

Dampak *Project-Based Learning* (Pjbl) berbasis Etno-STEM terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Murid

Diah Nanda Nur Kumairoh¹, Ahmad Fauzi Hendratmoko²

¹Pendidikan IPA Universitas Negeri Surabaya

diah.22120@mhs.unesa.ac.id ahmadhendratmoko@unesa.ac.id

ABSTRACT

The low creative thinking skills of students in science learning encourages innovation in teaching. Learning with the Ethno-STEM based PjBL model has the potential to improve creative thinking skills through the application of Ethno-STEM based PjBL. This study used a one group pre-test post-test design, involving 32 eighth-grade students at SMP Sunan Giri Menganti. The research instrument was a pre-test post-test question sheet. The data were analyzed quantitatively using paired sample t-test, N-gain, and effect size to measure the improvement of creative thinking skills. The results of the study showed an increase in scores between the pre-test and post-test. With an average N-gain of 0.60, which falls into the moderate category, and an effect size of 3.76, indicating a large effect. The conclusion of this study is that the application of the Ethno-STEM based PjBL model is effective in improving students' creative thinking skills.

Keywords: *PjBL, Ethno-STEM, Creative Thinking Skills*

ABSTRAK

Rendahnya keterampilan berpikir kreatif murid dalam pembelajaran IPA, mendorong adanya inovasi dalam pembelajaran. Pembelajaran dengan model PjBL berbasis etno- STEM berpotensi dalam meningkatkan keterampilan berpikir keterampilan berpikir kreatif melalui penerapan PjBL berbasis Etno-STEM. Penelitian ini menggunakan desain *one group pre-test post-test*, melibatkan 32 murid kelas VIII di SMP Sunan Giri Menganti. Instrumen penelitiannya yakni lembar soal *pre-test post-test*. Data dianalisis secara kuantitatif dengan uji *paired sample t-test*, N-gain, serta *effect size* untuk mengukur peningkatan keterampilan berpikir kreatif. Dari hasil penelitian, menunjukkan adanya peningkatan skor pada saat *pre-test* dan *post-test*. Dengan rata- rata N-gain 0,60 yang berada pada kategori sedang, effect size sebesar 3,76 atau dalam artian pengaruh besar. Kesimpulan dalam penelitian ini adalah penerapan model PjBL berbasis Etno-STEM efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kreatif murid.

Kata Kunci: *PjBL, Eno-STEM, Keterampilan Berpikir Kreatif*

A. Pendahuluan

Keterampilan berpikir kreatif merupakan salah satu kompetensi penting abad ke-21 yang perlu dikembangkan dalam

pembelajaran IPA. *Organization for Economic Co-operation and Development* (OECD) menegaskan bahwa kreativitas tidak hanya berkaitan dengan

kemampuan menghasilkan ide baru, tetapi juga kemampuan memecahkan masalah, berinovasi, dan menerapkan gagasan dalam kehidupan nyata. Dalam pembelajaran IPA, keterampilan berpikir kreatif sangat diperlukan agar murid mampu memahami konsep sains secara mendalam serta menghubungkannya dengan permasalahan sehari-hari (OECD, 2019).

Namun, fakta di lapangan menunjukkan bahwa keterampilan berpikir kreatif murid masih tergolong rendah. Hasil penelitian awal di SMP Sunan Giri Menganti menunjukkan bahwa rata-rata nilai keterampilan berpikir kreatif murid hanya mencapai 50 dari skor maksimal 100, sedangkan Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) sekolah adalah 75. Dari 32 murid, hanya 18,75% yang mencapai ketuntasan. Rendahnya keterampilan berpikir kreatif ini ditandai dengan kurangnya kemampuan murid dalam menghasilkan ide yang beragam, berpikir fleksibel, maupun mengembangkan gagasan secara

mendalam. Kondisi tersebut sejalan dengan beberapa penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa keterampilan berpikir kreatif murid SMP di Indonesia masih berada pada kategori rendah. Salah satu penyebab rendahnya keterampilan berpikir kreatif adalah proses pembelajaran yang masih berpusat pada guru dan berorientasi pada hafalan konsep. Pembelajaran seperti ini kurang memberikan kesempatan kepada murid untuk mengeksplorasi ide, memecahkan masalah nyata, dan mengembangkan kreativitasnya. Padahal, pembelajaran IPA seharusnya mampu mendorong murid untuk berpikir kritis, kreatif, dan inovatif melalui pengalaman belajar yang kontekstual.

Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Amaliyah *et al.* (2023), yang menunjukkan bahwa keterampilan berpikir kreatif murid SMP di Jember masih berada pada kategori rendah, dengan persentase capaian hanya 44,98%. Hasil serupa juga ditemukan oleh Hayat *et al.* (2024), yang menyatakan

bahwa keterampilan berpikir kreatif murid kelas VIII SMPN 1 Jumo belum berkembang optimal dan memerlukan inovasi dalam pembelajaran IPA agar keterampilan berpikir kreatif murid dapat meningkat. Berdasarkan berbagai hasil penelitian tersebut, dapat disimpulkan bahwa rendahnya keterampilan berpikir kreatif murid merupakan fenomena umum yang terjadi di berbagai sekolah menengah pertama di Indonesia. Sebagai alternatif solusi, model *Project-based Learning* (PjBL) dinilai relevan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kreatif murid. PjBL merupakan model pembelajaran yang melibatkan murid dalam penyelesaian proyek nyata melalui kegiatan eksplorasi, kolaborasi, dan pemecahan masalah. Melalui PjBL, murid tidak hanya mempelajari konsep secara teoritis, tetapi juga menerapkannya dalam menghasilkan produk atau solusi yang bermakna. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa penerapan PjBL mampu meningkatkan kreativitas,

kemampuan berpikir tingkat tinggi, serta keterampilan kolaboratif murid. Harvey & Mercedes (2024), menyatakan bahwa pembelajaran berbasis proyek menciptakan ruang eksplorasi ide dan penerapan konsep yang memungkinkan murid mengintegrasikan pengetahuan ilmiah dengan kreativitas dalam proses pembelajarannya. Berdasarkan temuan tersebut, penerapan PjBL dipandang sebagai pendekatan yang potensial untuk menjembatani kesenjangan antara tuntutan keterampilan abad ke-21 dan kenyataan rendahnya keterampilan berpikir kreatif murid dalam pembelajaran IPA. Selain itu Sucilestari *et al.* (2023), menegaskan bahwa model pembelajaran berbasis proyek mampu mendorong murid untuk berpikir kreatif melalui kegiatan eksplorasi dan pemecahan masalah yang autentik dalam konteks IPA. Untuk memperkuat relevansi pembelajaran dengan kehidupan murid, PjBL dalam penelitian ini diintegrasikan dengan pendekatan Etno-STEM.

Pendekatan Etno-STEM menghubungkan konsep *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM) dengan budaya dan kearifan lokal. Integrasi budaya lokal dalam pembelajaran dinilai mampu membuat pembelajaran lebih kontekstual, bermakna, sekaligus menumbuhkan apresiasi murid terhadap budaya daerahnya. Dalam upaya memperkaya pembelajaran IPA menuju relevansi lokal dan global, pendekatan Etno-STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) yang diintegrasikan dengan kearifan lokal) menawarkan jalan yang sangat potensial. Penelitian menunjukkan bahwa integrasi unsur budaya dan pengetahuan lokal ke dalam pembelajaran STEM terbukti meningkatkan keterampilan berpikir kreatif murid (Sumarni & Kadarwati, 2020).

Konteks budaya lokal yang digunakan dalam penelitian ini adalah makanan tradisional pudak khas Gresik. Pudak dipilih karena memiliki keterkaitan erat dengan materi zat aditif, baik dari bahan

maupun proses pembuatannya. Pudak dibuat dari campuran tepung beras, gula, dan santan, serta dibungkus menggunakan ope atau pelepah pinang sebagai kemasan alami khas Gresik. Selain memiliki nilai budaya, pudak juga menyimpan berbagai permasalahan nyata, seperti varian rasa yang terbatas dan daya tahan produk yang relatif singkat. Permasalahan tersebut dapat dijadikan konteks proyek pembelajaran yang mendorong murid untuk berpikir kreatif melalui inovasi rasa, pengolahan, maupun kemasan produk.

Melalui pembelajaran PjBL berbasis Etno-STEM, murid diharapkan mampu mengembangkan keterampilan berpikir kreatif melalui kegiatan merancang proyek, mengeksplorasi ide, memecahkan masalah, dan menghasilkan produk inovatif berbasis budaya lokal. Selain meningkatkan kreativitas, pembelajaran ini juga diharapkan dapat membuat pembelajaran IPA menjadi lebih autentik, kontekstual, dan dekat dengan kehidupan murid. Penelitian ini

memiliki nilai kebaruan karena mengintegrasikan PjBL dan Etno-STEM menggunakan konteks pudak khas Gresik dalam pembelajaran IPA pada materi zat aditif

B. Metode Penelitian

Sugiyono (2023), menyatakan bahwa “Metode penelitian merupakan cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu”. Maka dari itu, dalam sebuah penelitian diperlukan suatu metode yang dapat memudahkan peneliti dalam melakukan sebuah penelitian. Dalam penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan desain *pre-eksperimental* berupa *one group pre-test post-test design*. Penelitian dilaksanakan di SMP Sunan Giri Menganti dengan subjek penelitian sebanyak 32 murid kelas VIII. Penelitian berfokus pada penerapan pembelajaran PjBL berbasis Etno-STEM pada materi zat aditif dengan konteks makanan tradisional pudak khas Gresik.

Tahapan penelitian diawali dengan pemberian *pre-test* untuk mengetahui keterampilan berpikir kreatif awal murid. Selanjutnya, murid mengikuti pembelajaran menggunakan model PjBL berbasis Etno-STEM melalui kegiatan proyek yang berkaitan dengan inovasi pudak, seperti pengembangan varian rasa, bahan alami, dan kemasan produk. Setelah pembelajaran selesai, murid diberikan *post-test* untuk mengetahui peningkatan keterampilan berpikir kreatif. Rancangan penelitian ini dapat digambarkan pada tabel 1 sebagai berikut.

Tabel 1, Skema *one group pretest posttest design*

<i>Pretest</i>	<i>Treatment</i>	<i>Posttest</i>
T ₁	x	T ₂

Instrumen penelitian meliputi soal *pre-test* dan *post-test* keterampilan berpikir kreatif, lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran, serta angket respons murid. Indikator keterampilan berpikir kreatif yang diukur mengacu pada Torrance, yaitu *fluency*, *flexibility*, *originality*, dan *elaboration*. Data dianalisis secara kuantitatif menggunakan

uji *paired sample t-test* untuk mengetahui perbedaan hasil sebelum dan sesudah perlakuan, uji N-gain untuk mengukur peningkatan keterampilan berpikir kreatif, serta *effect size* untuk mengetahui besar pengaruh penerapan pembelajaran terhadap keterampilan berpikir kreatif murid.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan pembelajaran PjBL berbasis Etno-STEM pada materi zat aditif mampu meningkatkan keterampilan berpikir kreatif murid SMP secara signifikan. Peningkatan tersebut terlihat dari hasil *pre-test* dan *post-test* yang menunjukkan adanya kenaikan skor yang disajikan dalam tabel 2, hasil tes sebelum dan sesudah perlakuan.

Tabel 2. Hasil tes sebelum dan Sesudah perlakuan

	<i>Descriptives</i>	
	<i>pretest</i>	<i>posttest</i>
N	32	32
Minimum	11,1	55,6
Maksimum	52,8	91,7
Mean	36,4	74,8
Median	38,9	76,4
Std. deviasi	9,4	6,62

Data pada tabel 2 menunjukkan bahwa terdapat peningkatan pada keterampilan berpikir kreatif murid setelah diberikan perlakuan. Hal ini terlihat dari nilai rata-rata (Mean) *pre-test* sebesar 36,4 meningkat menjadi 74,8 pada *post-test*. Dilihat dari nilai standar deviasinya dalam tabel menunjukkan bahwa terdapat perubahan sebaran data, nilai standar deviasi menurun dari 9,4 pada saat *pre-test* menjadi 6,62 pada saat *post-test*. Penurunan standar deviasi dari 9,4 menjadi 6,62 menunjukkan bahwa kemampuan murid setelah pembelajaran menjadi lebih homogen. Hal ini mengindikasikan bahwa sebagian besar murid mengalami perkembangan keterampilan berpikir kreatif yang relatif merata setelah mengikuti pembelajaran berbasis proyek. Menurut Hidayah *et al.* (2021), model PjBL mampu meningkatkan hasil belajar dan pemahaman konsep karena murid belajar secara langsung melalui pengalaman nyata dalam proyek. Pembelajaran berbasis proyek memberikan kesempatan kepada

murid untuk mengeksplorasi ide, bekerja sama dalam kelompok, dan mengonstruksi pengetahuan secara mandiri sehingga proses pembelajaran menjadi lebih bermakna.

N-gain

Peningkatan keterampilan berpikir kreatif juga terlihat pada setiap indikator kreativitas yang meliputi *fluency*, *flexibility*, *originality*, dan *elaboration* sebagaimana disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil N-gain setiap

Indikator Berpikir Kreatif	Indikator Rata-rata		N-gain	Kategori
	Pre-test	Post-test		
<i>Fluency</i>	36,04	81	0,70	Tinggi
<i>Flexibility</i>	40,21	77	0,62	Sedang
<i>Originality</i>	41,46	78	0,62	Sedang
<i>Elaboration</i>	36,25	74	0,59	Sedang

Peningkatan keterampilan berpikir kreatif juga terlihat pada setiap indikator kreativitas yang meliputi *fluency*, *flexibility*, *originality*, dan *elaboration*. Berdasarkan hasil penelitian, indikator *fluency* memperoleh peningkatan tertinggi dengan nilai N-gain sebesar 0,70 pada

kategori tinggi. Tingginya peningkatan pada indikator *fluency* menunjukkan bahwa murid mampu menghasilkan lebih banyak ide dan alternatif solusi selama proses pembelajaran berlangsung. Kondisi ini terjadi karena selama kegiatan proyek murid diberikan kebebasan untuk mengeksplorasi berbagai inovasi produk, seperti menciptakan varian rasa baru, memilih bahan alami, hingga merancang kemasan produk yang menarik.

Hasil tersebut sejalan dengan pendapat Torrance yang menyatakan bahwa *fluency* berkaitan dengan kemampuan menghasilkan banyak gagasan secara cepat dan beragam. Dalam penerapan PjBL, murid didorong untuk aktif mengajukan ide dan berdiskusi dalam kelompok sehingga kemampuan menghasilkan gagasan berkembang lebih optimal. Penelitian Wang & Chen (2022), juga menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis proyek dan STEM mampu meningkatkan kreativitas murid karena pembelajaran lebih menekankan

pada eksplorasi ide dan pemecahan masalah nyata.

Indikator *flexibility* dan *originality* memperoleh nilai N-gain sebesar 0,62 dengan kategori sedang. Peningkatan *flexibility* menunjukkan bahwa murid mulai mampu melihat suatu permasalahan dari berbagai sudut pandang dan mempertimbangkan beberapa alternatif solusi. Dalam proyek inovasi pudak, murid membandingkan berbagai teknik pengolahan, penggunaan bahan, serta strategi pengemasan yang berbeda untuk menghasilkan produk yang lebih baik. Menurut OECD (2019), kreativitas tidak hanya berkaitan dengan menghasilkan ide baru, tetapi juga kemampuan menyesuaikan ide dengan situasi dan masalah yang dihadapi. Oleh karena itu, pembelajaran berbasis proyek sangat mendukung perkembangan *flexibility* karena murid terbiasa mencari berbagai kemungkinan solusi dalam menyelesaikan proyek.

Sementara itu, peningkatan *originality* menunjukkan bahwa murid mulai mampu menghasilkan ide yang unik dan berbeda

dibandingkan sebelumnya. Beberapa kelompok mampu menciptakan inovasi seperti pudak rendah gula, penggunaan pewarna alami, hingga desain kemasan yang lebih modern tetapi tetap mempertahankan ciri khas budaya lokal. Menurut Metwaly *et al.* (2021), *originality* merupakan kemampuan menghasilkan ide yang tidak umum dan berbeda dari kebanyakan gagasan lain. Hal tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran PjBL berbasis Etno-STEM memberikan ruang bagi murid untuk mengembangkan kreativitas secara lebih bebas dan autentik.

Indikator *elaboration* memperoleh nilai N-gain sebesar 0,59 dengan kategori sedang. Hasil ini menunjukkan bahwa murid mulai mampu mengembangkan ide secara lebih rinci dan sistematis. Hal ini terlihat pada kemampuan murid dalam menyusun langkah kerja proyek, menentukan bahan yang digunakan, memperkirakan biaya produksi, hingga membuat media presentasi hasil proyek. Menurut Torrance, *elaboration* merupakan kemampuan mengembangkan

gagasan secara lebih detail sehingga ide yang dihasilkan menjadi lebih jelas dan dapat diterapkan secara nyata.

Uji Normalitas

Sebelum dilakukan uji hipotesis, data terlebih dahulu diuji normalitasnya menggunakan uji Shapiro-Wilk sebagaimana disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Normalitas

	Shappiro-Wilk			Kesimpul an
	statis tik	df	Sig.	
<i>Pre - test</i>	.952	32	.213	Berdistribusi normal
<i>Pos t- test</i>	.939	32	.068	Berdistribusi normal

Hasil uji normalitas menunjukkan bahwa nilai signifikansi *pre-test* dan *post-test* lebih besar dari 0,05 sehingga data dinyatakan berdistribusi normal. Oleh karena itu, analisis dapat dilanjutkan menggunakan uji *paired sample t-test*.

Tabel 5. Hasil Uji Paired

Sample t-test

<i>Pre- test</i>	<i>Post -test</i>	Selis ih rata- rata	Sig (2- taile d)	kesimpul an
36,2 0	74,8 3	38,6 3	.001	Berbeda signifika n

Berdasarkan Tabel 5, diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,001 atau lebih kecil dari 0,05. Hasil ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai *pre-test* dan *post-test*. Dengan demikian, penerapan model PjBL berbasis Etno-STEM memberikan pengaruh nyata terhadap peningkatan keterampilan berpikir kreatif murid.

Besarnya pengaruh penerapan model pembelajaran juga diperkuat melalui hasil perhitungan *effect size* pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Perhitungan

Effect Size

P		<i>Effec t Size</i>	Kesimpul an
<.00 1	Cohen' s d	3,76	Pengaruh Besar

Nilai *effect size* sebesar 3,76 menunjukkan bahwa penerapan model PjBL berbasis Etno-STEM memiliki pengaruh yang besar terhadap peningkatan keterampilan berpikir kreatif murid. Hasil ini menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis proyek yang dipadukan dengan konteks budaya lokal mampu menciptakan pengalaman belajar

yang lebih bermakna, kontekstual, dan mendorong murid untuk aktif berpikir kreatif.

Penggunaan konteks produk khas Gresik dalam pembelajaran juga memberikan pengalaman belajar yang lebih dekat dengan kehidupan murid. Murid tidak hanya memahami konsep zat aditif secara teoritis, tetapi juga mengaitkannya dengan budaya lokal melalui proses pembuatan dan inovasi produk produk. Integrasi budaya lokal dalam pembelajaran membantu murid lebih antusias dan termotivasi dalam mengikuti pembelajaran karena materi yang dipelajari terasa lebih nyata dan relevan dengan kehidupan sehari-hari.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan PjBL berbasis Etno-STEM efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kreatif murid pada materi zat aditif. Pembelajaran berbasis proyek dengan konteks budaya lokal mampu menciptakan suasana belajar yang aktif, inovatif, dan kontekstual sehingga relevan untuk mendukung

pengembangan keterampilan abad ke-21. Keberhasilan pembelajaran dalam penelitian ini juga dipengaruhi oleh integrasi pendekatan Etno-STEM yang menghubungkan konsep STEM dengan budaya lokal. Penggunaan konteks produk khas Gresik membuat pembelajaran menjadi lebih kontekstual dan dekat dengan kehidupan murid. Menurut Nihwan & Widodo (2020), pendekatan etnosains mampu meningkatkan literasi sains murid karena konsep pembelajaran dikaitkan langsung dengan lingkungan dan budaya sekitar. Dalam penelitian ini, murid tidak hanya mempelajari konsep zat aditif secara teoritis, tetapi juga memahami penerapannya dalam proses pembuatan makanan tradisional. Meskipun semua indikator keterampilan berpikir kreatif dalam penelitian ini mengalami peningkatan setelah diberi perlakuan, namun pada dasarnya kreativitas yang dimiliki murid juga tak lepas dari beberapa faktor. Faktor-faktor yang mempengaruhi keterampilan berpikir kreatif murid pada pembelajaran IPA secara umum

terbagi menjadi dua, yaitu faktor internal dan eksternal, di mana faktor internal menjadi faktor utama seperti yang ditemukan dalam penelitian Jamnais *et al.* (2024), faktor internal tersebut mencakup motivasi belajar sebagai dorongan dari dalam diri murid terhadap mata pelajaran IPA, selain itu, gaya kognitif juga mempengaruhi cara murid mengolah informasi. Kurangnya keterampilan berpikir kreatif sering kali dipicu oleh faktor internal seperti kurangnya minat dan pemahaman konsep, sehingga guru perlu memberikan dorongan untuk meningkatkan motivasi dan penguasaan materi untuk mengoptimalkan kemampuan berpikir kreatif murid.

Kreativitas sendiri merupakan hal yang dapat dikembangkan melalui strategi pendidikan dan lingkungan yang mendukung. Menurut Siahaan *et al.* (2023), kreativitas berhubungan dengan penemuan sesuatu, mengenai hal yang menghasilkan sesuatu yang baru dengan menggunakan sesuatu yang telah ada. Rata-rata skor N-gain dari seluruh indikator sebesar 0,60 dalam kategori

sedang, merupakan bagian dari proses murid dalam mengembangkan kreativitasnya. Skor N-gain sendiri dihitung untuk mengukur peningkatan keterampilan berpikir kreatif murid melalui *pre-test* dan *post-test*. Skor ini dipengaruhi oleh kreativitas bawaan murid dan efektivitas implementasi dari model PjBL berbasis Etno-STEM. Aji *et al.* (2024), menyatakan bahwa keterampilan berpikir kreatif merupakan kemampuan seseorang untuk memperoleh berbagai ide atau gagasan yang baru dan orisinal untuk mencari solusi dari suatu permasalahan sehingga diperoleh solusi dari masalah tersebut.

D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa penerapan model PjBL berbasis Etno-STEM efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kreatif murid pada materi zat aditif. Hal ini ditunjukkan oleh adanya peningkatan nilai rata-rata *pre-test* dan *post-test*, nilai N-gain sebesar 0,60 dengan kategori sedang, serta hasil uji *paired*

sample t-test yang menunjukkan perbedaan signifikan antara sebelum dan sesudah perlakuan. Selain itu, nilai *effect size* sebesar 3,76 menunjukkan bahwa penerapan pembelajaran memiliki pengaruh besar terhadap keterampilan berpikir kreatif murid.

Peningkatan keterampilan berpikir kreatif terjadi pada seluruh indikator, yaitu *fluency*, *flexibility*, *originality*, dan *elaboration*, dengan peningkatan tertinggi pada indikator *fluency*. Pembelajaran berbasis proyek yang dipadukan dengan konteks budaya lokal pudak khas Gresik mampu menciptakan pengalaman belajar yang lebih kontekstual, bermakna, dan mendorong murid untuk aktif mengeksplorasi ide serta menghasilkan inovasi produk.

Dengan demikian, penerapan PjBL berbasis Etno-STEM dapat menjadi alternatif pembelajaran IPA yang relevan untuk mendukung pengembangan keterampilan abad ke-21 sekaligus memperkuat pengenalan budaya lokal dalam proses pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Aji, S. U., Aziz, T. A., & Hidajat, F. A. (2024). *Kemampuan Berpikir Kreatif di Indonesia : Sebuah Kajian Literatur*. 6(1), 37–44.
- Amaliyah, F., Supeno, S., & Wahyuni, S. (2023). *Unnes Science Education Journal Accredited Sinta 3 The Profile of Junior High School Students ' Creative Thinking Skills about Alternative Energy in Science Learning*. 12(1), 18–23.
- Harvey, U., & Mercedes, V. (2024). *education sciences The Contributions of Creativity to the Learning Process within Educational Approaches for Sustainable Development and / or Ecosocial Perspectives : A Systematic Review*.
- Hayat, M. S., Rita, E., Dewi, S., & Roshayanti, F. (2024). *Analisis Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa Kelas VIII SMPN 1 Jumo dalam Pembelajaran IPA*. 16(1), 17–24.
- Hidayah, N., Arum, A. P., & Apriyansa, A. (2021). *Project-*

- Based Learning (PjBL) : Advantages , Disadvantages , and Solutions to Vocational Education (in Pandemic Era)*.
<https://doi.org/10.4108/eai.9-9-2021.2313669>
- Jamnais, E., Munawarah, F., Hidayati, Y., & Rosidi, I. (2024). *ANALISIS KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF SISWA KELAS VII PADA MATA*. 7(1), 68–76.
- Metwaly, S.-S., Noortgate, W. Van Den, & Barbot, B. (2021). Torrance test of creative thinking-verbal, Arabic version: Measurement invariance and latent mean differences across gender, year of study, and academic major. *Thinking Skills and Creativity*, 39. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2020.100768>
- Nihwan, M. T., & Widodo, W. (2020). *PENSA E-JURNAL : PENDIDIKAN SAINS*. 8(3), 288–298.
- OECD. (2019). *Fostering Students' Creativity and Critical Thinking*. <https://doi.org/OECD>. (2019). *Fostering Students' Creativity and Critical Thinking: What It Means, Why It Matters, and How to Do It*. Paris: OECD Publishing.
<https://doi.org/10.1787/62212c37-en> OECD. (2024). *PISA 2022 Results (Volume III): Creative Minds, Creative Schools*. Paris: OECD Publishing.
<https://doi.org/10.1787/8d53968a-en>
- Siahaan, E. A., Naibaho, D., Pendidikan, J., Kristen, A., Agama, I., & Negeri, K. (2023). *KREATIVITAS GURU DALAM MENINGKATKAN MINAT BELAJAR SISWA*. *Pediaqu:JurnalPendidikan Sosial Dan Humaniora*, 2(2), 11202–11209.
- Sucilestari, R., Ramdani, A., Sukarso, A. A., Rokhmat, J., Coleman, J. C., & Hammen, C. L. (2023). *Project-Based Learning Supports Students' Creative Thinking in Science Education*. 9(11), 1038–1044. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i11.5054>
- Sugiyono. (2023). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif*

dan R & D (Sutopo (ed.); 2nd ed.). ALFABETA.

Sumarni, & Kadarwati. (2020).

*Jurnal Pendidikan IPA
Indonesia ETHNO-STEM
PROJECT-BASED*

*LEARNING : ITS IMPACT TO
CRITICAL.* 9(1), 11–21.

<https://doi.org/10.15294/jpii.v9i1.21754>

Wang, M., & Chen, Y. (2022).

*Design My Music Instrument :
A Project-Based Science ,
Technology , Engineering ,
Arts , and Mathematics
Program on The Development
of Creativity.* 12(January).

<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.763948>