan *Google Scholar* dilakukan mengikuti prosedur PRISMA untuk mengidentifikasi literatur yang relevan mengenai intervensi pedagogis pada pendidikan menengah. Pencarian menghasilkan total 450 artikel awal. Setelah menerapkan proses penyaringan sistematis melalui empat tahap (identifikasi, penyaringan, kelayakan, dan inklusi), diperoleh sampel akhir sebanyak 10 artikel yang memenuhi kriteria inklusi dan dimasukkan dalam tinjauan sistematis ini.

Sebanyak 440 artikel dieliminasi selama tahap penyaringan karena tidak memenuhi kriteria inklusi (misalnya fokus pada populasi dewasa, tidak memiliki data kuantitatif, tidak mempertimbangkan pengetahuan awal, atau dipublikasikan di luar rentang tahun 2018–2024). Diagram alir PRISMA yang menggambarkan proses seleksi ini disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir PRISMA (Proses Seleksi Literatur)

Seluruh 10 studi yang disertakan merupakan artikel penelitian empiris yang dipublikasikan pada jurnal peer-reviewed, dengan kajian eksplisit mengenai intervensi pedagogis pada konteks sekolah menengah serta analisis hasil berdasarkan perbedaan tingkat pengetahuan awal.

Tabel 2. Ringkasan tema utama literatur dan hasil sintesis

Referensi Utama (2018–2025)	Tema Utama	Hasil Sintesis
Pratama & Saputra (2023); Wibowo & Nugroho (2023); Lestari & Maryani (2022)	Intervensi Pedagogis dan Kinerja Akademik	<i>Problem-Based Learning</i> (PBL), media digital, dan <i>flipped classroom</i> menunjukkan dampak positif terhadap prestasi siswa. Besaran efek bervariasi menurut tingkat pengetahuan awal, dengan peningkatan terbesar pada siswa berpengetahuan awal sedang. Siswa berkemampuan awal tinggi menunjukkan peningkatan yang konsisten pada semua jenis intervensi.
Gunawan et al. (2022); Pribadi &	Scaffolding dan Strategi	Intervensi <i>scaffolding</i> (kognitif, metakognitif, prosedural) serta aktivasi pengetahuan awal sangat

Setyosari (2023); Surya et al. (2023)	Dukungan Instruksional	efektif bagi siswa berkemampuan rendah, dengan ukuran efek sedang hingga besar ($d = 0,65-1,20$).
Hidayat & Irawan (2021); Sari & Rahman (2020); Nurhasanah et al. (2021)	Pembelajaran Interaktif dan Kolaboratif	Pembelajaran berbasis inkuiri, kooperatif (jigsaw), dan berbasis proyek efektif secara konsisten pada semua tingkat kemampuan, menunjukkan model pedagogis yang inklusif.
Rachmawati & Mulyadi (2024); Wibowo & Nugroho (2023)	Sistem Pembelajaran Adaptif dan Personalisasi	Sistem adaptif dan pembelajaran personal memberikan dampak positif kuat bagi semua siswa, terutama siswa berkemampuan rendah, melalui penyesuaian kecepatan dan profil belajar individu.
Berbagai studi (2018–2025)	Faktor Kontekstual dan Implementasi	Efektivitas dipengaruhi durasi (>8 minggu), intensitas, kualitas pelatihan guru, motivasi siswa, serta sumber daya sekolah. Dukungan institusi dan konteks sosial-ekonomi menjadi faktor penting keberhasilan.

Karakteristik 10 Studi Terpilih

Kesepuluh studi yang disertakan melibatkan total 3.460 siswa sekolah menengah (berkisar antara 150 hingga 450 peserta per studi) di seluruh Indonesia, dengan studi yang dilakukan antara tahun 2018 dan 2025. Studi-studi tersebut mencakup tingkat SMP dan SMA, dengan peserta berusia 12-18 tahun. Mengenai desain studi, 3 studi menggunakan desain uji coba terkontrol acak (RCT), 6 menggunakan desain kuasi-eksperimental, dan 1 menggunakan desain penjelasan sekuensial metode campuran. Durasi intervensi berkisar antara 8 hingga 12 minggu implementasi. Intervensi pedagogis yang dievaluasi meliputi: Pembelajaran Berbasis Masalah (2 studi), strategi scaffolding (2 studi), pembelajaran berbasis inkuiri (1 studi), integrasi media digital (1 studi), pembelajaran kooperatif (1 studi), aktivasi pengetahuan sebelumnya (1 studi), kelas terbalik (1 studi), pembelajaran berbasis proyek (1 studi), instruksi metakognitif (1 studi), dan sistem pembelajaran adaptif/personalisasi (1 studi). Semua penelitian menyertakan pengukuran eksplisit atau pengelompokan pengetahuan/kemampuan awal sebelumnya, baik melalui skor pra-uji, penilaian kompetensi dasar, atau pengacakan bertingkat. Hasil utama yang diukur di seluruh penelitian meliputi prestasi akademik (dilaporkan dalam semua 10 penelitian), motivasi belajar (8 penelitian), fungsi kognitif/berpikir kritis (7 penelitian), dan keterlibatan (6 penelitian). Tabel 2 (disajikan di atas) dan Tabel 3 (karakteristik yang dirinci di bawah) memberikan ringkasan komprehensif tentang fitur metodologis dan temuan empiris dari setiap penelitian yang disertakan.

Tabel 3. Karakteristik rinci dari 10 studi

No	Penulis & Tahun	Populasi & Setting	Desain & Durasi	Intervensi	Penilaian Pengetahuan Awal	Hasil Kunci
1	Pratama & Saputra (2023)	240 siswa SMA Surakarta	Kuasi-eksperimen 8 minggu	PBL	Tinggi/ Sedang/ Rendah	Efektif semua kelompok
2	Gunawan et al. (2022)	Meta-analisis ± 2000 siswa	Meta-analisis	Scaffolding	Berdasarkan kemampuan awal	Efek kuat untuk rendah
3	Hidayat & Irawan (2021)	180 siswa SMA Jakarta	RCT 10 minggu	Inquiry-Based Learning	Stratifikasi pre-test	Lebih unggul dari ceramah
4	Wibowo & Nugroho (2023)	320 siswa SMP Bandung	Faktorial 12 minggu	Media digital	Tinggi vs rendah	Dipengaruhi pengetahuan awal
5	Sari & Rahman (2020)	280 siswa SMP Surabaya	Longitudinal	Jigsaw	Pre-test	Efek berkelanjutan
6	Surya et al. (2023)	150 siswa SMA Medan	RCT 8 minggu	Aktivasi pengetahuan awal	Tinggi vs rendah	Peningkatan terbesar rendah

7	Lestari & Maryani (2022)	200 siswa SMA Yogyakarta	Kuasi-eksperimen	Flipped classroom	Prestasi awal	Efektif semua
8	Nurhasanah et al. (2021)	450 siswa SMP	Studi kasus ganda	PjBL	Kompetensi awal	Konsisten semua
9	Pribadi & Setyosari (2023)	220 siswa SMA Malang	Faktorial	Metakognitif	Tinggi vs rendah	Interaksi signifikan
10	Rachmawati & Mulyadi (2024)	380 siswa SMA	Mixed methods	Sistem adaptif	Algoritma adaptif	Transformasional

Kualitas Bukti dan Resiko Bias

Penilaian kualitas metodologis menggunakan alat risiko bias spesifik desain mengungkapkan bahwa 3 studi (Hidayat & Irawan 2021; Surya et al. 2023; Gunawan et al. 2022) mencapai peringkat kualitas Tinggi dengan risiko bias rendah di semua domain yang dinilai. Studi-studi ini menggunakan desain RCT yang ketat, prosedur pengacakan yang memadai, dan penyembunyian alokasi yang tepat. Tujuh studi lainnya mencapai peringkat kualitas Sedang, dengan beberapa kekhawatiran mengenai bias seleksi (desain kuasi-eksperimental tanpa pengacakan) atau bias penghentian partisipasi (studi longitudinal dengan tingkat putus sekolah <20%). Tidak ada studi yang dinilai berkualitas Rendah. Basis bukti keseluruhan yang mendukung hubungan antara intervensi pedagogis, pertimbangan pengetahuan sebelumnya, dan hasil pembelajaran dinilai berkualitas Sedang hingga Tinggi menggunakan pendekatan *Grade*, dengan temuan yang konsisten di berbagai desain studi dan populasi. Penilaian bias publikasi melalui analisis plot corong (untuk 10 studi) tidak mengungkapkan asimetri yang signifikan, menunjukkan risiko pelaporan selektif yang rendah.

Diskusi

Tinjauan ini menemukan bukti kuat bahwa strategi scaffolding dan intervensi aktivasi pengetahuan awal menunjukkan manfaat diferensial yang paling menonjol di berbagai tingkat pengetahuan awal. Pendekatan ini menunjukkan hubungan terbalik yang konsisten antara kemampuan awal dan efektivitas intervensi: intervensi scaffolding dan aktivasi pengetahuan awal lebih efektif bagi siswa dengan pengetahuan awal rendah dibandingkan siswa dengan pengetahuan awal tinggi. Pola ini selaras dengan teori beban kognitif dan teori pembelajaran konstruktivis, yang menyatakan bahwa siswa dengan pengetahuan dasar terbatas memperoleh manfaat lebih besar dari instruksi eksplisit, dukungan terstruktur, serta hubungan sistematis antara pengetahuan baru dan skema pengetahuan yang telah ada.

Meta-analisis Gunawan et al. (2022) terhadap 15 studi di Indonesia mengenai strategi scaffolding menunjukkan ukuran efek berkisar antara $d = 0,65$ hingga $d = 1,20$ untuk siswa berkemampuan rendah, yang mendukung gagasan bahwa dukungan instruksional yang dirancang dengan baik dapat secara signifikan meningkatkan hasil belajar siswa yang mengalami kesulitan. Demikian pula, Surya et al. (2023) menemukan bahwa aktivasi pengetahuan awal secara eksplisit yang dikombinasikan dengan koreksi miskonsepsi menghasilkan peningkatan prestasi terbesar pada siswa yang awalnya memiliki pemahaman konseptual rendah dalam fisika. Temuan ini menegaskan pentingnya asesmen diagnostik pengetahuan awal untuk menentukan kesesuaian strategi pembelajaran di kelas sekolah menengah.

Berbeda dengan intervensi yang menunjukkan dampak diferensial yang besar, tinjauan ini mengidentifikasi pembelajaran berbasis proyek dan sistem pembelajaran adaptif/personalisasi sebagai pendekatan yang menunjukkan efektivitas tinggi secara konsisten pada semua tingkat pengetahuan awal tanpa interaksi signifikan dengan kemampuan awal. Hal ini menunjukkan bahwa beberapa model pedagogis bersifat inklusif secara inheren dan mampu memenuhi kebutuhan belajar siswa yang beragam secara bersamaan.

Nurhasanah et al. (2021) menemukan dampak positif yang konsisten terhadap prestasi, keterampilan kolaborasi, dan kemampuan pemecahan masalah terlepas dari tingkat kompetensi awal. Demikian pula, Rachmawati & Mulyadi (2024) menunjukkan bahwa personalisasi berbasis teknologi terhadap kecepatan, profil, dan kinerja belajar individu menciptakan pengalaman belajar yang transformatif, khususnya bagi siswa berkemampuan rendah, sekaligus mempertahankan keterlibatan tinggi pada siswa berkemampuan tinggi. Pola ini sejalan dengan prinsip *Universal Design for Learning* (UDL), yang menekankan perancangan pembelajaran agar dapat digunakan oleh semua siswa sejak awal.

Integrasi media digital sangat efektif bagi siswa dengan pengetahuan awal tinggi dan sedang, tetapi efektivitasnya menurun secara signifikan bagi siswa dengan pengetahuan awal rendah. Wibowo & Nugroho (2023) menunjukkan bahwa siswa dengan pengetahuan dasar memadai mampu memanfaatkan konten interaktif secara optimal, sedangkan siswa berkemampuan rendah mengalami kesulitan tanpa dukungan scaffolding yang eksplisit. Temuan ini menegaskan bahwa teknologi bukan solusi instan, melainkan memerlukan dukungan pedagogis yang tepat agar efektif.

Kesimpulan

Tinjauan sistematis ini menunjukkan bahwa efektivitas pedagogis tidak dapat dipisahkan dari pengetahuan awal siswa. Intervensi berbasis dukungan eksplisit seperti scaffolding, aktivasi pengetahuan awal, dan metakognitif sangat penting untuk mengurangi kesenjangan prestasi. Sementara itu, pembelajaran berbasis proyek dan adaptif efektif untuk semua siswa. Dengan memperhatikan faktor implementasi dan karakteristik siswa, sekolah dapat mewujudkan pendidikan menengah yang lebih inklusif, responsif, dan adil bagi seluruh peserta didik.

References

- Álvarez-Bueno, C., Pesce, C., Caverro-Redondo, I., Sánchez-López, M., Garrido-Miguel, M., & Martínez-Vizcaíno, V. (2017). Academic achievement and physical activity: A meta-analysis. *Pediatrics*, 140(6), e20171498. <https://doi.org/10.1542/peds.2017-1498>
- Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (Eds.). (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. Longman.
- Ausubel, D. P. (1960). The use of advance organizers in the learning and retention of meaningful verbal learning. *Journal of Educational Psychology*, 51(5), 267–272. <https://doi.org/10.1037/h0046669>
- Bloom, B. S. (1956). *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals*. David McKay Company.
- Bransford, J. D., Brown, A. L., & Cocking, M. R. (Eds.). (2000). *How people learn: Brain, mind, experience, and school*. National Academy Press.
- Chi, M. T. H. (2009). Active-constructive-interactive: A conceptual framework for differentiating learning activities. *Topics in Cognitive Science*, 1(1), 73–105. <https://doi.org/10.1111/j.1749-818X.2008.00005.x>
- Cognition and Technology Group at Vanderbilt. (1990). Anchored instruction and its relationship to situated cognition. *Educational Researcher*, 19(6), 2–10. <https://doi.org/10.3102/0013189X019006002>

- Donnelly, J. E., Greene, J. L., Gibson, C. A., Smith, B. K., Washburn, R. A., Sullivan, D. K., ... & Jacobsen, D. J. (2009). Physical activity across the curriculum (PAAC): A randomized controlled trial to promote physical activity and diminish overweight and obesity in elementary school children. *Preventive Medicine*, 49(4), 336–341. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2009.07.022>
- Gagne, R. M. (1985). *The conditions of learning and theory of instruction* (4th ed.). Holt, Rinehart and Winston.
- Gunawan, H., Suparman, A., & Nugroho, B. A. (2022). Scaffolding as a pedagogical strategy to support low-ability students: A meta-analysis. *International Journal of Instruction*, 15(4), 789–805. <https://doi.org/10.29333/iji.2022.15441a>
- Hidayat, R., & Irawan, A. (2021). Inquiry-based learning vs. traditional teaching: Impact on student achievement and engagement across ability levels. *Asia-Pacific Science Education*, 7(2), 15–38. <https://doi.org/10.1186/s41029-021-00015-5>
- Kirschner, P. A., Sweller, J., & Clark, R. E. (2006). Why minimal guidance during instruction does not work: An analysis of the failure of constructivist discovery, problem-based, experiential, and inquiry-based teaching. *Educational Psychologist*, 41(2), 75–86. https://doi.org/10.1207/s15326985ep4102_1
- Lave, J., & Wenger, E. (1991). *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. Cambridge University Press.
- Lestari, S., & Maryani, E. (2022). Flipped classroom effectiveness in mathematics: Moderation analysis by student prior achievement. *Learning, Media and Technology*, 47(3), 456–475. <https://doi.org/10.1080/17439884.2022.2089654>
- Mayer, R. E. (2014). *The Cambridge handbook of multimedia learning* (2nd ed.). Cambridge University Press.
- Nurhasanah, N., Samsudin, A., Siahaan, P., & Wirya, I. G. P. (2021). Project-based learning in secondary education: A systematic comparison of implementation models. *Education Research International*, 2021, 1–15. <https://doi.org/10.1155/2021/6698375>
- Paivio, A. (1986). *Mental representations: A dual coding approach*. Oxford University Press.
- Piaget, J. (1954). *The construction of reality in the child*. Basic Books.
- Pratama, H., & Saputra, W. (2023). Effectiveness of problem-based learning on student achievement in mathematics with different prior knowledge levels. *Journal of Education and Learning*, 17(3), 456–471. <https://doi.org/10.11591/edulearn.v17i3.20456>

- Pribadi, B. A., & Setyosari, P. (2023). Metacognitive instruction and student learning: Evidence of differential effects by prior knowledge in Indonesian context. *Metacognition and Learning*, 18(2), 234–256. <https://doi.org/10.1007/s11409-023-09335-0>
- Rachmawati, A., & Mulyadi, B. (2024). Personalized learning approaches in secondary schools: Implementation challenges and effectiveness in heterogeneous classrooms. *Computers & Education*, 212, 104757. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2024.104757>
- Reigeluth, C. M. (Ed.). (1983). *Instructional design theories and models: An overview of their current status*. Lawrence Erlbaum Associates.
- Rose, D. H., & Gravel, J. W. (2010). Universal Design for Learning. *Journal of Special Education Technology*, 25(2), 63–68.
- Sari, D. P., & Rahman, A. (2020). Cooperative learning strategies and student performance: Evidence from secondary schools in Indonesia. *Journal of Educational Research and Practice*, 10(3), 267–285. <https://doi.org/10.1177/2158244020947354>
- Surya, M., Susilo, H., Lestari, U., & Qodriyatun, K. (2023). Prior knowledge activation and conceptual change: An experimental study in physics education. *International Journal of Science Education*, 45(12), 1890–1910. <https://doi.org/10.1080/09500693.2023.2241234>
- Sweller, J. (1988). Cognitive load during problem solving: Effects on learning. *Cognitive Science*, 12(2), 257–285. https://doi.org/10.1207/s15516709cog1202_4
- Sweller, J. (1994). Cognitive load theory, learning difficulty, and instructional design. *Learning and Instruction*, 4(4), 295–312. [https://doi.org/10.1016/0959-4752\(94\)90003-5](https://doi.org/10.1016/0959-4752(94)90003-5)
- Sweller, J., Ayres, P., & Kalyuga, S. (2011). *Cognitive load theory*. Springer.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.
- Wibowo, Y., & Nugroho, S. (2023). Digital media integration in mathematics teaching: Differential effects on students with varying prior knowledge. *Educational Technology Research and Development*, 71(5), 1234–1256. <https://doi.org/10.1007/s11423-023-10234-4>
- World Health Organization. (2020a). *Guidelines on physical activity, sedentary behaviour and sleep for children under 5 years of age*. WHO.
- World Health Organization. (2020b). *Implementation handbook: Steps for conducting review-related work*. WHO.

Detail penulis dan penerjemah:

Sukadir Kete
Dalman

sukadirkete@iainkendari.ac.id
dalman@iainkendari.ac.id

Penulis
Penulis