

Strategi Pengembangan Kognitif Siswa melalui *Deep Learning* di Sekolah Dasar

Yusuf Rendi Wibowo¹, Fatonah Salfadilah²

¹PGMI, UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta, Indonesia

²PGMI, Universitas Islam An-Nur Lampung, Indonesia

Email: yusufrendipgmi16@gmail.com

Abstract

Primary education faces significant challenges in developing students' higher-order cognitive abilities, as conventional rote-oriented approaches are considered less effective. This study aims to formulate strategies for developing cognitive skills in elementary school students through the application of deep learning as a pedagogical framework. Using a qualitative approach through a systematic literature review, the study analyzes literature related to deep learning, child cognitive development, and innovative teaching strategies at the elementary level. The findings identify three core effective strategies: (1) Contextual Project-Based Learning to foster system analysis and creative problem-solving; (2) Socratic Dialogue through probing questions to sharpen critical thinking and metacognition; and (3) Structured Reflection as a cognitive bridge to consolidate understanding. The synthesis of findings produces an integrative model emphasizing a continuous cycle of authentic engagement, cognitive challenges, collaborative inquiry, and reflective practice. These findings provide an operational framework for teachers and a theoretical contribution to the development of pedagogy in elementary education, with implications for the need for teacher professional development and assessment system adjustments.

Keywords: *Cognitive Development, Deep Learning, Elementary School*

Abstrak

Pendidikan dasar menghadapi tantangan signifikan dalam mengembangkan kemampuan kognitif tingkat tinggi siswa, di mana pendekatan konvensional yang berorientasi hafalan dinilai kurang efektif. Penelitian ini bertujuan untuk merumuskan strategi pengembangan kognitif siswa Sekolah Dasar melalui penerapan *deep learning* sebagai kerangka pedagogis. Dengan menggunakan pendekatan kualitatif melalui studi kepustakaan sistematis, penelitian ini menganalisis literatur terkait *deep learning*, perkembangan kognitif anak, dan strategi pembelajaran inovatif di jenjang dasar. Hasil penelitian mengidentifikasi tiga strategi inti yang efektif: (1) Pembelajaran Berbasis Proyek yang kontekstual untuk melatih analisis sistem dan pemecahan masalah kreatif; (2) Dialog *Sokratik* melalui pertanyaan pemantik untuk mengasah berpikir kritis dan metakognisi; serta (3) Refleksi terstruktur sebagai jembatan kognitif untuk mengkonsolidasi pemahaman. Sintesis temuan menghasilkan sebuah model integratif yang menekankan siklus berkelanjutan antara keterlibatan autentik, tantangan kognitif, inkuiri kolaboratif, dan praktik reflektif. Temuan ini memberikan kerangka operasional bagi guru dan kontribusi teoretis bagi pengembangan pedagogi di sekolah dasar, dengan implikasi pada perlunya pengembangan profesional guru dan penyesuaian sistem penilaian.

Kata Kunci: Pengembangan Kognitif, *Deep Learning*, Sekolah Dasar

Pendahuluan

Pendidikan dasar menghadapi tantangan signifikan dalam mempersiapkan peserta didik menghadapi abad ke-21, yaitu kemampuan kognitif tingkat tinggi seperti berpikir

kritis, kreativitas, dan pemecahan masalah kompleks menjadi sangat fundamental. Kurikulum yang masih sering berorientasi pada pencapaian nilai kognitif permukaan (*surface learning*) melalui penghafalan justru berpotensi mengabaikan pengembangan kapasitas berpikir mendalam siswa (Lahabu, Sumarni, & Abroto, 2024; Nirmalasari, Wahyudin, & Darmawan, 2024). Padahal, studi-studi terkini, seperti laporan PISA 2022, menunjukkan bahwa siswa Indonesia masih berada di peringkat bawah dalam kemampuan bernalar secara kompleks dan menerapkan pengetahuan dalam konteks baru (Teig, 2023). Dalam konteks inilah, pendekatan *deep learning* (pembelajaran mendalam) yang digagas oleh Marton & Säljö (1976) yang kemudian di sempurnakan oleh Fullan, Quinn, & McEachen, (2017) muncul sebagai sebuah jawaban strategis. *Deep learning* bukan sekadar metode, tetapi sebuah kerangka pedagogi yang bertujuan menumbuhkan kompetensi manusiawi yang utuh (*the 6Cs: Character, Citizenship, Collaboration, Communication, Creativity, and Critical Thinking*) melalui pengalaman belajar yang autentik, relevan, dan terhubung dengan kehidupan nyata (Fullan dkk., 2017).

Meskipun konsep *deep learning* telah banyak dibahas dalam konteks pendidikan menengah dan tinggi, implementasinya di jenjang sekolah dasar masih terbatas dan belum terpetakan secara komprehensif. Penelitian-penelitian sebelumnya lebih banyak menyoroti penerapan model pembelajaran tertentu (seperti PjBL atau *inquiry*) secara parsial tanpa secara eksplisit mengaitkannya dengan kerangka utuh *deep learning* sebagai sebuah strategi pengembangan kognitif yang terintegrasi (Ambarita, Purnamasari, & Siahaya, 2025; Ambarita dkk., 2025; Nafi'ah & Faruq, 2025; Utomo, Prayitno, & Indri, 2025; Wibowo & Salfadilah, 2024). Di Indonesia, gap ini semakin terasa dimana kebanyakan studi fokus pada peningkatan hasil belajar kognitif dasar, sementara strategi sistematis untuk membangun fondasi keterampilan berpikir tingkat tinggi (HOTS) sejak dini masih jarang dieksplorasi. Dengan demikian, terdapat celah antara pemahaman teoretis tentang pentingnya *deep learning* dan praktik nyata yang terstruktur untuk mewujudkannya dalam ekosistem pembelajaran di sekolah dasar.

Urgensi penelitian ini terletak pada kebutuhan mendesak untuk menyediakan sebuah peta strategis yang konkret bagi pendidik dan pemangku kebijakan. Secara praktis, temuan penelitian ini diharapkan dapat menjadi panduan operasional bagi guru dalam merancang pengalaman belajar yang tidak hanya mengejar ketuntasan materi, tetapi juga membentuk pola pikir dan kompetensi kognitif kompleks siswa. Penguasaan

guru terhadap strategi *deep learning* menjadi kunci dalam mentransformasi perannya dari penyampai informasi menjadi fasilitator proses konstruksi pengetahuan (*constructivism*) siswa, sejalan dengan teori Vygotsky (2022) tentang *Zone of Proximal Development*. Secara akademis, penelitian ini akan memperkaya khazanah ilmu pendidikan dengan menyajikan sintesis mendalam tentang bagaimana prinsip-prinsip *deep learning* dapat diadaptasi dan dioperasionalkan dalam konteks khas sekolah dasar, sehingga dapat menjadi landasan bagi penelitian lebih lanjut yang bersifat empiris.

Berdasarkan identifikasi gap tersebut, tujuan penelitian ini adalah untuk menyusun strategi pengembangan kognitif siswa sekolah dasar melalui penerapan prinsip-prinsip *deep learning*. Secara spesifik, penelitian ini bertujuan untuk: (1) Menganalisis karakteristik dan kebutuhan kognitif siswa sekolah dasar dalam kerangka *deep learning*; (2) Mengidentifikasi komponen-komponen kunci strategi pembelajaran yang selaras dengan *deep learning*; dan (3) Merumuskan model strategi yang aplikatif untuk guru dalam mengimplementasikan *deep learning* di kelas.

Untuk memecahkan masalah dan mencapai tujuan tersebut, penelitian ini akan menggunakan pendekatan kualitatif berbasis studi pustaka (*library research*). Melalui pendekatan ini, peneliti akan melakukan analisis mendalam dan sistematis terhadap literatur primer dan sekunder, termasuk buku, artikel jurnal internasional dan nasional, serta laporan penelitian terbaru yang berkaitan dengan *deep learning*, perkembangan kognitif anak usia sekolah dasar, dan strategi pembelajaran inovatif. Fokus analisis akan difokuskan pada sintesis konsep, perbandingan temuan, dan perumusan proposisi teoretis yang dapat dijadikan landasan bagi pengembangan strategi yang dimaksud.

Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif melalui metode studi kepustakaan (*library research*) untuk merumuskan strategi pengembangan kognitif siswa sekolah dasar melalui *deep learning* (Connaway & Radford, 2021). Ruang lingkup penelitian mencakup tiga aspek utama: (1) karakteristik perkembangan kognitif siswa sekolah dasar, (2) konsep dan prinsip dasar *deep learning* dalam pendidikan, dan (3) strategi implementasi yang relevan dengan konteks pembelajaran di Indonesia. Jenis data yang dikumpulkan berupa data kualitatif yang bersumber dari dokumen-dokumen tertulis seperti buku, jurnal ilmiah, laporan penelitian, dan publikasi kebijakan pendidikan yang relevan dengan topik penelitian. Proses pengumpulan data dilakukan melalui eksplorasi

literatur komprehensif dengan mengidentifikasi sumber-sumber referensi utama, kemudian dilanjutkan dengan teknik pustaka turun-temurun (*snowballing*) untuk melacak referensi pendukung dari sumber-sumber yang telah diperoleh. Analisis data dilakukan melalui analisis isi (*content analysis*) dan analisis konseptual yang berfokus pada pemilahan, pemetaan, dan sintesis konsep-konsep kunci dari berbagai sumber literatur untuk kemudian diintegrasikan menjadi kerangka strategi yang utuh dan sistematis (Kuckartz & Rädiker, 2023).

Hasil dan Pembahasan

Berikut ini adalah hasil dan pembahasan yang kami dapatkan setelah mengumpulkan data dari berbagai literatur ilmiah. Data yang didapatkan kemudian dianalisis sehingga mendapatkan hasil penelitian yang komprehensif yang kemudian dilakukan penginterpretasian terhadap data tersebut, sehingga hasil dari penelitian ini bisa kredibel.

Hakikat *Deep Learning* dalam Konteks Perkembangan Kognitif Siswa Sekolah Dasar

Berdasarkan analisis literatur yang mendalam, hakikat *deep learning* dalam konteks sekolah dasar merupakan suatu proses transformatif yang melampaui sekadar pemerolehan informasi . Pendekatan ini menekankan pada pembentukan jaringan pemahaman yang kompleks melalui pengalaman belajar autentik yang secara langsung terkait dengan kehidupan nyata siswa (Polman, Hornstra, & Volman, 2021; Theelen, van den Beemt, & Brok, 2022). Temuan ini sejalan dengan konsep yang dikembangkan oleh Fullan dkk. (2017) tentang *New Pedagogies for Deep Learning*, yang menekankan pada pembentukan kompetensi manusia secara utuh (6Cs).

Tabel 1. Perkembangan Kognitif

Aspek	<i>Surface Learning</i>	<i>Deep Learning</i>
Fokus Kognitif	Mengingat dan memahami informasi faktual	Menganalisis, mengevaluasi, mencipta, dan mentransfer pengetahuan
Kedalaman Pemrosesan	Pemrosesan informasi secara terisolasi	Membangun hubungan antar konsep yang kompleks
Peran Siswa	Penerima informasi pasif	Konstruktor pengetahuan aktif

Kontekstualisasi	Sering terlepas dari konteks kehidupan	Terintegrasi dengan masalah kontekstual
<i>Assessment</i>	Berbasis produk akhir	Berbasis proses dan perkembangan

Pembahasan terhadap temuan ini mengungkap bahwa *deep learning* sangat selaras dengan karakteristik perkembangan kognitif siswa sekolah dasar yang berada dalam tahap operasional konkret (Maulidya, Setiawati, Umamy, & Syukri, 2025; Wedi & Fajarianto, 2023). Pada tahap ini, siswa membutuhkan pengalaman langsung dengan objek dan peristiwa nyata untuk membangun pemahaman yang mendalam. Implementasi *deep learning* melalui kegiatan *hands-on* dan *minds-on activities* memungkinkan siswa mengembangkan skema mental yang lebih kompleks dan terintegrasi.

Strategi Implementasi *Deep Learning* untuk Pengembangan Kognitif

Berdasarkan analisis literatur yang komprehensif, penelitian ini mengidentifikasi tiga strategi inti yang saling terkait untuk mengimplementasikan *deep learning* dalam pengembangan kognitif siswa sekolah dasar. Ketiga strategi ini membentuk suatu kerangka yang holistik dan sinergis dalam mendorong terbentuknya pemahaman yang mendalam.

1. Pembelajaran Berbasis Proyek (PjBL) yang Terintegrasi

Temuan penelitian mengungkap bahwa PjBL yang dirancang secara komprehensif berhasil menciptakan lingkungan belajar yang ideal untuk *deep learning*. Dalam implementasinya, proyek “*Eco-enzyme*” Studi eksperimen dengan siswa kelas 5 SD menunjukkan bahwa penerapan PjBL untuk pembuatan eco-enzim dari limbah meningkatkan secara signifikan pengetahuan pengelolaan limbah sesuai target SDGs 12.5 (pengurangan limbah) menunjukkan bahwa proyek lingkungan konkret dapat meningkatkan keterlibatan dan literasi lingkungan (Al-Bahij, Umrotullatifah, Qurrotaini, & Santi, 2024). Proses pembelajaran semacam ini secara sistematis mengembangkan dimensi kognitif tingkat tinggi seperti analisis sistem, pemecahan masalah kreatif, dan pengambilan keputusan berbasis *evidence*.

Pembahasan mendalam terhadap temuan ini mengungkap bahwa menurut Festinger dalam (Crespo, 2023) mekanisme kognitif yang mendasari keberhasilan PjBL adalah

kemampuannya menciptakan "*cognitive dissonance*" yang produktif. Kondisi ketidakseimbangan kognitif ini secara alamiah memicu proses *inquiry* dan *discovery learning*, di mana siswa terdorong untuk mengonstruksi pemahaman baru guna mengatasi gap kognitif yang mereka hadapi. Mekanisme ini semakin diperkuat melalui lensa teori konstruktivisme sosial oleh Vygotsky dalam (Astawa, 2021), yang menegaskan bahwa interaksi sosial dan bimbingan yang tepat dalam zona perkembangan terdekat (ZPD) memungkinkan siswa mencapai tingkat pemahaman yang lebih kompleks daripada yang dapat mereka capai secara mandiri.

2. Pertanyaan Pemantik dan Dialog Sokratik

Analisis literatur menunjukkan bahwa kualitas pertanyaan yang dikembangkan guru merupakan faktor determinan dalam membangun kultur *deep learning*. Pertanyaan-pertanyaan strategis seperti "Bagaimana kita mengetahui validitas informasi ini?", "Apa konsekuensi jangka panjang dari solusi yang kita usulkan?" atau "Dalam konteks apa pendekatan ini dapat diaplikasikan?" terbukti efektif dalam mengasah kapasitas berpikir kritis dan kemampuan metakognisi siswa. Lebih dari sekadar teknik bertanya, pendekatan ini menciptakan ekosistem dialogis yang mentransformasi dinamika kelas menjadi komunitas inkuiri yang hidup (Machaba & Mangwiro, 2024; Salmon & Barrera, 2021; Wang dkk., 2024; Zhao, Huang, Wang, & Geng, 2023).

Pembahasan terhadap temuan ini mengaitkannya dengan kerangka teoritis *Community of Inquiry* oleh Garrison, Anderson, & Archer dalam (Baiduri, Utomo, Holisin, Inganah, & Hidayati, 2025), yang menekankan bahwa keberadaan kognitif (*cognitive presence*) dibangun melalui praktik dialogis yang konsisten dan terstruktur. Dalam komunitas semacam ini, siswa tidak hanya mengembangkan kompetensi kognitif, tetapi juga membentuk disposisi intelektual yang *essential* seperti *open-mindedness*, *intellectual curiosity*, dan *epistemological awareness*. Proses dialogis yang terus-menerus ini memungkinkan siswa untuk tidak hanya menguasai konten pengetahuan, tetapi juga memahami *nature of knowledge* itu sendiri.

3. Refleksi Terstruktur dan Assessment Autentik

Temuan penelitian mengonfirmasi bahwa refleksi yang terstruktur merupakan komponen kritis yang sering terabaikan dalam implementasi *deep learning*. Praktik implementasi yang efektif meliputi penggunaan *learning journals* dengan *scaffolding*

refleksi yang progresif, *portfolio learning* yang mendokumentasikan perkembangan pemahaman secara longitudinal, dan *self-assessment* terstruktur yang memandu siswa dalam mengevaluasi proses belajarnya sendiri. Teknik-teknik tersebut memfasilitasi internalisasi pengalaman belajar menjadi skema mental yang terorganisir (Alt, Raichel, & Naamati-Schneider, 2022; Michos & Petko, 2024; Nhat & Van Le, 2023; Nurhayati, Widodo, & Syamsudin, 2023).

Pembahasan mendalam mengungkap bahwa menurut Dewey dalam (Consoli & Ganassin, 2023) mekanisme refleksi berfungsi sebagai "*cognitive bridge*" yang menghubungkan pengalaman konkret dengan pembentukan skema mental abstrak. Melalui proses refleksi yang sistematis, siswa tidak hanya menguasai apa yang mereka pelajari (*declarative knowledge*), tetapi juga mengembangkan pemahaman mendalam tentang bagaimana mereka belajar (*procedural knowledge*) dan mengapa pengetahuan tersebut bermakna (*conditional knowledge*). Proses ini merupakan jantung dari *deep learning*, di terjadi transfer *learning* dari konteks spesifik ke aplikasi yang lebih luas (Merkebu, Veen, Hosseini, & Varpio, 2024; O'Leary & Fletcher, 2024; Qin, Zhang, & Xiao, 2022; Stanton, Sebesta, & Dunlosky, 2021; Teng, Qin, & Wang, 2022).

Ketiga strategi ini membentuk siklus yang saling memperkuat: PjBL menyediakan konteks autentik, dialog *Sokratik* mengembangkan kedalaman pemikiran, dan refleksi terstruktur memfasilitasi konsolidasi pemahaman. Implementasi yang integratif dari ketiganya menciptakan kondisi optimal untuk perkembangan kognitif yang komprehensif dan berkelanjutan pada siswa sekolah dasar.

Model Integratif *Deep Learning* untuk Sekolah Dasar

Berdasarkan sintesis temuan dari analisis literatur yang komprehensif, penelitian ini mengusulkan sebuah Model Integratif *Deep Learning* yang dirancang khusus untuk konteks sekolah dasar. Model ini terdiri dari empat komponen utama yang saling terkait dan membentuk suatu siklus pembelajaran berkelanjutan. Keempat komponen tersebut adalah *Authentic Engagement* (Keterlibatan Autentik), *Cognitive Challenge* (Tantangan Kognitif), *Collaborative Inquiry* (Inkuiri Kolaboratif), dan *Reflective Practice* (Praktik Reflektif).

Authentic Engagement berfungsi sebagai fondasi model, dimana pembelajaran dimulai dari keterlibatan siswa dengan masalah-masalah kontekstual yang relevan dengan kehidupan mereka (Porosoff, 2023). Dalam implementasinya, guru berperan

sebagai perancang pengalaman belajar yang menempatkan siswa sebagai pemecah masalah aktif. Misalnya, daripada sekadar mempelajari teori pertumbuhan tanaman, siswa dilibatkan dalam proyek nyata mengoptimalkan hasil panen kebun sekolah dengan berbagai variabel seperti jenis pupuk, intensitas penyiraman, dan pencahayaan (Markula & Aksela, 2022; Mutanga, 2024). Pendekatan ini sejalan dengan teori pembelajaran *experiential* oleh Dewey dalam (Sumaryanti, Suwandi, & Suhita, 2025) yang menekankan pentingnya *learning by doing*, sekaligus membangun motivasi intrinsik siswa melalui relevansi personal.

Cognitive Challenge merupakan komponen yang secara khusus dirancang untuk menciptakan ketidakseimbangan kognitif produktif dalam zona perkembangan terdekat (ZPD) siswa (Vygotsky, 2022). Tantangan kognitif yang efektif bukanlah yang terlalu mudah hingga membosankan, juga bukan yang terlalu sulit hingga membuat frustrasi, melainkan yang berada pada tingkat optimal *complexity* yang memicu *curiosity* dan mendorong *scaffolding* (Raslan, 2024). Contoh penerapannya adalah dengan menggunakan *problem-based learning scenarios* yang mengharuskan siswa untuk menganalisis *multiple perspectives*, mengevaluasi bukti, dan mensintesis informasi dari berbagai sumber. Komponen ini secara langsung mengembangkan *higher-order thinking skills* sekaligus memperkuat *neural connections* melalui proses *cognitive struggle* yang produktif (Aba-Oli, Koyas, & Husen, 2025).

Collaborative Inquiry mengakui bahwa *deep learning* bersifat sosial dan dialogis. Komponen ini menekankan pentingnya membangun komunitas belajar dimana siswa terlibat dalam diskusi kritis, negosiasi makna, dan konstruksi pengetahuan kolektif (Chen & Chen, 2025). Implementasinya dapat berupa *structured academic controversies*, *think-pair-share* yang diperdalam, atau *project-based learning* kolaboratif. Melalui interaksi sosial ini, siswa tidak hanya mengembangkan *social skills* tetapi juga memperdalam pemahaman konseptual melalui proses *explaining*, *justifying*, dan *elaborating* ide-ide mereka (De Klerk, Ker-Fox, & Steenekamp, 2025). Praktik ini merefleksikan teori *social constructivism* yang menekankan bahwa pengetahuan dibangun melalui interaksi sosial dan bahasa (Hosna, 2025).

Reflective Practice berfungsi sebagai mekanisme konsolidasi dalam model ini. Komponen ini memastikan bahwa pengalaman belajar tidak berakhir pada aktivitas semata, tetapi ditransformasikan menjadi pemahaman yang mendalam dan kemampuan transfer. Refleksi terstruktur dapat diimplementasikan melalui *learning journals* dengan

prompt yang terdesign, reflective discussions dengan *scaffolding* yang tepat, atau *self-assessment protocols* yang membimbing siswa untuk memonitor perkembangan pemikirannya sendiri (Alt dkk., 2022). Praktik ini selaras dengan konsep *metacognition* (Flavell, 1979) dan *experiential learning cycle* (Kolb, 2014), dimana refleksi menjadi jembatan antara pengalaman konkret dengan pembentukan skema mental abstrak (Zarestky, Bigler, Brazile, Lopes, & Bangerth, 2022).

Keunikan model ini terletak pada sifatnya yang siklis dan integratif. Keempat komponen tidak beroperasi secara linear, tetapi membentuk sebuah spiral pembelajaran dimana setiap fase memperkuat dan memperdalam fase lainnya. *Authentic engagement* memberikan konteks bagi *cognitive challenge, collaborative inquiry* memperkaya proses pemecahan masalah, sementara *reflective practice* mengkonsolidasikan pembelajaran dan mengidentifikasi area baru untuk dieksplorasi. Siklus *experience-reflection-action* ini memungkinkan perkembangan kognitif yang progresif dan bermakna, dimana siswa tidak hanya menguasai konten pengetahuan tetapi juga mengembangkan disposisi intelektual sebagai pembelajar sepanjang hayat.

Secara implementatif, model ini memerlukan pergeseran peran guru dari *transmitter of knowledge* menjadi *designer of learning experiences* dan *facilitator of cognitive growth*. Guru perlu memiliki kemampuan untuk merancang *authentic tasks*, memberikan *scaffolding* yang tepat, memfasilitasi dialog yang produktif, dan membimbing proses refleksi yang bermakna. Transformasi ini membutuhkan dukungan sistemik berupa pengembangan profesional yang berkelanjutan, kultur sekolah yang inovatif, dan kebijakan *assessment* yang selaras dengan filosofi *deep learning*.

Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diakui. Pertama, sebagai studi kepustakaan, temuan yang dihasilkan bersifat konseptual dan membutuhkan validasi empiris lebih lanjut melalui penelitian tindakan kelas. Kedua, ruang lingkup penelitian yang luas mungkin belum dapat menangkap nuansa dan kompleksitas implementasi di berbagai konteks sekolah dasar yang berbeda. Ketiga, penelitian ini belum menyentuh aspek perkembangan afektif dan sosial secara mendalam, yang juga merupakan bagian integral dari *deep learning*. Meskipun demikian, temuan penelitian ini memberikan landasan konseptual yang kuat untuk pengembangan praktik pembelajaran yang lebih bermakna dan transformatif di sekolah dasar.

Simpulan

Berdasarkan hasil analisis literatur yang mendalam, dapat disimpulkan bahwa pengembangan kognitif siswa sekolah dasar melalui pendekatan *deep learning* memerlukan implementasi strategi yang integratif dan sistematis, mencakup Pembelajaran Berbasis Proyek (PjBL) yang kontekstual, dialog *Sokratik* yang mendorong berpikir kritis, serta praktik refleksi terstruktur yang berfungsi sebagai jembatan kognitif. Penelitian ini berkontribusi secara akademis dengan menyusun suatu model integratif yang menekankan siklus berkelanjutan antara keterlibatan autentik, tantangan kognitif sesuai ZPD, inkuiri kolaboratif, dan refleksi, sehingga tidak hanya memperkaya khazanah teori pembelajaran konstruktivisme dan sosial, tetapi juga memberikan kerangka operasional yang aplikatif bagi guru dalam mentransformasi perannya menjadi fasilitator pembelajaran mendalam. Implikasi pedagogisnya menuntut dukungan sistemik, termasuk pengembangan profesional guru berkelanjutan dan reorientasi sistem penilaian yang autentik, sementara untuk penelitian selanjutnya, uji empiris terhadap efektivitas model ini di lapangan menjadi langkah penting untuk memvalidasi dan menyempurnakan strategi yang telah dirumuskan.

Daftar Pustaka

- Aba-Oli, Z., Koyas, K., & Husen, A. (2025). Higher-order thinking skills-oriented problem-based learning interventions in mathematics: A systematic literature review. *School Science and Mathematics*, 125(3), 214–231. <https://doi.org/10.1111/ssm.12676>
- Al-Bahij, A., Umrotullatifah, N., Qurrotaini, L., & Santi, A. U. P. (2024). Eco-Enzyme Project-Based Learning in the Elementary School: Improving SDGs 12.5 Waste Management Knowledge. *Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar*, 8(1), 156–164. <https://doi.org/10.23887/jisd.v8i1.63421>
- Alt, D., Raichel, N., & Naamati-Schneider, L. (2022). Higher Education Students' Reflective Journal Writing and Lifelong Learning Skills: Insights From an Exploratory Sequential Study. *Frontiers in Psychology*, 12, 1–17. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.707168>
- Ambarita, J., Purnamasari, U., & Siahaya, A. (2025). Deep Learning as a Pathway to Pedagogical Transformation in Indonesia. *Jurnal Peneelitan Kebijakan Pendidikan*, 18(1), 17–30. <https://doi.org/10.24832/jpkp.v18i1.1229>
- Astawa, I. B. M. (2021). *Belajar dan Pembelajaran*. Depok: PT. RajaGrafindo Persada.

- Baiduri, Utomo, D. P., Holisin, I., Inganah, S., & Hidayati, W. S. (2025). *Monograf - Efisiensi Kognitif Dalam Pembelajaran Matematika: Integrasi Strategi Pengajaran, Persepsi Mahasiswa, dan Teori Beban Kognitif di Pendidikan Tinggi*. Malang: UMMPress.
- Chen, F., & Chen, G. (2025). Technology-Enhanced Collaborative Inquiry in K-12 Classrooms: A Systematic Review of Empirical Studies. *Science & Education*, 34(3), 1731-1773. <https://doi.org/10.1007/s11191-024-00538-8>
- Connaway, L. S., & Radford, M. L. (2021). *Research Methods in Library and Information Science*. California: Bloomsbury Publishing USA.
- Consoli, S., & Ganassin, S. (2023). *Reflexivity in Applied Linguistics: Opportunities, Challenges, and Suggestions*. Oxfordshire: Taylor & Francis.
- Crespo, M. (2023). Cognitive Dissonance: Analysis of the Theory. *Themis: Research Journal of Justice Studies and Forensic Science*, 11(1), 1-9. <https://doi.org/10.55917/2324-6561.1111>
- De Klerk, C., Ker-Fox, J., & Steenekamp, L. (2025). Enhancing critical thinking through collaborative learning: The impact of a partial pre-release assessment format. *Accounting Education*, 34(4), 499-532. <https://doi.org/10.1080/09639284.2024.2361647>
- Flavell, J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive-developmental inquiry. *American Psychologist*, 34(10), 906-911. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.34.10.906>
- Fullan, M., Quinn, J., & McEachen, J. (2017). *Deep Learning: Engage the World Change the World*. California: Corwin Press.
- Hosna, R. (2025). *Teori Belajar Mengawal Era Society 5.0*. Batu: CV. Beta Aksara.
- Kolb, D. A. (2014). *Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development*. New Jersey: Pearson Education.
- Kuckartz, U., & Rädiker, S. (2023). *Qualitative Content Analysis: Methods, Practice and Software*. California: SAGE.
- Lahabu, Y. D., Sumarni, S., & Abroto. (2024). Tantangan Dan Strategi Implementasi Kurikulum Merdeka Pada Pendidikan Dasar. *Al Banin: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 1(1), 56-67.
- Machaba, F., & Mangwiro, C. (2024). Teacher Follow-up on Learners' Initial Response to Teacher Questions. *African Journal of Research in Mathematics, Science and Technology Education*, 28(1), 120-133. <https://doi.org/10.1080/18117295.2023.2297127>
- Markula, A., & Aksela, M. (2022). The key characteristics of project-based learning: How teachers implement projects in K-12 science education. *Disciplinary and Interdisciplinary Science Education Research*, 4(1), 2. <https://doi.org/10.1186/s43031-021-00042-x>

- Marton, F., & Säljö, R. (1976). On Qualitative Differences in Learning: I—Outcome and Process. *British Journal of Educational Psychology*, 46(1), 4–11. <https://doi.org/10.1111/j.2044-8279.1976.tb02980.x>
- Maulidya, D., Setiawati, D. N. A. E., Umamy, N. A., & Syukri, M. (2025). Analisis Literatur Peran Deep Learning dalam Mendorong Pembelajaran Bermakna di Sekolah Dasar: Penelitian. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Dan Riset Pendidikan*, 4(2), 9072–9084. <https://doi.org/10.31004/jerkin.v4i2.3330>
- Merkebu, J., Veen, M., Hosseini, S., & Varpio, L. (2024). The case for metacognitive reflection: A theory integrative review with implications for medical education. *Advances in Health Sciences Education*, 29(4), 1481–1500. <https://doi.org/10.1007/s10459-023-10310-2>
- Michos, K., & Petko, D. (2024). Reflection Using Mobile Portfolios During Teaching Internships: Tracing The Influence Of Mentors And Peers On Teacher Self-Efficacy. *Technology, Pedagogy and Education*, 33(3), 291–311. <https://doi.org/10.1080/1475939X.2024.2311798>
- Mutanga, M. B. (2024). Students' Perspectives and Experiences in Project-Based Learning: A Qualitative Study. *Trends in Higher Education*, 3(4), 903–911. <https://doi.org/10.3390/higheredu3040052>
- Nafi'ah, J., & Faruq, D. J. (2025). Conceptualizing Deep Learning Approach in Primary Education: Integrating Mindful, Meaningful, and Joyful. *Journal of Educational Research and Practice*, 3(2), 225–237. <https://doi.org/10.70376/jerp.v3i2.384>
- Nhat, T. N. M., & Van Le, T. (2023). Effects of Reflective Thinking On Deep Learning in Theoretical Linguistics Classes. *International Journal of Instruction*, 16(4), 101–120.
- Nirmalasari, Wahyudin, D., & Darmawan, D. (2024). Improving Higher Order Thinking Skills Through Multidimensional Curriculum Design at the High School Level. *JPI (Jurnal Pendidikan Indonesia)*, 13(4), 696–706. <https://doi.org/10.23887/jpiundiksha.v13i4.84051>
- Nurhayati, P., Widodo, A., & Syamsudin, A. (2023). The Review of Fundamental Framework for Reflective Thinking and Practice in Science Education: Implications for Transformative Science Learning. *Journal of Innovative Science Education*, 12(3), 289–308.
- O'Leary, A. P., & Fletcher, W. (2024). Thinking about Believing: Can Metacognitive Reflection Encourage Belief Updating? *Journal of Intelligence*, 12(5), 47. <https://doi.org/10.3390/jintelligence12050047>
- Polman, J., Hornstra, L., & Volman, M. (2021). The Meaning Of Meaningful Learning In Mathematics In Upper-Primary Education. *Learning Environments Research*, 24(3), 469–486. <https://doi.org/10.1007/s10984-020-09337-8>

- Porosoff, L. (2023). *Teach for Authentic Engagement: Designing Learning that Matters*. Virginia: ASCD (Association for Supervision & Curriculum Development).
- Qin, C., Zhang, R., & Xiao, Y. (2022). A questionnaire-based validation of metacognitive strategies in writing and their predictive effects on the writing performance of English as foreign language student writers. *Frontiers in Psychology*, 13, 1–14. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.1071907>
- Raslan, G. (2024). The Impact of the Zone of Proximal Development Concept (Scaffolding) on the Students Problem Solving Skills and Learning Outcomes. Dalam K. Al Marri, F. A. Mir, S. A. David, & M. Al-Emran (Ed.), *BUI Doctoral Research Conference 2023* (hlm. 59–66). Cham: Springer Nature Switzerland. https://doi.org/10.1007/978-3-031-56121-4_6
- Salmon, A. K., & Barrera, M. X. (2021). Intentional Questioning To Promote Thinking And Learning. *Thinking Skills and Creativity*, 40, 100822. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2021.100822>
- Stanton, J. D., Sebesta, A. J., & Dunlosky, J. (2021). Fostering Metacognition to Support Student Learning and Performance. *CBE Life Sciences Education*, 20(2), fe3. <https://doi.org/10.1187/cbe.20-12-0289>
- Sumaryanti, L., Suwandi, S., & Suhita, R. (2025). *Model Experiential Learning dalam Pengembangan Kemampuan Menulis Cerita di Era Industri 4.0*. Jawa Tengah: CV Eureka Media Aksara.
- Teig, N. (2023, Desember 29). Comparing the Reality of PISA 2022 and the Government's Interpretation. Diambil 8 November 2025, dari Kompas.id website: <https://www.kompas.id/baca/english/2023/12/27/en-hasil-pisa-2022-membandingkan-realitas-dan-interpretasi-pemerintah>
- Teng, M. F., Qin, C., & Wang, C. (2022). Validation Of Metacognitive Academic Writing Strategies And The Predictive Effects On Academic Writing Performance In A Foreign Language Context. *Metacognition and Learning*, 17(1), 167–190. <https://doi.org/10.1007/s11409-021-09278-4>
- Theelen, H., van den Beemt, A., & Brok, P. den. (2022). Enhancing Authentic Learning Experiences In Teacher Education Through 360-Degree Videos And Theoretical Lectures: Reducing Preservice Teachers' Anxiety. *European Journal of Teacher Education*, 45(2), 230–249. <https://doi.org/10.1080/02619768.2020.1827392>
- Utomo, J. B., Prayitno, H. J., & Indri, I. (2025). Strategies and Development of the Deep Learning Approach in Vocational High Schools in the Era of Global Computing. *Journal of Deep Learning*, 1(1), 1–10.
- Vygotsky, L. S. (2022). *L. S. Vygotsky's Pedological Works, Volume 3: Pedology of the Adolescent I: Pedology in the Transitional Age*. Singapore: Springer Nature.
- Wang, J., Wang, Y., Moore, Y., Sneed, S., Thacker, B., & Hart, S. (2024). Analyzing the Patterns of Questioning Chains and Their Intervention on Student Learning in

Science Teacher Preparation. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 22(4), 809–836. <https://doi.org/10.1007/s10763-023-10408-4>

- Wedi, A., & Fajarianto, O. (2023). *Dasar-dasar Psikologi Pendidikan*. Malang: Rubeq ID.
- Wibowo, Y. R., & Salfadilah, F. (2024). Model Project Based Learning Berbantuan Media Powerpoint Pada Kurikulum Merdeka Di Sekolah Dasar. *Al Banin: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 1(2), 118–133.
- Zarestky, J., Bigler, M., Brazile, M., Lopes, T., & Bangerth, W. (2022). Reflective Writing Supports Metacognition and Self-regulation in Graduate Computational Science and Engineering. *Computers and Education Open*, 3, 100085. <https://doi.org/10.1016/j.caeo.2022.100085>
- Zhao, Y., Huang, T., Wang, H., & Geng, J. (2023). Personalized Teaching Questioning Strategies Study Based on Learners' Cognitive Structure Diagnosis. *Behavioral Sciences*, 13(8), 660. <https://doi.org/10.3390/bs13080660>