

Pengaruh Model PjBL Melalui Pendekatan Pembelajaran Mendalam Terhadap Kemampuan Berpikir Komputasional Peserta Didik Sekolah Dasar

Ira Wati Subandi, Idam Ragil Widiyanto Atmojo, Matsuri

Universitas Sebelas Maret
idamragilwa@staff.uns.ac.id

Article History

received 30/6/2026

accepted 31/8/2026

published 18/9/2026

Abstract

The purpose of this research is to determine whether there is an influence of the project-based learning model thru a deep learning approach on the computational thinking abilities of fifth-grade students in Laweyan District. The research method is an experimental study with sampling using the random sampling technique. The sample in this study consisted of 58 students, divided into two groups: the control group, which used the project-based learning model thru a conventional approach, and the experimental group, which used the project-based learning model thru a deep learning approach. The data analysis process involved the use of descriptive statistics and t-tests at a significance level of 5%. The findings of this study indicate a significant difference in the computational thinking abilities of students who received instruction thru the conventional approach and those who received instruction thru the deep learning approach.

Keywords: computational thinking skills, Deep Learning Approach, project-based learning model

Abstrak

Keterampilan abad ke-21 memerlukan keterampilan berpikir tingkat tinggi, salah satunya keterampilan berpikir komputasional. Tujuan dari penelitian ini yaitu mengetahui apakah terdapat pengaruh dari model pembelajaran *project based learning* melalui pendekatan pembelajaran mendalam terhadap kemampuan berpikir komputasional peserta didik kelas V di Kecamatan Laweyan. Metode penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan pengambilan sampel menggunakan *teknik cluster random sampling*. Sampel pada penelitian ini yaitu 114 peserta didik yang terlibat, dibagi menjadi dua kelompok yaitu kelompok kontrol yang menggunakan model pembelajaran *project based learning* melalui pendekatan konvensional dan kelompok eksperimen yang menggunakan model pembelajaran *project based learning* melalui pendekatan pembelajaran mendalam dengan teknik analisis data yaitu *independent sample t-test*. Temuan dari penelitian ini menunjukkan terdapat pengaruh signifikan antara kemampuan berpikir komputasional peserta didik yang memperoleh pembelajaran melalui pendekatan konvensional dan pendekatan pembelajaran mendalam. Pendekatan pembelajaran mendalam dapat meningkatkan kemampuan berpikir komputasional peserta didik dengan hasil perhitungan *independent simple t-test* sebesar 0,028, sehingga terdapat perbedaan yang signifikan. Pendekatan pembelajaran mendalam terbukti memiliki pengaruh terhadap kemampuan berpikir komputasional peserta didik tingkat sekolah dasar.

Kata kunci: kemampuan berpikir komputasional, Pendekatan Pembelajaran Mendalam, Model pembelajaran project based learning



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

PENDAHULUAN

Pembelajaran abad ke-21 di sekolah saat ini merupakan modal utama para peserta didik untuk bisa mengikuti perkembangan zaman. Pendidikan berperan untuk bisa menjadikan manusia menuju masa depan yang lebih baik dan mengembangkan keterampilan abad-21 yaitu berpikir tingkat tinggi sebagai bekal untuk menghadapi tantangan global. Pentingnya keterampilan abad-21 salah satunya adalah menerapkan keterampilan berpikir tingkat tinggi (Fitri et al., 2020). Kemampuan berpikir tingkat tinggi yang dikembangkan saat ini salah satunya yaitu kemampuan berpikir komputasional (Kamil et al., 2021). Kemampuan berpikir komputasional merupakan keterampilan pemecahan masalah yang penting untuk dikembangkan di ranah akademik (Mulyati, 2023). Penelitian (Amalia et al., 2025) menunjukkan bahwa kemampuan berpikir komputasional peserta didik tergolong rendah dan hanya bisa menyelesaikan tahapan dekomposisi dan pengenalan pola. Hal tersebut sejalan dengan hasil temuan dari (Muddakir & Wahyuni, 2022) dan (Arvi & Syam, 2025) yang menyebutkan kemampuan berpikir komputasional peserta didik rendah karena masih kurangnya pemahaman pendidik terhadap pentingnya menumbuhkan kemampuan berpikir komputasional pada pembelajaran.

Di tingkat sekolah dasar (SD), kemampuan berpikir komputasional anak masih tergolong rendah. Hal ini disebabkan oleh kurangnya integrasi berpikir komputasional dalam pembelajaran dan minimnya pemahaman guru tentang pentingnya kemampuan ini sejak usia dini (Permana et al., 2019). Pendidikan dasar seharusnya menjadi fondasi pengembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi, termasuk berpikir komputasional. Namun kenyataannya, pendekatan yang digunakan masih dominan berorientasi pada hafalan dan penyelesaian soal-soal rutin, bukan penyelesaian masalah terbuka atau eksploratif yang dapat menstimulasi berpikir komputasional. Rendahnya kemampuan berpikir komputasional juga berkaitan erat dengan rendahnya motivasi belajar peserta didik. Faktor-faktor seperti pendekatan pembelajaran yang monoton, kurangnya relevansi materi dengan kehidupan sehari-hari, dan tidak adanya tantangan dalam pembelajaran membuat siswa kurang antusias dan tidak memiliki dorongan intrinsik untuk belajar (Ndiung & Menggo, 2024). Dalam banyak kasus, guru masih menggunakan pendekatan pembelajaran konvensional yang tidak membangkitkan rasa ingin tahu dan eksplorasi, sehingga peserta didik tidak mendapatkan pengalaman belajar yang bermakna.

Peningkatan keterampilan berpikir tingkat tinggi memerlukan pengembangan pembelajaran yang dapat merangsang kemampuan berpikir komputasional pada peserta didik. Menurut (Dwi et al., 2024) guru sebaiknya memilih model pembelajaran yang dapat mengoptimalkan kapasitas berpikir peserta didik, dengan melibatkan aktivitas penalaran dan pemecahan masalah dalam pengembangannya (Ndraha et al., 2024). Paradigma yang relevan untuk menjawab kebutuhan tersebut yaitu pendekatan pembelajaran mendalam (*deep learning*). Dalam konteks Pendidikan, *deep learning* merujuk pada pendekatan yang meneakan pemahaman bermakna (*meaningful learning*), keterlibatan aktif peserta didik, dan transfer pengetahuan ke situasi baru, bukan sekedar penguasaan konten di permukaan (*surface learning*) (Batul et al., 2022). Menurut naskah akademik oleh (Kemendikdasmen, 2025), konsep pembelajaran mendalam menyediakan pengalaman belajar dan menciptakan pengalaman belajar yang menyenangkan bagi peserta didik (Diputera et al., 2024). Selain itu, pendekatan pembelajaran mendalam bertujuan untuk mengacu keterlibatan peserta didik, kepuasan dalam proses pembelajaran dan pengembangan pemahaman mendalam (Mubarok et al., 2025). Meskipun demikian, pendekatan pembelajaran mendalam merupakan sebuah prinsip atau filosofi pembelajaran, sehingga membutuhkan model pembelajaran yang konkret sebagai implementasi di kelas.

Model pembelajaran berbasis proyek (*project based learning*) merupakan model pembelajaran yang dapat mewujudkan prinsip pembelajaran mendalam sekaligus meningkatkan kemampuan berpikir komputasional peserta didik. Model pembelajaran *project based learning* adalah model yang berpusat pada peserta didik untuk mengembangkan pembelajaran aktif dan mendalam dengan melibatkan peserta didik dalam memahami masalah nyata dengan lingkungan yang kolaboratif (Azizah, 2022). (Ndiung & Menggo, 2024) mendefinisikan *project based learning* sebagai model pembelajaran yang mengorganisasikan proses belajar dengan sebuah proyek, dimana peserta didik melakukan eksplorasi, penilaian, interpretasi, dan sintesis informasi melalui cara-cara yang bermakna untuk menghasilkan berbagai bentuk hasil belajar. Karakteristik model pembelajaran *project based learning* yaitu berpusat pada pertanyaan atau masalah nyata yang relevan dengan kehidupan peserta didik, menghasilkan produk nyata sebagai representasi pemahaman peserta didik, melibatkan proses inkuiri yang berkelanjutan, bersifat kolaboratif karena mendorong peserta didik untuk bekerja sama dalam tim, serta mengelola proyeknya sendiri (Shin et al., 2021). Pelaksanaan model *project based learning* terdapat enam sintak yaitu penentuan pertanyaan mendasar, penyusunan perencanaan proyek, penyusunan jadwal pelaksanaan, pemantauan kemajuan proyek, pengujian hasil, dan evaluasi.

Tahapan model *project based learning* tersebut secara konseptual selaras dengan aspek-aspek kemampuan berpikir komputasional, yaitu dekomposisi, pengenalan pola, abstraksi, dan algoritma. Pada tahap perencanaan dan penyusunan jadwal proyek, peserta didik dilatih untuk mendekomposisi masalah proyek yang kompleks menjadi tugas-tugas yang lebih kecil dan dapat dikelola. Pada tahap pelaksanaan dan pemantauan proyek, peserta didik berlatih mengenali pola dari kendala yang berulang serta menyusun langkah-langkah penyelesaian secara bertahap layaknya sebuah algoritma. Sementara itu, pada tahap pengujian dan evaluasi hasil, peserta didik dilatih melakukan abstraksi, yaitu memfokuskan perhatian pada informasi yang relevan dan mengabaikan detail yang tidak diperlukan dalam menyimpulkan hasil proyek.

Penelitian terdahulu telah mendukung hubungan tersebut secara empiris. Studi literatur yang ditulis oleh (Aqfi, 2024) dan (Dwijantie, 2025) menunjukkan bahwa model pembelajaran *project based learning* memberikan hasil positif terhadap peningkatan kemampuan berpikir komputasional peserta didik. Sejalan dengan hal tersebut, (Mubarok et al., 2025) menemukan bahwa integrasi model *pembelajaran project based learning* dengan pendekatan pembelajaran mendalam berpotensi menciptakan budaya belajar yang lebih inovatif. Meskipun demikian, penelitian-penelitian sebelumnya memiliki sejumlah keterbatasan yaitu masih berupa literatur atau kajian pustaka, bukan data penelitian empiris di lapangan, serta belum secara spesifik mengukur kemampuan berpikir komputasional peserta didik pada jenjang sekolah dasar. Berdasarkan kesenjangan tersebut, penelitian ini berfokus pada penerapan model pembelajaran *project based learning* diintegrasikan dengan pendekatan pembelajaran mendalam dilihat efeknya terhadap kemampuan berpikir komputasional peserta didik di jenjang sekolah dasar. Penelitian ini juga spesifik dilaksanakan pada kelas V sekolah dasar dengan mata pelajaran IPAS materi sistem pencernaan dan pernapasan pada manusia. Berdasarkan uraian tersebut penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran *project based learning* melalui pendekatan pembelajaran mendalam terhadap kemampuan berpikir komputasional peserta didik sekolah dasar.

METODE

Pendekatan pada penelitian ini merupakan pendekatan kuantitatif yang menggunakan desain eksperimen *pretest-posttest* untuk mengetahui dampak dari model pembelajaran yang memfasilitasi kemampuan berpikir komputasional (Budiyono, 2023).

Dua kelompok yang terlibat dalam penelitian dipilih secara acak dengan teknik pemilihan sampel simple random sampling. Kelompok eksperimen merupakan kelompok yang menggunakan model pembelajaran *project based learning* melalui pendekatan pembelajaran mendalam, sedangkan untuk kelompok eksperimen yang menggunakan model pembelajaran *project based learning* melalui pendekatan konvensional.

Penelitian ini dilaksanakan di kelas V sekolah dasar di Kecamatan Laweyan sebagai populasi. Sampel penelitian yang digunakan yaitu 2 sekolah kontrol, SDN Karangasem 1 dan SDN Tegalrejo, serta 2 sekolah eksperimen yaitu SDN Mangkubumen Lor dan SDN Begalon. Penelitian dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2524/2026 selama masing-masing 6 JP dengan mata pelajaran IPAS materi pencernaan dan pernapasan manusia.

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan tes esai tentang kemampuan berpikir komputasional. Data tes diperoleh melalui pemberian *pretest* dan *posttest* dengan instrumen berupa tes esai. Tes tersebut terdapat 8 butir soal yang mewakili indikator berpikir komputasional yaitu dekomposisi, pengenalan pola, algoritma, dan abstraksi (Wing, 2006). Kisi-kisi kemampuan berpikir komputasional sebagai berikut:

Aspek	Deskriptor	Indikator Soal	Butir Soal
Dekomposisi	Keterampilan untuk memecahkan masalah yang kompleks bagian-bagian kecil yang lebih mudah dipahami dan menyelesaikannya	Disajikan narasi tentang organ pada tubuh manusia beserta fungsinya. Peserta didik dapat menuliskan organ tubuh dan fungsinya.	1,5
		Disajikan narasi tentang organ tubuh manusia dan fungsinya. Peserta didik dapat mencari persamaan fungsi organ serta melihat hubungan fungsi organ tersebut termasuk dalam sistem pencernaan atau pernapasan.	2,6
Pengenalan Pola	Keterampilan merumuskan persamaan sehingga dapat melihat hubungan antar informasi yang ada	Disajikan narasi tentang sebuah masalah, peserta didik dapat mengidentifikasi data yang penting untuk menyelesaikan masalah yang disajikan.	3,7
Abstraksi	Keterampilan untuk memutuskan informasi tentang apa objek yang harus disimpan dan apa yang harus diabaikan	Disajikan narasi tentang masalah yang berkaitan dengan soal sebelumnya, peserta didik dapat merancang langkah-langkah solusi	4,8
Algoritma	Keterampilan merancang serangkaian langkah demi langkah tindakan bagaimana cara memecahkan suatu masalah		

untuk menyelesaikan
masalah tersebut.

Soal esai terdiri atas 8 butir pertanyaan yang telah diuji validitas ahli dengan memvalidasi instrument ke 4 ahli dalam bidang berpikir komputasional, bahasa, dan kontruk soal. Hasil validasi tersebut dihitung menggunakan uji validitas *aikens'v* hasilnya yaitu 0,84. Setelah itu diuji kembali dengan uji reliabilitas menggunakan rumus *koefisien alpha Cronbach* dengan hasil *r* hitung sebesar 0,84, yang berarti instrumen tersebut telah valid dan reliabel untuk penelitian. Teknik analisis data dalam penelitian kuantitatif dilakukan setelah seluruh infromasi terkumpul, menggunakan statistik deskriptif dan *independent simple t-test* (Sugiyono, 2019). Sebelum diuji hipotesis, hasil tes terlebih dahulu diuji dengan uji normalitas, uji homogenitas, dan uji keseimbangan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian dimulai dari pengujian instrumen hingga pelaksanaan *posttest*. Peserta didik dibagi menjadi dua kelompok, yaitu kelompok kontrol dan eksperimen dengan total 58 peserta didik. Hasil uji prasyarat analisis menunjukkan bahwa hasil uji normalitas dengan menggunakan *Kolmogorov-Smirnov* sampel penelitian menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,200, sehingga data dikatakan normal. Sedangkan, nilai uji homogenitas menggunakan uji *levne* menunjukkan hasil nilai signifikansi sebesar 0,111, sehingga data dikatakan reliabel. Kelompok eksperimen menerapkan model pembelajaran *project based learning* melalui pendekatan pembelajaran mendalam sedangkan kelompok kontrol menerapkan model pembelajaran *project based learning* melalui pendekatan konvensional. Hasil nilai *pretest* dan *posstest* kemudian disajikan dalam tabel untuk mempermudah perbandingan dan analisis. Tabel ini menunjukkan perubahan nilai peserta didik dari sebelum hingga setelah mengikuti pembelajaran. Berikut data hasil *pretest* dan *posttest* terdapat pada tabel di bawah ini.

Tabel 1. Analisis Deskriptif Kelompok Kontrol dan Eksperimen

Kelompok	Tahap	N	Min	Max	Mean	Std	Median	Modus
Eksperimen	Pretest	29	0	88	55.27	21.362	59.38	50
	Posttest	29	56	100	78.17	13.060	78	78
Kontrol	Pretest	29	0	69	53.37	13.315	54.69	50
	Posttest	29	20	96	66.38	18.329	68.00	45

Berdasarkan hasil pengujian statistik deskriptif kelompok kontrol pada tabel di atas, diketahui bahwa nilai rata-rata (*mean*) kemampuan berpikir komputasional peserta didik pada *pretest* kelas kontrol sebesar 53,37 dengan standar deviasi sebesar 13,315. Nilai minimum *pretest* kelas kontrol sebesar 0 dan nilai maksimum sebesar 69. Selain itu, diperoleh nilai median sebesar 54,69 dan modus sebesar 50. Sementara itu, pada tahap *posttest* kelas kontrol diperoleh nilai rata-rata sebesar 66,38 dengan standar deviasi sebesar 18,329. Nilai minimum *posttest* sebesar 20 dan nilai maksimum sebesar 96. Nilai median pada *posttest* sebesar 68,00 dengan modus sebesar 45.

Pada kelompok eksperimen, berdasarkan hasil pengujian statistik deskriptif pada tabel di atas, diketahui bahwa nilai rata-rata (*mean*) kemampuan berpikir komputasional peserta didik pada *pretest* kelas eksperimen sebesar 55,27 dengan standar deviasi sebesar 21,362. Nilai minimum *pretest* kelas eksperimen sebesar 0 dan nilai maksimum sebesar 88. Selain itu, diperoleh nilai median sebesar 59,38 dan modus sebesar 50. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kemampuan awal berpikir komputasional peserta

didik pada kelas eksperimen masih bervariasi, terlihat dari nilai standar deviasi yang cukup besar. Sementara itu, pada tahap *posttest* kelas eksperimen diperoleh nilai rata-rata sebesar 78,17 dengan standar deviasi sebesar 13,060. Nilai minimum *posttest* sebesar 56 dan nilai maksimum sebesar 100. Nilai median pada *posttest* sebesar 78 dan modus sebesar 78. Sedangkan untuk hasil uji analisis hipotesis menggunakan independent sample t-test memperoleh hasil nilai signifikan 0,028, sehingga dapat dikatakan terdapat pengaruh yang signifikan antara model pembelajaran *project based learning* melalui pendekatan pembelajaran mendalam dengan kemampuan berpikir komputasional peserta didik. Hasil tersebut dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 2. Hasil uji *independent sample t-test*
Independent Sample Test

<i>t-test for Equality of Means</i>				
Berpikir Komputasional	<i>df</i>	<i>Sig. (2-tailed)</i>	<i>Mean difference</i>	<i>Std</i>
	53	0.028	-.3.966	4.876

Hasil penelitian tersebut pada perhitungan uji t didapatkan *sig.* dari penelitian tersebut adalah 0,028 yang berarti kurang dari 0,05, hipotesis ditolak. Sehingga, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *project based learning* melalui pendekatan pembelajaran mendalam berpengaruh signifikan terhadap kemampuan berpikir komputasional. Penerapan model pembelajaran PjBL melalui pendekatan pembelajaran mendalam mendorong pengembangan menggunakan pengetahuan (*knowledge in use*) untuk menyelesaikan masalah nyata, menjelaskan fenomena, dan membuat keputusan berdasarkan data yang telah ditemukan (Alberto, 2017). Sejalan dengan pernyataan tersebut, (Ardiansyah et al., 2025) mengungkap bahwa pendekatan pembelajaran mendalam memungkinkan peserta didik mengembangkan pemahaman konseptual secara mendalam, merefleksikan proses berpikir, dan mengaitkan pengetahuan baru dengan pengalaman sebelumnya. Penelitian oleh (Zhang et al., 2024) menunjukan bahwa penerapan PjBL melalui pendekatan pembelajaran mendalam efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir komputasional peserta didik dalam pembelajaran karena dapat mendorong peserta didik dalam merancang proyek sambil menerapkan berpikir kritis dan releksi secara ilmiah.

Pada pendekatan pembelajaran mendalam, peserta didik didorong untuk mencari makna, berpikir kritis, dan membangun pemahaman konseptual, yang menjadi fondasi dalam memecahkan masalah secara sistematis. Pembelajaran mendalam menekankan peserta didik untuk memahami makna materi pelajaran, bukan hanya mengingat informasi. Peserta didik dengan pendekatan pembelajaran mendalam cenderung mencari makna, berpikir kritis terhadap isi materi, dan membangun pemahaman konseptual yang dapat digunakan dalam berbagai situasi. Integrasi antara model pembelajaran *project based learning* melalui pendekatan pembelajaran mendalam dengan kemampuan berpikir komputasional dapat dilihat dalam tabel berikut ini:

Sintak Model Pembelajaran <i>Project Based Learning</i>	Prinsip Pembelajaran Mendalam	Indikator Kemampuan Berpikir Komputasional
Menentukan pertanyaan mendasar	<i>Mindful, Joyful</i>	Dekomposisi: Proses mengidentifikasi masalah dan pemecahan masalah menjadi bagian kecil sehingga memudahkan peserta didik dalam memahami permasalahan
Merencanakan proyek	<i>Meaningful</i>	Pengenalan pola: Proses pencarian pola dalam informasi yang memudahkan peserta didik untuk memahami sebuah permasalahan
Mengawasi jalannya proyek	<i>Meaningful, Joyful</i>	Abstraksi : Mengarahkan peserta didik untuk mengabaikan informasi yang tidak relevan saat menyelesaikan sebuah permasalahan
Menyajikan hasil	<i>Mindful, Joyful</i>	Algoritma : Proses penyajian informasi antar kelompok untuk menentukan langkah yang paling tepat dalam menyelesaikan masalah
Evaluasi	<i>Mindful, Meaningful</i>	Algoritma : Proses penyajian informasi antar kelompok untuk menentukan langkah yang paling tepat dalam menyelesaikan masalah

SIMPULAN

Hasil penelitian eksperimen yang sudah dilaksanakan di Kecamatan Laweyan diperoleh data kemampuan berpikir komputasional yang mendapatkan perlakuan berupa model pembelajaran *project based learning* melalui pendekatan pembelajaran mendalam. Adapun simpulan penelitian ini yaitu adanya perbedaan pengaruh antara model pembelajaran *project based learning* melalui pendekatan pembelajaran mendalam dan pendekatan konvensional terhadap kemampuan berpikir komputasional. Kemampuan berpikir komputasional peserta didik yang mendapatkan pembelajaran dengan model *project based learning* melalui pendekatan pembelajaran mendalam lebih baik daripada yang mendapatkan pembelajaran dengan model *project based learning* melalui pendekatan konvensional. Artinya, pendekatan pembelajaran mendalam mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan berpikir komputasional.

Penelitian ini bisa menjadi gambaran untuk dapat melaksanakan model pembelajaran *project based learning* melalui pendekatan pembelajaran mendalam terhadap kemampuan berpikir komputasional peserta didik dalam hal pendalaman teori model pembelajaran dan penerapan dalam pembelajaran. Peneliti lain dapat mengintegrasikan model pembelajaran lain dengan pendekatan pembelajaran mendalam.

DAFTAR PUSTAKA

Alberto, J. (2017). Cómo mejorar el pensamiento computacional: un estudio de caso. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 18(4), 35.

- <https://doi.org/10.14201/eks20171843551>
- Amalia, S., Ginting, F. B., Amanda, M. D., & Mahdi, M. H. (2025). *Pengaruh Pembelajaran Deep Learning Terhadap Motivasi Belajar Siswa Kelas 1 SDS Muhammadiyah 01 Binjai*. 1, 103–113.
- Aqfi, F. (2024). *Studi Literatur: Menelusuri Model-Model Pembelajaran yang Efektif Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Komputasi Siswa*. 2(3).
- Ardiansyah, R., Joyoatmojo, S., Gunarhadi, Atmojo, I. R. W., Subandi, I. W., & Rahmadian, R. K. (2025). Optimizing Science Concept Learning: The Challenge of Computational Thinking Skills Integration. *Educational Process: International Journal*, 16. <https://doi.org/10.22521/edupij.2025.16.206>
- Arvi, M., & Syam, S. S. (2025). *Kemampuan Berpikir Komputasional di Sekolah Dasar Kelas 4 Pembelajaran Matematika*. 3(2024).
- Azizah, R. (2022). *Project Based Learning dalam Pembelajaran Matematika*. 4(2), 539–550.
- Batul, F. A., Pambudi, D. S., & Prihandoko, A. C. (2022). Pengembangan Perangkat Model SSCS Kemampuan Berpikir Komputasional. *Universitas Jember, Jember, Indonesia E-mail: Abstrak PENDAHULUAN Keterampilan berpikir matematis sangat diperlukan untuk menghadapi tantangan abad 21 (Insani, Hobri, Ke*. 11(2), 1282–1296.
- Budiyono. (2023). *Pengantar Metodologi Penelitian*.
- Diputera, A. M., Eza, G. N., Guru, P., Anak, P., Dini, U., Pendidikan, F. I., Medan, U. N., Kebidanan, A., & Husada, M. (2024). *Memahami Konsep Pendekatan Deep Learning dalam Pembelajaran Anak Usia Dini Yang Meaningful, Mindful dan Joyful: Kajian Melalui Filsafat Pendidikan*. 10(2), 108–120.
- Dwi, D., Ningrum, S., & Jember, U. (2024). *PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN INKUIRI TERBIMBING*. 9(1), 1–13.
- Dwijantie, J. S. (2025). *Pendekatan Deep Learning Dalam Pembelajaran Membangun Pemahaman Mendalam Bagi Anak Usia DINI PAUD*: 4(3), 1238–1246.
- Fitri, M., Yuanita, P., & Maimunah, M. (2020). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Terintegrasi Keterampilan Abad 21 Melalui Penerapan Model Problem Based Learning (PBL). *Jurnal Gantang*, 5(1), 77–85. <https://doi.org/10.31629/jg.v5i1.1609>
- Islam, U., & Utara, S. (n.d.). *Education Journal: Journal Education Research and Development*. 345–360.
- Kamil, R., Imami, A. I., & Abadi, A. P. (2021). *Analisis kemampuan berpikir komputasional matematis Siswa Kelas IX SMP Negeri 1 Cikampek pada materi pola bilangan Abstrak A. Pendahuluan Memasuki abad ke-21 yang disebut dengan abad digital, dimana perkembangan teknologi semakin maju dan berkembang san*. 12(2), 259–270.
- Kemendikdasmen. (2025). *Pembelajaran Mendalam. Naskah Akademik Pembelajaran Mendalam NASKAH. Menuju Pendidikan Bermutu Untuk Semua*, hal 47.
- Mubarok, A. S., Nurazizah, Z., Herawan, E., & Putri, D. P. (2025). Deep Learning with Project-Based Learning (PjBL) Model for Student Creativity. *Pedagogia: Jurnal Pendidikan*, 14(2), 239–252. <https://doi.org/10.21070/pedagogia.v14i2.1957>
- Muddakir, I., & Wahyuni, S. (2022). *Jurnal Pendidikan MIPA*. 12(2019), 265–269.
- Mulyati, M. (2023). *Tren dan Pengembangan Keterampilan Berpikir Komputasional Anak Usia Dini pada Abad 21: Perspektif Teoretis*. 7(4), 4155–4165. <https://doi.org/10.31004/obsesi.v7i4.4005>
- Ndiung, S., & Menggo, S. (2024). Project-Based Learning in Fostering Creative Thinking and Mathematical Problem-Solving Skills: Evidence from Primary Education in Indonesia. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 23(8), 289–308. <https://doi.org/10.26803/ijlter.23.8.15>

- Permana, I., Firman, H., Redjeki, S., & Hamidah, I. (2019). Applying of teaching strategy based on cognitive load theory to develop pre-service teacher teaching skills of waves: Cognitive load analysis. *Journal of Physics: Conference Series*, 1157(2). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1157/2/022026>
- Shin, N., Bowers, J., Krajcik, J., & Damelin, D. (2021). Promoting computational thinking through project-based learning. *Disciplinary and Interdisciplinary Science Education Research*, 3(1). <https://doi.org/10.1186/s43031-021-00033-y>
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D* (M. Dr. Ir. Sutopo, S. Pd (ed.); 2nd ed.). ALFABETA.
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33–35. <https://doi.org/10.1145/1118178.1118215>
- Zhang, W., Guan, Y., & Hu, Z. (2024). The efficacy of project-based learning in enhancing computational thinking among students: A meta-analysis of 31 experiments and quasi-experiments. In *Education and Information Technologies* (Vol. 29, Issue 11). Springer US. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-12392-2>