

Efektivitas Model Pembelajaran *Project Based Learning* - *Stem* Terhadap Computational Thinking Siswa

The Effectiveness of the Project-Based Learning (PjBL)–STEM Model on Students' Computational Thinking Skills

Juliyanti¹, Mislan², Salman Al Farisi³

^{1,2,3}Program Studi Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah, Universitas Islam Negeri Sulthan Thaha Saifuddin Jambi

ARTICLE INFO

Article history:

Received 10 September 2026
Revised 21 September 2026
Accepted 30 September 2026
Available online 10 October 2026

Keywords

Project Based Learning; STEM Approach;
Computational Thinking; IPAS Learning



This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.

Copyright © 2026 by Author. Published by
Yayasan Daarul Huda

ABSTRACT

This study aimed to describe the implementation of the Project Based Learning (PjBL) model integrated with the STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) approach in improving Computational Thinking (CT) skills among fourth-grade students at SDN 213/IX Markanding. This research employed a quantitative approach with a pre-experimental method conducted using a One Group Pretest-Posttest Design without a control group. The subjects of this study were 25 fourth-grade students selected through purposive sampling. Data collection techniques included documentation, and a CT ability test consisting of 10 essay questions covering abstraction, generalization, decomposition, algorithm, and evaluation indicators. The results revealed that the implementation of the PjBL-STEM model significantly improved students' Computational Thinking skills. The average score increased from 44.92 in the pretest stage (low category) to 68.72 in the posttest stage (medium category). Statistical analysis using the Paired Sample T-Test yielded a significance value of 0.01 ($p < 0.05$), which confirms that H_0 is rejected and H_a is accepted. Furthermore, the overall Normalized Gain (N-Gain) score reached 0.4448, falls into the

"Medium" criteria. Therefore, the Project Based Learning model with a STEM approach proved effective in improving Computational Thinking skills in elementary school students during science and social studies learning.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan penerapan model Project Based Learning (PjBL) yang diintegrasikan dengan pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) dalam meningkatkan keterampilan Computational Thinking (CT) siswa kelas IV di SDN 213/IX Markanding. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode pra-eksperimen yang dilaksanakan menggunakan One Group Pretest-Posttest Design tanpa kelompok kontrol. Subjek penelitian ini adalah 25 siswa kelas IV yang dipilih melalui teknik purposive sampling. Teknik pengumpulan data meliputi dokumentasi, dan tes kemampuan CT yang terdiri dari 10 butir soal uraian mencakup indikator abstraksi, generalisasi, dekomposisi, algoritma, dan evaluasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa implementasi model PjBL-STEM secara signifikan meningkatkan keterampilan Computational Thinking siswa. Nilai rata-rata meningkat dari 44,92 pada tahap pretest (rendah) menjadi 68,72 pada tahap posttest (sedang). Analisis statistik menggunakan Paired Sample T-Test menghasilkan nilai signifikansi sebesar 0,01 ($p < 0,05$), yang menunjukkan bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima. Selanjutnya, perolehan skor Normalized Gain (N-Gain) secara keseluruhan mencapai 0,4448 yang termasuk dalam kriteria "Sedang". Oleh karena itu, model Project Based Learning dengan pendekatan STEM terbukti efektif dalam meningkatkan keterampilan Computational Thinking pada siswa sekolah dasar dalam pembelajaran ilmu pengetahuan alam dan sosial (IPAS).

PENDAHULUAN

Pendidikan adalah salah satu faktor penting dalam pembangunan suatu bangsa dan memiliki peranan strategis dalam meningkatkan kualitas sumber daya manusia. Sejak Indonesia meraih kemerdekaan, berbagai upaya telah dilakukan untuk memperbaiki mutu pendidikan agar dapat menciptakan generasi yang mempunyai kompetensi sesuai dengan tuntutan zaman. Di era

abad ke-21, peserta didik tidak hanya diharuskan menguasai ilmu pengetahuan, tetapi juga harus memiliki keterampilan berpikir tingkat tinggi yang mencakup kemampuan berpikir kritis, kreatif, kolaboratif, komunikatif, serta keahlian dalam memecahkan masalah. Salah satu kemampuan yang menjadi fokus dalam pendidikan modern adalah *Computational Thinking* (CT). Menurut (Zamhari et al., 2023), *Computational Thinking* adalah kemampuan berpikir yang memuat proses penyelesaian masalah, pengenalan pola, abstraksi, dan perancangan algoritma untuk memperoleh solusi yang efektif dan efisien.

Penguasaan *Computational Thinking* (CT) sejalan dengan tujuan pendidikan nasional yang menekankan pengembangan peserta didik agar menjadi individu yang berilmu, kreatif, mandiri, dan bertanggung jawab (Lutfiyah & Dodi, 2023). Oleh karena itu, pembelajaran perlu dirancang untuk mendorong peserta didik berpikir aktif, memecahkan masalah, dan mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi. Kurikulum Merdeka menekankan pembelajaran berbasis proyek yang memberikan pengalaman belajar bermakna bagi peserta didik. Salah satu mata pelajaran yang berperan dalam mengembangkan kemampuan berpikir adalah Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial (IPAS). Namun, pembelajaran IPAS di sekolah dasar masih cenderung berpusat pada guru dan lebih menekankan penguasaan konsep sehingga kemampuan *Computational Thinking* peserta didik belum berkembang secara optimal.

Rendahnya kemampuan berpikir peserta didik Indonesia dapat dilihat dari hasil *Programme for International Student Assessment* (PISA) yang menunjukkan bahwa kemampuan literasi sains peserta didik Indonesia masih berada di bawah rata-rata internasional (Sumarni & Kadarwati, 2020). Kondisi ini menunjukkan perlunya inovasi pembelajaran yang mampu meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi dan kemampuan pemecahan masalah peserta didik. Hasil observasi awal di SDN 213/IX Markanding menunjukkan bahwa dari 49 peserta didik kelas IV, sebanyak 26 peserta didik belum mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) pada mata pelajaran IPAS. Selain itu, peserta didik masih mengalami kesulitan dalam memahami permasalahan kontekstual, menyusun langkah penyelesaian secara sistematis, dan mengembangkan solusi yang logis. Pembelajaran yang masih didominasi metode ceramah juga menyebabkan peserta didik kurang aktif dalam proses pembelajaran.

Salah satu model yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah *Project Based Learning* (PjBL) dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*). Model ini memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk terlibat aktif dalam kegiatan proyek yang berkaitan dengan masalah nyata sehingga dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, dan pemecahan masalah. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa penerapan PjBL berbasis STEM mampu meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik. Namun, penelitian yang mengkaji pengaruh model PjBL dengan pendekatan STEM terhadap kemampuan *Computational Thinking* pada pembelajaran IPAS di sekolah dasar masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model *Project Based Learning* (PjBL) dengan pendekatan STEM terhadap kemampuan *Computational Thinking* peserta didik pada materi perubahan bentuk energi di kelas IV SDN 213/IX Markanding.

KAJIAN TEORITIS

Model pembelajaran merupakan kerangka konseptual yang digunakan sebagai pedoman dalam merancang dan melaksanakan proses pembelajaran secara sistematis untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Model pembelajaran berfungsi sebagai acuan dalam menentukan strategi, metode, serta aktivitas belajar yang sesuai dengan karakteristik peserta didik sehingga proses pembelajaran dapat berlangsung secara efektif (Agus Purnomo, 2022). Selain itu, model

pembelajaran juga mencerminkan orientasi filosofis yang menjadi dasar dalam penyelenggaraan pembelajaran (Sarumaha.dkk, 2023).

Pemilihan model pembelajaran yang tepat sangat penting karena dapat meningkatkan kualitas proses dan hasil belajar peserta didik. Penggunaan model yang bervariasi memungkinkan peserta didik memperoleh pengalaman belajar yang lebih bermakna, meningkatkan motivasi belajar, serta mengakomodasi perbedaan karakteristik dan gaya belajar peserta didik (Albina et al., 2022). Oleh karena itu, guru perlu memilih model pembelajaran yang sesuai dengan tujuan dan kebutuhan pembelajaran.

Project Based Learning (PjBL) merupakan model pembelajaran yang berlandaskan teori konstruktivisme dan menekankan keterlibatan aktif peserta didik dalam proses belajar melalui penyelesaian suatu proyek. Model ini memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk melakukan penyelidikan, memecahkan masalah, serta menghasilkan produk yang berkaitan dengan situasi kehidupan nyata (Fajri et al., 2024). Menurut Lestari et al., (2023), PjBL mampu mengembangkan kreativitas, kemampuan berpikir kritis, dan keterampilan kolaboratif peserta didik melalui aktivitas yang berpusat pada proyek. Sejalan dengan itu, Nugraha et al., (2021) menjelaskan bahwa PjBL mendorong peserta didik untuk memahami konsep melalui kegiatan investigasi dan penerapan pengetahuan dalam penyelesaian masalah secara nyata.

Penerapan PjBL bertujuan untuk melatih peserta didik dalam berpikir kritis, memecahkan masalah, bekerja sama, serta mengembangkan kemampuan berkomunikasi. Selain itu, model ini memberikan pengalaman belajar yang bermakna karena peserta didik terlibat secara langsung dalam proses perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi proyek (Lestari et al., 2023). Adapun tahapan PjBL meliputi: (1) menentukan pertanyaan mendasar, (2) menyusun perencanaan proyek, (3) menyusun jadwal kegiatan, (4) memantau pelaksanaan proyek, (5) menilai hasil proyek, dan (6) melakukan evaluasi atau refleksi terhadap pengalaman belajar (Almuzhir, 2022).

STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) merupakan pendekatan pembelajaran yang mengintegrasikan empat disiplin ilmu, yaitu sains, teknologi, rekayasa, dan matematika dalam suatu proses pembelajaran yang terpadu. Menurut Anggraeni dan Suratno, (2021), STEM merupakan pendekatan yang melibatkan keaktifan peserta didik melalui pengintegrasian dua atau lebih disiplin ilmu STEM dengan bidang ilmu lainnya. Sementara itu, Brown dalam Winarni et al., (2016) menjelaskan bahwa STEM merupakan pendekatan pembelajaran terpadu yang memandang sains, teknologi, teknik, dan matematika sebagai satu kesatuan yang saling berkaitan dalam menyelesaikan permasalahan.

Penerapan STEM dalam pendidikan bertujuan membekali peserta didik dengan kemampuan berpikir kritis, kreatif, kolaboratif, dan komunikatif yang dibutuhkan pada abad ke-21 (Susanti E & Kurniawan, 2020). Selain itu, pendekatan STEM mendorong peserta didik untuk menghubungkan konsep yang dipelajari dengan permasalahan nyata sehingga mampu menghasilkan solusi yang inovatif (Bybee, 2015). Melalui pembelajaran STEM, peserta didik tidak hanya memahami konsep secara teoritis, tetapi juga mampu menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari. Dalam implementasinya, pendekatan STEM sering dipadukan dengan model *Project Based Learning* (PjBL) karena keduanya sama-sama menekankan pembelajaran berbasis pemecahan masalah dan pengalaman nyata. Tahapan pembelajaran STEM meliputi refleksi terhadap masalah, pengumpulan informasi (*research*), perancangan solusi (*discovery*), penerapan solusi (*application*), serta komunikasi hasil (*communication*) (Lydiati, 2019). Tahapan tersebut memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi, termasuk kemampuan *Computational Thinking*.

Computational Thinking (CT) merupakan kemampuan berpikir yang digunakan untuk memecahkan masalah secara logis, sistematis, dan efisien. Menurut Avita Salsabila dan Yahfizham, (2024), *Computational Thinking* adalah proses berpikir yang melibatkan langkah-langkah logis dan terstruktur dalam menyelesaikan suatu permasalahan. Sementara itu, Kalelioglu dalam Avita Salsabila dan Yahfizham, (2024) menjelaskan bahwa *Computational Thinking* merupakan kemampuan memahami dan menyelesaikan masalah melalui proses dekomposisi, pengenalan pola, abstraksi, dan penyusunan algoritma. Kemampuan ini menjadi salah satu keterampilan penting abad ke-21 karena dapat diterapkan pada berbagai bidang ilmu, tidak hanya dalam ilmu komputer tetapi juga dalam pembelajaran di sekolah.

Computational Thinking membantu peserta didik mengembangkan kemampuan berpikir kritis, analitis, dan kreatif dalam menghadapi berbagai permasalahan. Melalui kemampuan ini, peserta didik dapat mengidentifikasi masalah, mengorganisasi informasi, merancang solusi, serta mengevaluasi hasil yang diperoleh secara sistematis (Maharani et al., 2020). Oleh karena itu, *Computational Thinking* menjadi salah satu kompetensi yang penting untuk dikembangkan dalam pembelajaran IPAS guna mendukung kemampuan pemecahan masalah peserta didik. Indikator *Computational Thinking* yang digunakan dalam penelitian ini meliputi abstraksi, generalisasi, dekomposisi, algoritma, dan evaluasi (Helsa et al., 2023). Abstraksi merupakan kemampuan memilih informasi penting dan mengabaikan informasi yang tidak relevan. Generalisasi adalah kemampuan menerapkan solusi pada masalah yang berbeda. Dekomposisi merupakan kemampuan memecah masalah kompleks menjadi bagian yang lebih sederhana. Algoritma berkaitan dengan kemampuan menyusun langkah-langkah penyelesaian masalah secara sistematis, sedangkan evaluasi merupakan kemampuan meninjau dan memperbaiki kesalahan yang ditemukan dalam proses penyelesaian masalah.

Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial (IPAS) merupakan mata pelajaran yang memadukan kajian ilmu pengetahuan alam dan ilmu pengetahuan sosial dalam satu kesatuan pembelajaran. Secara umum, ilmu pengetahuan merupakan kumpulan pengetahuan yang disusun secara sistematis dan logis berdasarkan hubungan sebab akibat (Alfarisi et al., 2020). Menurut Marwa et al., (2023), IPAS mempelajari makhluk hidup, benda mati, serta interaksinya dengan lingkungan, sekaligus mengkaji kehidupan manusia sebagai individu dan makhluk sosial dalam masyarakat.

Pembelajaran IPAS bertujuan mengembangkan pengetahuan, keterampilan, dan sikap peserta didik dalam memahami fenomena alam maupun sosial yang terjadi di lingkungan sekitar. Melalui pembelajaran IPAS, peserta didik didorong untuk memiliki rasa ingin tahu, kemampuan berpikir ilmiah, serta keterampilan memecahkan masalah berdasarkan fakta dan bukti yang diperoleh. Selain itu, pembelajaran IPAS juga berperan dalam membentuk Profil Pelajar Pancasila melalui pengembangan sikap kritis, kreatif, mandiri, dan bertanggung jawab (Wahyuni, 2022).

Dalam Kurikulum Merdeka, pembelajaran IPAS tidak hanya menekankan penguasaan konsep, tetapi juga kemampuan peserta didik dalam menerapkan pengetahuan untuk menyelesaikan permasalahan yang ditemukan dalam kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu, pembelajaran IPAS sangat relevan untuk dipadukan dengan model *Project Based Learning* (PjBL) dan pendekatan STEM karena keduanya memberikan pengalaman belajar yang kontekstual serta mendukung pengembangan kemampuan *Computational Thinking* peserta didik.

Model *Project Based Learning* (PjBL) dengan pendekatan STEM memiliki keterkaitan yang erat dengan pengembangan kemampuan *Computational Thinking* peserta didik. Melalui kegiatan pembelajaran berbasis proyek, peserta didik dilibatkan secara aktif dalam mengidentifikasi masalah, mengumpulkan informasi, merancang solusi, melaksanakan proyek, serta mengevaluasi hasil yang diperoleh. Proses tersebut memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk

mengembangkan kemampuan berpikir kritis, kreatif, dan sistematis dalam menyelesaikan permasalahan.

Pendekatan STEM yang mengintegrasikan sains, teknologi, teknik, dan matematika mendukung peserta didik dalam menerapkan konsep yang dipelajari untuk memecahkan masalah nyata. Aktivitas pembelajaran dalam PjBL-STEM juga sesuai dengan indikator *Computational Thinking*. Pada saat menganalisis masalah peserta didik melakukan dekomposisi, kemudian melakukan abstraksi dan generalisasi untuk menentukan informasi yang relevan dan menemukan pola penyelesaian masalah. Selanjutnya peserta didik menyusun algoritma dalam bentuk langkah-langkah kerja proyek secara sistematis dan melakukan evaluasi terhadap hasil yang diperoleh.

Berdasarkan kajian teori dan hasil penelitian terdahulu yang menunjukkan bahwa penerapan *Project Based Learning* berbasis STEM mampu meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi dan kemampuan pemecahan masalah peserta didik, maka dapat diduga bahwa penerapan model *Project Based Learning* (PjBL) dengan pendekatan STEM juga berpengaruh terhadap kemampuan *Computational Thinking* peserta didik pada pembelajaran IPAS. Dugaan tersebut menjadi dasar dalam perumusan hipotesis penelitian. H_0 : Tidak terdapat pengaruh model *Project Based Learning* (PjBL) dengan pendekatan STEM terhadap kemampuan *Computational Thinking* peserta didik pada pembelajaran IPAS materi perubahan bentuk energi di kelas IV SDN 213/IX Markanding. H_1 : Terdapat pengaruh model *Project Based Learning* (PjBL) dengan pendekatan STEM terhadap kemampuan *Computational Thinking* peserta didik pada pembelajaran IPAS materi perubahan bentuk energi di kelas IV SDN 213/IX Markanding.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode *pre-eksperimental*. Desain penelitian yang digunakan adalah *One Group Pretest-Posttest Design*, yaitu desain yang melibatkan satu kelompok eksperimen yang diberikan tes awal (*pretest*), perlakuan (*treatment*), dan tes akhir (*posttest*). Dalam desain ini, kemampuan awal peserta didik diukur melalui *pretest* (O_1), kemudian diberikan perlakuan berupa penerapan model *Project Based Learning* (PjBL) dengan pendekatan STEM (X), dan selanjutnya dilakukan *posttest* (O_2) untuk mengetahui perubahan kemampuan peserta didik setelah perlakuan.

Penelitian dilaksanakan di SDN 213/IX Markanding, Kecamatan Bahar Utara, Kabupaten Muaro Jambi, pada bulan Januari–April 2026. Populasi penelitian adalah seluruh peserta didik kelas IV SDN 213/IX Markanding yang berjumlah 49 peserta didik. Sampel penelitian ditentukan menggunakan teknik *purposive sampling* dengan memilih satu kelas sebagai kelas eksperimen. Data penelitian dikumpulkan menggunakan instrumen tes kemampuan *Computational Thinking* yang disusun berdasarkan indikator abstraksi, generalisasi, dekomposisi, algoritma, dan evaluasi. Instrumen telah melalui uji validitas dan reliabilitas serta dinyatakan layak digunakan dalam penelitian. Selain tes, data pendukung diperoleh melalui observasi selama proses pembelajaran berlangsung.

Analisis data dilakukan secara kuantitatif melalui uji prasyarat berupa uji normalitas, kemudian dilanjutkan dengan uji hipotesis menggunakan uji-t untuk mengetahui pengaruh penerapan model *Project Based Learning* (PjBL) dengan pendekatan STEM terhadap kemampuan *Computational Thinking* peserta didik. Peningkatan kemampuan peserta didik dianalisis menggunakan perhitungan N-Gain untuk mengetahui tingkat efektivitas perlakuan yang diberikan. Seluruh analisis data dilakukan dengan bantuan perangkat lunak statistik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilaksanakan di SDN 213/IX Markanding pada semester genap tahun ajaran 2025/2026, yaitu pada tanggal 4 Mei, 9 Mei, 16 Mei, dan 22 Mei 2026. Pengumpulan data dilakukan melalui tes kemampuan *Computational Thinking* yang diberikan sebelum dan sesudah penerapan model *Project Based Learning* (PjBL) dengan pendekatan STEM pada materi perubahan bentuk energi.

Pada tahap awal, peserta didik diberikan *pretest* untuk mengetahui kemampuan awal *Computational Thinking*. Hasil *pretest* menunjukkan bahwa kemampuan *Computational Thinking* peserta didik masih tergolong rendah. Selanjutnya, peserta didik mengikuti pembelajaran menggunakan model *Project Based Learning* (PjBL) dengan pendekatan STEM selama empat pertemuan. Dalam proses pembelajaran, peserta didik terlibat aktif dalam kegiatan identifikasi masalah, perencanaan proyek, pelaksanaan proyek, presentasi hasil, dan evaluasi proyek yang berkaitan dengan perubahan bentuk energi.

Setelah seluruh rangkaian pembelajaran selesai dilaksanakan, peserta didik diberikan *posttest* menggunakan instrumen yang sama dengan *pretest*. Hasil *posttest* kemudian dibandingkan dengan hasil *pretest* untuk mengetahui perubahan kemampuan *Computational Thinking* peserta didik setelah memperoleh perlakuan. Perbandingan hasil *pretest* dan *posttest* menunjukkan adanya peningkatan kemampuan *Computational Thinking* peserta didik setelah diterapkannya model *Project Based Learning* (PjBL) dengan pendekatan STEM. Data hasil *pretest* dan *posttest* selanjutnya dianalisis menggunakan uji statistik untuk mengetahui signifikansi pengaruh perlakuan yang diberikan.

Tabel 1 Signifikansi Pengaruh *Computational Thinking*

Test	Nilai Minimum	Nilai Maksimum	Nilai Rata-rata	Peningkatan
<i>Pretest</i>	15	75	44,92	23,8
<i>Posttest</i>	50	95	68,72	

Berdasarkan tabel diatas, terlihat bahwa terdapat peningkatan kemampuan *Computational Thinking* peserta didik setelah diterapkan model *Project Based Learning* (PjBL) dengan pendekatan STEM. Hal ini dapat dilihat dari peningkatan rata-rata nilai peserta didik, yaitu dari 44,92 pada saat *pretest* menjadi 68,52 pada saat *posttest*, dengan selisih peningkatan sebesar 23,8. Peningkatan tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis proyek yang dipadukan dengan pendekatan STEM mampu mendorong peserta didik untuk lebih aktif dalam mengidentifikasi masalah, menganalisis informasi, serta merancang solusi secara sistematis sesuai dengan indikator *Computational Thinking*. Secara keseluruhan, hasil *posttest* menunjukkan adanya peningkatan kemampuan *Computational Thinking* peserta didik pada seluruh indikator setelah diterapkan model *Project Based Learning* (PjBL) dengan pendekatan STEM. Untuk mengetahui signifikansi peningkatan tersebut, dilakukan uji normalitas dan uji hipotesis.

Tabel 1.2 Hasil Uji Normalitas

Tests of Normality

		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Pretest	Computational Thinking	129	5	200*	963	5	475
	Posttest	127	5	200*	937	5	127

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Berdasarkan normalitas dengan *Wilk*, diperoleh nilai sebesar 0,475 yang sedangkan nilai sebesar 0,127 yang 0,05. Dengan kemampuan *thinking* peserta berdistribusi normal dan layak digunakan dalam analisis penelitian selanjutnya. Setelah data dinyatakan berdistribusi normal melalui uji normalitas, tahap berikutnya adalah melakukan uji hipotesis dengan menggunakan uji t.

tabel hasil uji metode *Shapiro-signifikansi pretest* lebih besar dari 0,05, *signifikansi posttest* juga lebih besar dari demikian, data *computational* didik dinyatakan

Paired Samples Test

		Paired Differences							
		Mean	Std. Deviation	t	df	95% Confidence Interval of the Difference		Sig. (2-tailed)	
						Lower Bound	Upper Bound		
Pair 1	Pretest Computational Thinking	24.360	5.291	5.291	4	30.672	18.048	7.965	.001

Thinking - Posttest Computational Thinking								
---	--	--	--	--	--	--	--	--

Tabel 3 Hasil Uji T

Berdasarkan tabel hasil uji t terhadap kemampuan *computational thinking* peserta didik, diperoleh nilai signifikansi (Sig. 2-tailed) sebesar 0,01. Nilai tersebut lebih kecil dari taraf signifikansi 0,05 ($0,01 < 0,05$), sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima. Dengan demikian, dapat dinyatakan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil *pretest* dan *posttest* peserta didik setelah diterapkannya model *Project Based Learning*. Hasil tersebut menunjukkan bahwa penerapan model *Project Based Learning* berpengaruh terhadap peningkatan kemampuan *computational thinking* peserta didik. Selanjutnya, untuk mengetahui tingkat peningkatan kemampuan *Computational Thinking* peserta didik setelah diberikan perlakuan, dilakukan uji N-Gain.

Tabel 4 Hasil Uji N-Gain

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
NGain	25	.00	.85	.4448	.2391
Valid N (listwise)	25				

Berdasarkan tabel hasil uji N-Gain terhadap kemampuan *computational thinking* peserta didik pada halaman 44, diperoleh data dari 25 peserta didik dengan nilai minimum sebesar 0,00 dan nilai maksimum sebesar 0,85. Rata-rata N-Gain yang diperoleh sebesar 0,4448 dengan standar deviasi sebesar 0,2391. Nilai rata-rata N-Gain tersebut berada pada kategori sedang $0,30 \leq g < 0,70$, sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat peningkatan kemampuan *computational thinking* peserta didik setelah diberikan perlakuan (*treatment*) melalui penerapan model *Project Based Learning* (PjBL).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penerapan model *Project Based Learning* dengan pendekatan STEM mampu meningkatkan kemampuan *computational thinking* siswa. Hal tersebut terlihat dari hasil *pretest* dan *posttest* yang menunjukkan adanya perbedaan signifikan setelah model pembelajaran diterapkan. Hasil uji t menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,01 yang lebih kecil dari 0,05. $0,01 < 0,05$ sehingga dapat dinyatakan bahwa model *Project Based Learning* dengan pendekatan STEM berpengaruh terhadap kemampuan *computational thinking* siswa.

Selain itu, hasil uji N-Gain memperoleh rata-rata sebesar 0,4448 yang termasuk dalam kategori sedang $0,30 \leq g < 0,70$. Hasil tersebut menunjukkan bahwa penerapan model *Project Based Learning* dengan pendekatan STEM cukup efektif dalam meningkatkan kemampuan *computational thinking* siswa. Melalui pembelajaran berbasis proyek, siswa menjadi lebih aktif dalam berdiskusi, menyelesaikan masalah, dan mengembangkan pola berpikir secara sistematis selama kegiatan pembelajaran berlangsung.

REFERENSI

- Agus Purnomo, D. (2022). *Pengantar Model Pembelajaran*.
- Albina, M., Safi'i, A., Gunawan, M. A., Wibowo, M. T., Sitepu, N. A. S., & Ardiyanti, R. (2022). Model Pembelajaran Di Abad Ke 21. *Warta Dharmawangsa*, 16(4), 939–955. <https://doi.org/10.46576/wdw.v16i4.2446>
- Alfarisi, S., Irma Rahma, S., & Hasanah, L. (2020). The Profile of Students Creative Thinking Skill in Designing Optical Instruments Prototype. *Proceedings of the 7th Mathematics, Science, and Computer Science Education International Seminar, MSCEIS 2019*. <https://doi.org/10.4108/eai.12-10-2019.2296404>
- Almuzhir, A. (2022). Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning dapat Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas IX Semester Ganjil pada Bimbingan TIK tentang Penggunaan Dasar Internet atau Intranet di SMP Negeri 1 Marisa Tahun Pelajaran 2021/2022. *Dikmas: Jurnal Pendidikan Masyarakat Dan Pengabdian*, 2(2), 425. <https://doi.org/10.37905/dikmas.2.2.425-436.2022>
- Anggraeni, R. E., & Suratno. (2021). The analysis of the development of the 5E-STEAM learning model to improve critical thinking skills in natural science lesson. *Journal of Physics: Conference Series*, 1832(1), 0–12. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1832/1/012050>
- Avita Salsabila, & Yahfizham Yahfizham. (2024). Studi Literatur : Analisis Berpikir Komputasi Pada Guru dan Siswa Dalam Konteks Implementasi Kurikulum Merdeka. *Bilangan : Jurnal Ilmiah Matematika, Kebumihan Dan Angkasa*, 2(3), 129–141. <https://doi.org/10.62383/bilangan.v2i3.72>
- Bybee, R. W. (2015). The Case for STEM Education: Challenges and Opportunities. In *The Case for STEM Education: Challenges and Opportunities*. <https://doi.org/10.2505/9781936959259>
- Fajri, N., S.Bachri, B., & Susarno, L. H. (2024). Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) pada Kurikulum Merdeka Belajar terhadap Kemampuan Literasi Numerasi. *Jurnal Kependidikan Media*, 13(1), 59–70. <https://doi.org/10.26618/jkm.v13i1.14289>
- Helsa, Y., Juandi, D., & Turmudi. (2023). Computational Thinking Skills Indicators in Number Patterns. *Mathematics Education Journal*, 17(2), 167–188. <https://doi.org/10.22342/jpm.17.2.20042.167-188>
- Lestari, N. A. P., Kurniawati, K. L., & Dewi, M. S. A. (2023). *Model-Model Pembelajaran Untuk Kurikulum Merdeka Di Era Society 5.0*. Nilacakra.
- Lutfiyyah, A., & Dodi, I. (2023). Pentingnya Mengenalkan Alqur'an Sejak Dini Melalui Pendidikan Agama Islam. *Jurnal Pendidikan Indonesia(PJPI)*, 1(1), 13–20. <https://doi.org/10.00000/pjpi.xxxxxxxx>
- Lydiati, I. (2019). Peningkatan Kreativitas Peserta Didik pada Materi Statistika Melalui Model Pembelajaran PjBL-STEM Kelas XII MIPA 6 SMA Negeri 7 Yogyakarta Enhancing the Creativity of Students in Statistics Materials through the PjBL- STEM Learning Model Class XII MIPA 6. *Jurnal Ideguru*, 4(2).
- Maharani, S., Nusantara, T., Rahman Asari, A., & Qohar, A. (2020). Computational thinking pemecahan masalah di abad ke-21 Critical thinking View project Teaching for Critical Thinking View project. In ...: *Katalog Dalam Terbitan ...* (Issue January 2021). <https://www.researchgate.net/publication/347646698>
- Marwa, N. W. S., Usman, H., & Qodriani, B. (2023). Persepsi Guru Sekolah Dasar Terhadap Mata Pelajaran IPAS Pada Kurikulum Merdeka. *Metodik Didaktik*, 18(2), 54–64. <https://doi.org/10.17509/md.v18i2.53304>
- Nugraha, M. I., Tuken, R., & Hakim, A. (2021). *Penerapan Model Pembelajaran Project Based*

- Learning Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Pada Siswa Sekolah Dasar. 1(2), 142–167.*
- Sarumaha.dkk, D. M. S. (2023). *Model Model Pembelajaran*. CV Jejak.
- Sumarni, W., & Kadarwati, S. (2020). Ethno-stem project-based learning: Its impact to critical and creative thinking skills. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 9(1), 11–21. <https://doi.org/10.15294/jpii.v9i1.21754>
- Susanti E & Kurniawan. (2020). Design Pembelajaran Matematika Dengan Pendekatan STEM. *Jurnal Aksioma*, 11, 37–52.
- Wahyuni, A. S. (2022). Pengembangan Self Efficacy Matematis Melalui Pembelajaran Differentiated Instruction. *Jurnal Persepsi Siswa*, 12, 118–126.
- Winarni, J., Zubaidah, S., & Koes H, S. (2016). Stem Apa Mengapa Bagaimana. In *Pros. Semnas Pend. IPA Pascasarjana UM* (Vol. 1, pp. 976–984).
- Zamhari, Dwi Noviani, & Zainuddin. (2023). Perkembangan Pendidikan di Indonesia. *Morfologi: Jurnal Ilmu Pendidikan, Bahasa, Sastra Dan Budaya*, 1(5), 01–10. <https://doi.org/10.61132/morfologi.v1i5.42>
- Hidayati, S.N. (2016). Pengaruh Pendekatan Keras dan Lunak Pemimpin Organisasi terhadap Kepuasan Kerja dan Potensi Mogok Kerja Karyawan. *Jurnal Maksipreneur: Manajemen, Koperasi, dan Entrepreneurship*, 5(2), 57–66. <http://dx.doi.org/10.30588/SOSHUMDIK.v5i2.164>.
- Risdwiyanto, A. & Kurniyati, Y. (2015). Strategi Pemasaran Perguruan Tinggi Swasta di Kabupaten Sleman Yogyakarta Berbasis Rangsangan Pemasaran. *Jurnal Maksipreneur: Manajemen, Koperasi, dan Entrepreneurship*, 5(1), 1–23. <http://dx.doi.org/10.30588/SOSHUMDIK.v5i1.142>.
- Bator, R. J., Bryan, A. D., & Schultz, P. W. (2011). Who Gives a Hoot?: Intercept Surveys of Litterers and Disposers. *Environment and Behavior*, 43(3), 295–315. <https://doi.org/10.1177/0013916509356884>.