



Peningkatan Keterampilan Berpikir Kreatif Peserta Didik melalui Model PjBL pada Materi Bioteknologi

Azmy Natarra Dinanti¹⁾, Enny Susiyawati^{1),*}

¹⁾IPA, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya

*Corresponding Author: ennysusiyawati@unesa.ac.id

ABSTRAK

Rendahnya keterampilan berpikir kreatif peserta didik dalam pembelajaran IPA, mendorong perlunya inovasi pembelajaran. Namun penerapannya pada materi bioteknologi di tingkat SMP masih jarang. Penelitian ini bertujuan untuk menguji model PjBL terhadap peningkatan keterampilan berpikir kreatif pada materi bioteknologi. Penelitian menggunakan metode pra-eksperimental dengan desain one group pretest-posttest, melibatkan 20. Instrumen pengumpulan data meliputi tes keterampilan berpikir kreatif, lembar observasi keterlaksanaan, dan angket respon peserta didik. Data dianalisis secara kuantitatif menggunakan uji Paired Sample t-test dan N-gain untuk mengukur peningkatan keterampilan berpikir kreatif. Hasil penelitian menunjukkan rata-rata nilai N-gain sebesar 0,47 pada kategori sedang. Keterlaksanaan pembelajaran mencapai kategori sangat baik dengan nilai modus 4 dan respon peserta didik tergolong sangat baik 83,42%. Simpulan dari penelitian ini adalah bahwa model pembelajaran PjBL dapat meningkatkan keterampilan berpikir kreatif peserta didik pada materi bioteknologi.

Kata Kunci: PjBL; Keterampilan Berpikir Kreatif; Pembelajaran

Received: 2 Jun 2025; Revised: 3 Aug 2025; Accepted: 5 Aug 2025; Available Online: 9 Aug 2025

This is an open access article under the CC - BY license.



PENDAHULUAN

IPA adalah cabang ilmu pengetahuan yang mempelajari fenomena alam dalam kehidupan nyata manusia sehingga dalam proses pembelajarannya menuntut kecakapan terhadap pengetahuan berupa konsep, fakta dan prinsip untuk mengintegrasikan suatu penemuan melalui serangkaian kegiatan percobaan (Fauziah, 2022). Pada jenjang SMP, pembelajaran IPA merupakan mata pelajaran yang terintegrasi, yaitu bidang ilmu fisika, kimia dan biologi. Melalui pendekatan yang bersifat aplikatif, peserta didik dibimbing untuk berpikir kreatif, menganalisis, serta menggunakan keterampilan dan pengetahuan untuk memecahkan suatu permasalahan terkait dengan lingkungan alam dan sosial.

Pembelajaran IPA berkaitan erat dengan pemikiran kreatif karena mendorong pembangunan keterampilan pemecahan masalah yang inovatif dan ide-ide orisinal. Berpikir kreatif merupakan proses kognitif membangun asosiasi baru di antara elemen-elemen yang berbeda, mengidentifikasi solusi inovatif untuk masalah kompleks, mengungkap metodologi baru, dan mengeksplorasi ekspresi artistik yang muncul. Kompetensi yang terkait dengan pemikiran kreatif berkaitan dengan kapasitas untuk terlibat dalam proses pemikiran orisinal, tidak konvensional, dan mudah beradaptasi, yang mencakup generasi ide-ide inovatif, resolusi tantangan yang unik, dan pembentukan hubungan antara konsep yang tampaknya tidak terkait (T. K. Sari et al., 2024). Berkat budaya kognisi kreatif, individu diperlengkapi untuk menemukan metodologi inovatif untuk mengatasi tantangan (Azzahra et al., 2023). Keterampilan berpikir kreatif mencakup aspek *fluency*, *flexibility*, *originality*, dan *elaboration* (Sulasti et al., 2022).

Hasil studi pra-penelitian di SMP Labschool Unesa 2 di Surabaya, didapatkan rata-rata nilai keterampilan berpikir kreatif peserta didik tergolong rendah yaitu hanya mencapai 32,12%. Pada indikator *fluency* sebanyak 51,52% peserta didik, masuk kedalam kategori sedang. Indikator *flexibility* dan *originality* masing-masing sebesar 17,10% serta pada indikator *elaboration* sebesar 27,73%, ketiga indikator ini masuk dalam kategori rendah. Data ini didukung dengan wawancara dengan salah satu pendidik yang menyebutkan bahwa pembelajaran proyek

jarang dilakukan, diperkuat oleh penelitian Herawati et al. (2023) peserta didik cenderung menunjukkan peningkatan keterampilan berpikir kreatif setelah terlibat dengan pembelajaran proyek karena peserta didik terlibat dalam pengalaman belajar langsung yang bermakna. Pada salah satu kesempatan observasi, peserta didik kurang mengeksplorasi pengetahuan mereka sehingga kurang terlatih dalam berpikir kreatif.

Pemilihan model pembelajaran yang kurang tepat sehingga kurang mampu mengembangkan keterampilan berpikir peserta didik (Handayani et al., 2021) Kurangnya stimulasi dan kegiatan yang mendorong pemikiran kreatif dari pendidik dapat menghambat pengembangan keterampilan kreatif peserta didik (Tiara et al., 2021). Model pembelajaran konvensional seringkali tidak memiliki keterlibatan dan stimulasi yang diperlukan untuk menumbuhkan pemikiran kreatif. Model-model ini biasanya berfokus pada pembelajaran dan menghafal, yang tidak mendorong peserta didik untuk mengeksplorasi, mempertanyakan, atau berinovasi (Smith et al., 2023a). Peserta didik juga kurang menguasai indikator-indikator keterampilan berpikir kreatif untuk menghasilkan solusi inovatif (Smith et al., 2023b).

Salah satu solusi yang ditawarkan yaitu menggunakan pembelajaran Berbasis Proyek (PjBL) telah muncul sebagai pendekatan pedagogis yang efektif yang bertujuan meningkatkan kemampuan kognitif kreatif remaja di lingkungan sekolah menengah. PjBL meningkatkan kreativitas peserta didik sekolah menengah dengan mempromosikan pemecahan masalah kontekstual, memungkinkan eksplorasi, interpretasi, dan pengembangan produk, sehingga menumbuhkan keterampilan berpikir inovatif secara efektif (Fitri et al., 2024). Penerapan PjBL meningkatkan keterlibatan dan partisipasi peserta didik, meningkatkan keterampilan berpikir kreatif dengan mengatasi penurunan minat dan tingkat respon secara efektif (M. I. Sari et al., 2023).

Melalui meta-analisis Daulay, (2024) mengkonfirmasi bahwa PjBL secara signifikan meningkatkan keterampilan berpikir kreatif di seluruh mata pelajaran sains yang berbeda, dengan biologi menjadi salah satu bidang yang paling efektif sehingga bioteknologi memiliki potensi kuat untuk meningkatkan keterampilan berpikir kreatif. Bioteknologi adalah bidang ilmu transdisipliner karena mengintegrasikan biologi, genetika, teknik, dan ilmu pengetahuan lainnya untuk mengembangkan produk dan teknologi baru dengan menggunakan makhluk hidup atau mikroorganisme hidup atau komponen yang serupa (Lee Bishop et al., 2023). Materi ini dipilih karena memiliki keterkaitan langsung dengan kehidupan sehari-hari sehingga bersifat kontekstual. Peserta didik mengenal dan mengkonsumsi berbagai produk yang dihasilkan dari proses bioteknologi, namun pada umumnya peserta didik belum memahami bahwa produk-produk tersebut merupakan hasil dari proses ilmiah yang kompleks, yaitu dengan cara merubah bahan awal menjadi produk bioteknologi (Ma'wa et al., 2022).

Pembelajaran dengan model PjBL adalah pendekatan pedagogis yang telah membuktikan manfaat signifikan dalam dunia pendidikan. Namun, penerapannya dalam bahan bioteknologi konvensional di tingkat SMP relatif jarang. Kelangkaan ini dapat dikaitkan dengan beberapa faktor, termasuk kendala sumber daya, dan tantangan yang terkait dengan penerapan PjBL secara efektif dalam konteks ini. Penelitian Utari et al. (2024) menyebutkan bahwa pendidik merasa kesulitan untuk memecah topik menjadi proyek-proyek yang dapat dikelola peserta didik yang selaras dengan kurikulum. Pada penelitian Koimah & Zahra, (2024) mencatatkan jika ingin menerapkan PjBL secara efektif membutuhkan sumber daya yang signifikan, termasuk akses ke peralatan laboratorium, bahan, dan teknologi, yang mungkin tidak tersedia di semua sekolah SMP. Sedangkan pada penelitian Pertiwi & Nurhayati, (2024) berpendapat pendidik harus menyesuaikan dengan keberagaman gaya belajar dan tingkat partisipasi karena proyek harus disesuaikan untuk memastikan keterlibatan yang adil.

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk menguji peningkatan keterampilan berpikir kreatif peserta didik setelah mengikuti pembelajaran menggunakan model Project Based Learning (PjBL) pada materi bioteknologi. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk mendeskripsikan keterlaksanaan model PjBL dalam meningkatkan keterampilan berpikir kreatif, serta mengungkap respon peserta didik setelah mengikuti pembelajaran dengan pendekatan tersebut.

METODE

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian pra-eksperimental. Rancangan desain penelitian yang digunakan adalah *one group pre test-post test design*. Menurut Jack R. Fraenkel, Helen H. Hyun (1993), rancangan penelitian ini dapat digambarkan pada Tabel 1. Skema one group pretest-posttest sebagai berikut:

Tabel 1. Skema one group pretest-posttest design

Pre Test	Treatment	Post Test
T ₁	X	T ₂

Keterangan : T₁= Tes awal (*Pre Test*) dilakukan sebelum diberikan perlakuan; X= Perlakuan (*Treatment*) diberikan kepada peserta didik dengan menggunakan model PjBL; T₂= Tes akhir (*Post Test*) dilakukan setelah diberikan perlakuan

Penelitian ini dilakukan selama semester genap tahun akademik 2024/2025, berlangsung di SMP Labschool Unesa 2 dengan satu kelas 20 siswa kelas 9A. Instrumen yang digunakan termasuk tes untuk keterampilan berpikir kreatif terdiri dari 20 pertanyaan pilihan ganda, lembar observasi untuk penerapan pembelajaran, dan kuesioner untuk tanggapan siswa. Pengumpulan data untuk penelitian ini dilakukan melalui tiga metode utama. Pertama, teknik pengujian digunakan untuk mengumpulkan data tentang kemampuan berpikir kreatif siswa melalui penilaian pre-tes dan post-tes. Kedua, teknik observasional digunakan untuk mengevaluasi penerapan proses pembelajaran dan keterlibatan siswa selama pelajaran. Terakhir, kuesioner diberikan untuk menyelidiki umpan balik siswa mengenai model pembelajaran yang digunakan, dengan fokus pada aspek-aspek seperti implementasi, dampak, dan tantangan yang dihadapi. Ketiga instrumen penelitian menerima validasi dari tiga ahli dan dianggap valid.

Data dianalisis menggunakan uji normalitas dengan metode Shapiro-Wilk, paired sample t-test untuk mengetahui signifikansi peningkatan, serta analisis normalized gain (N-Gain) untuk mengukur besar peningkatan. Rumus perhitungan N-Gain dituliskan pada persamaan (1) sebagai berikut:

$$N - gain = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{maks} - S_{pre}} \quad (1)$$

Keterangan: g adalah peningkatan keterampilan berpikir kreatif, S_{post} adalah skor posttest, S_{pre} adalah skor pretest, S_{maks} adalah skor maksimal.

Kriteria peningkatan yang diinterpretasikan dari N-gain menurut Meltzer pada Tabel 2. Kategori keefektifan yang terinterpretasi sebagai berikut:

Tabel 2. Kriteria keefektifan yang terinterpretasi

Nilai Gain	Kategori
0,70 ≤ n ≤ 1,00	Tinggi
0,30 ≤ n ≤ 0,70	Sedang
0,00 ≤ n ≤ 0,30	Rendah

Interpretasi keterampilan berpikir kreatif peserta didik ditentukan berdasarkan persentase skor individu yang diklasifikasikan dalam table 3.

Tabel 3. Persentase skor individu keterampilan berpikir kreatif (Layyina et al., 2021)

No	Skor	Keterangan
1	0 - 20	Tidak kreatif
2	21 - 40	Kurang kreatif
3	41 - 60	Cukup kreatif
4	61 - 80	Kreatif
5	81 - 100	Sangat kreatif

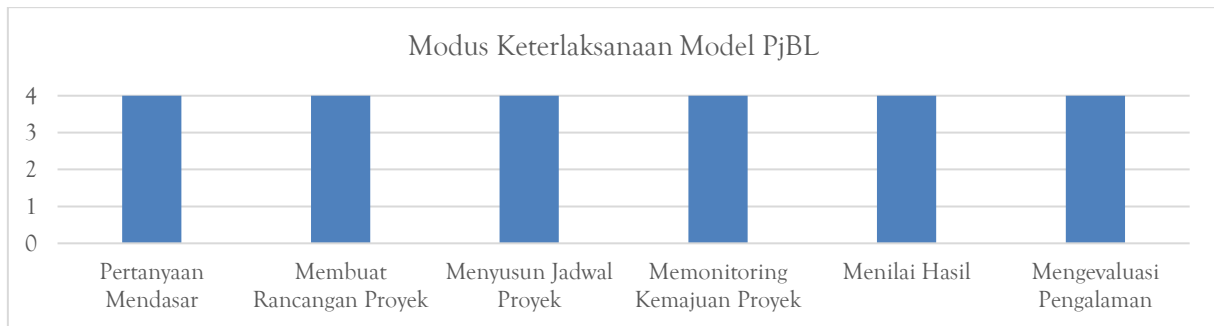
Metode yang dipilih untuk penilaian keterlaksanaan dan respon adalah skala Likert. Sugiyono (2013), skala Likert digunakan untuk menilai sikap individu atau kolektif, sudut pandang dunia, dan persepsi mengenai fenomena sosial. Modus dihitung dari skor keterlaksanaan dari lembar observasi yang dari para pengamat sedangkan modus dari skor respon peserta didik diperoleh dari lembar angket respon yang diisi oleh peserta didik setelah pembelajaran dengan model PjBL selesai. Skor modus diinterpretasikan pada tabel Tabel 4. Kriteria skor modus.

Tabel 4. Kriteria Skor Modus (Layyina et al., 2021)

Skor Modus	Kriteria
1	Tidak baik
2	Kurang
3	Baik
4	Sangat baik

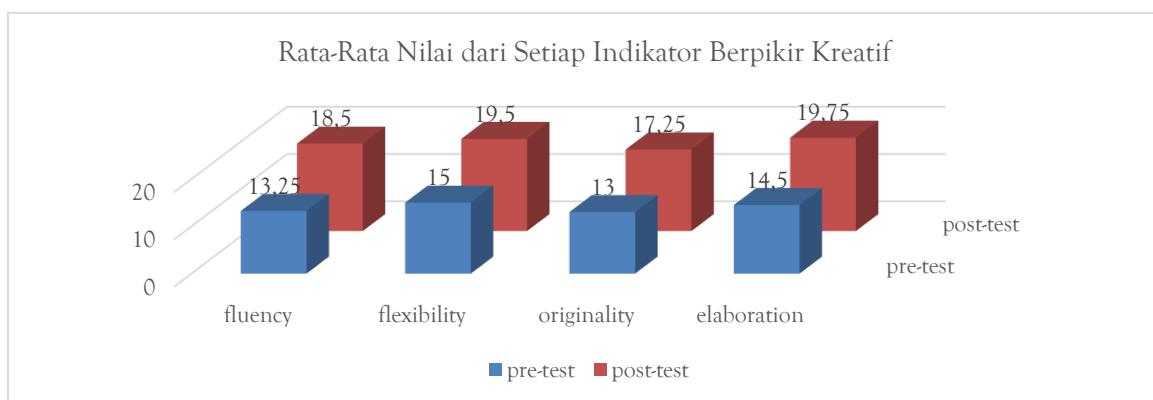
HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis keterampilan berpikir kreatif peserta didik di level SMP pada materi bioteknologi setelah mengikuti pembelajaran dengan model PjBL Hasil analisis keterampilan berpikir kreatif peserta didik menunjukkan bahwa N-Gain sebesar 0,47 dalam kategori sedang. PjBL sebagai model pembelajaran dapat meningkatkan keterampilan berpikir kreatif dengan menyediakan lingkungan yang terstruktur namun fleksibel untuk eksplorasi dan inovasi. Peserta didik yang sering berpartisipasi dalam PjBL dapat meningkatkan kreativitas melalui eksplorasi lebih lanjut terkait proyek yang membutuhkan pemahaman yang komprehensif (Bornege et al., 2024).



Gambar 1. Modus Keterlaksanaan Model PjBL

Keberhasilan model PjBL dalam penelitian ini dapat dilihat dari Gambar 1. Modus Keterlaksanaan Model PjBL terkait keterlaksanaan pembelajaran yang memiliki modus skor 4 dengan kriteria sangat baik berdasarkan penilaian dari tiga observer. Hal ini membuktikan bahwa setiap tahapan sintaks PjBL yaitu pertanyaan mendasar, membuat rancangan proyek, menyusun jadwal proyek, memonitoring kemajuan proyek, menilai hasil dan mengevaluasi pengalaman memberikan pengaruh terhadap peningkatan keterampilan berpikir kreatif peserta didik.



Gambar 2. Rata-Rata Nilai dari Setiap Indikator Berpikir Kreatif

Indikator fluency merupakan indikator yang terlihat pada kemampuan peserta didik untuk menghasilkan banyak ide dengan cepat. Rata-rata nilai pre-test fluency adalah 13,25 dan pada post-test meningkat menjadi 18,5, dengan kriteria N-Gain 0,55 yang tergolong sedang. Hasil respon peserta didik terhadap fluency sebesar 90% sehingga peserta didik merasa model PjBL membantu meningkatkan kelancaran dalam menghasilkan banyak ide. Pada sintaks PjBL yaitu memberikan pertanyaan mendasar modus yang diperoleh adalah 4 dengan kriteria sangat baik. PjBL sejalan dengan prinsip konstruktivisme yaitu menekankan pembelajaran aktif dan

konstruksi pengetahuan. Pendekatan ini mendorong peserta didik untuk mengeksplorasi, bereksperimen, dan meninjau hal yang penting demi mengembangkan aspek kelancaran dalam keterampilan berpikir kreatif (Wardhany & Muhid, 2024). Model PjBL mendorong partisipasi aktif dan kolaborasi dimana peserta didik secara aktif mengeksplorasi dan mengembangkan keterampilan berpikir kreatif mereka (Sucilestari et al., 2023). Hal ini didukung dengan angket respon dengan 75% peserta didik menunjukkan kepercayaan diri yang lebih tinggi ketika berkolaborasi bersama kelompok yang berdampak pada meningkatnya ide dan solusi kreatif yang dapat ditemukan sehingga meningkatkan fluency.

Indikator flexibility menekankan pendekatan untuk memecahkan masalah dari berbagai perspektif. Data hasil pre-test menunjukkan bahwa indikator flexibility adalah 15 dan post-test meningkat menjadi 19,5 dengan N-Gain sebesar 0,37 dalam kategori sedang. Rendahnya N-Gain dipengaruhi oleh bentuk soal test yang berupa pilihan ganda yang cenderung berfokus pada pemikiran konvergen dan indikator statis sementara flexibility berkaitan dengan kemampuan adaptasi kognitif dan strategi pemecahan masalah yang mencerminkan kinerja kreatif yang lebih baik (Wu & Koutstaal, 2020). Hasil respon peserta didik terhadap flexibility menunjukkan bahwa 80% peserta didik merasa model PjBL membantu meningkatkan keluwesan dalam melihat suatu masalah dari berbagai perspektif. Hal ini dibuktikan pada sintaks membuat rancangan proyek yang memperoleh modus 4 dengan kriteria sangat baik, indikator flexibility berperan dalam mendorong peserta didik untuk menyesuaikan rencana mereka berdasarkan pengalaman dan masukan yang sejalan dengan teori konstruktivisme yang menekankan pembelajaran melalui pengalaman (Wulandari et al., 2024).

Indikator originality mendorong peserta didik untuk menghasilkan ide yang orisinal dan unik. Rata-rata skor pre-test sebesar 13 yang kemudian meningkat ke 17,25 pada hasil post-testnya, dengan N-Gain sebesar 0,42 pada kategori sedang. Pada penelitian Darmansah, (2022) originality mengalami peningkatan yang sangat baik dikarenakan beragamnya jenis proyek yang ditawarkan dan waktu yang cukup untuk peserta didik mengeksplorasi ide mereka. Hal ini didukung oleh observer yang mencatatkan kurang beragamnya jenis proyek yang ditawarkan dan peserta didik memberikan suara pada lembar angket terkait kendala dalam menemukan ide yang orisinal dikarenakan waktu yang tidak cukup. Penelitian Narvaza & Manla, (2024) memberikan solusi menerapkan penyelidikan terpadu dan kegiatan interdisipliner seperti penggunaan LKPD berbasis STEM untuk membantu mengatasi kesenjangan fluency dan originality yang dapat mengarah pada hasil yang lebih kreatif.

Indikator elaboration mendapatkan rata-rata hasil pre-test sebesar 14,5 dan post-test sebesar 19,55 dengan N-Gain sebesar 0,55 pada kategori sedang. Hal ini sejalan dengan teori konstruktivisme dari Piaget dan Dewey yang memungkinkan peserta didik untuk membangun pengetahuan melalui praktek langsung dan pemecahan masalah dunia nyata yang mengarah pada pemahaman dan retensi informasi yang lebih mendalam (Mohamad Ashari & Dongjin, 2024). Peserta didik memberikan respon sebanyak 75% dari mereka menunjukkan pengembangan lebih lanjut dalam ide dan solusi. Dalam PjBL, pendidik bertindak sebagai fasilitator untuk membantu peserta didik mencapai potensi di zona perkembangan proksimal dari teori Vygotsky yaitu untuk mengembangkan keterampilan berpikir kreatif demi menyelesaikan proyek dengan sukses (Salsabila & Lessy, 2024).

Kreativitas adalah keterampilan yang dapat dikembangkan melalui strategi pendidikan dan lingkungan yang mendukung. Peningkatan N-Gain sebesar 0,47 merupakan proses peserta didik belajar mengembangkan keterampilan berpikir kreatif. Upaya pendidikan yang berkelanjutan mengarahkan pada peningkatan kreativitas dengan meningkatnya skor keterampilan berpikir kreatif dari waktu ke waktu (Sali, 2020). Lingkungan pendidikan yang dapat meningkatkan keterampilan berpikir kreatif memungkinkan peserta didik untuk mengembangkan solusi orisinal dan efektif menjawab tantangan akademik (Pisfil Becerra & Lopez Regalado, 2024).

Skor N-Gain dihitung untuk mengukur peningkatan keterampilan berpikir kreatif peserta didik melalui pretest dan posttest. Skor N-Gain dipengaruhi oleh kreativitas bawaan peserta didik dan efektivitas implementasi PjBL. Dalam beberapa kasus, skor N-Gain mungkin tidak sepenuhnya menangkap kedalaman keterampilan berpikir kreatif yang dikembangkan melalui proyek langsung, karena mereka terbatas pada indikator spesifik yang diukur dalam pretes dan posttest (Iskandar et al., 2022). Skor proyek yang dinilai melalui observasi langsung sering memberikan evaluasi yang lebih komprehensif terhadap keterampilan berpikir kreatif peserta didik. Pengamatan langsung memungkinkan pendidik untuk menilai kemampuan peserta didik secara real-time, menangkap nuansa seperti kemampuan fluency, flexibility, originality dan elaboration dari peserta didik.

Penilaian holistik ini sering menghasilkan skor yang lebih tinggi dibandingkan dengan tes standar (Babalola & Keku, 2024).

Peningkatan N-gain pada kriteria sedang juga disebabkan nilai pre-test yang sudah tinggi. Ketika nilai pre-test diukur dengan kriteria skor keterampilan berpikir kreatif mayoritas sudah berada pada kriteria cukup kreatif di rentang skor 41-60. Nilai pre-test yang tinggi menurunkan signifikansi dengan nilai post-test karena peserta didik telah memiliki keterampilan berpikir kreatif yang memadai (de Miguel Zamora, 2024). Terutama pada peserta didik yang mendapatkan N-gain rendah karena sejak awal skor pre-test sudah termasuk tinggi sehingga nilai post-test tidak terlalu berbeda yang menyebabkan signifikansi kurang terlihat.

Namun model pembelajaran PjBL tetap relevan untuk diimplementasikan di jenjang SMP pada materi bioteknologi. Hasil penelitian membuktikan bahwa meskipun terdapat tantangan dalam prosesnya seperti kesiapan pendidik, manajemen waktu, alokasi tugas yang terstruktur dan menentukan ide yang orisinal (Jamal et al., 2024). Hal ini dibuktikan dari hasil penelitian yang menunjukkan adanya peningkatan yang signifikan pada skor keterampilan berpikir kreatif. Selama kegiatan proyek, sebanyak 75% peserta didik mencapai skor dalam kriteria kreatif dan 25% sisanya dalam kategori cukup kreatif. Perolehan N-Gain pada skor 0,47 dan perolehan nilai N-Gain per-indikator yang juga pada kriteria sedang yaitu pada rentang 0,37-0,55.

Peningkatan ini menunjukkan bahwa peserta didik memperoleh manfaat nyata dari kegiatan proyek yang menantang dan mendorong mereka untuk berpikir kreatif dalam mengembangkan ide. Kendala yang terjadi selama pelaksanaan seperti keterbatasan waktu atau kurangnya variasi proyek lebih disebabkan oleh faktor teknis pelaksanaan bukan karena ketidaktepatan model pembelajaran. Berdasarkan penelitian Suryani et al. (2024) ciri-ciri pembelajaran PjBL yang sukses meliputi keterlibatan aktif peserta didik, pembelajaran kolaboratif dan fokus pada penerapan di dunia nyata yang secara kolektif meningkatkan partisipasi peserta didik dan hasil pembelajaran kognitif. Model PjBL secara konseptual dan praktis sesuai untuk mengatasi kurangnya kemampuan berpikir kreatif di lingkungan sekolah karena memungkinkan peserta didik untuk aktif mengeksplorasi, berkolaborasi dan menghasilkan produk nyata yang mencerminkan proses berpikir tingkat tinggi.

Berdasarkan hasil penelitian, model PjBL memberikan pengaruh terhadap keterampilan berpikir kreatif peserta didik dalam kategori sedang. Peningkatan skor rata-rata keterampilan berpikir kreatif peserta didik selama proyek berlangsung sebesar 63,125 dengan nilai N-Gain rata-rata 0,47 yang masuk dalam kategori sedang. Meskipun terjadi peningkatan namun hasilnya belum mencapai tingkat yang optimal. Faktor-faktor yang mempengaruhi hal ini antara lain keterbatasan waktu serta kebutuhan untuk penyesuaian dalam proses pembelajaran agar mendukung eksplorasi dan kreativitas peserta didik secara maksimal.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, penerapan PjBL menunjukkan potensi signifikan dalam meningkatkan keterampilan berpikir kreatif peserta didik. Hasil paired sample t-test menghasilkan nilai signifikansi sebesar 0,00, yang berarti hipotesis alternatif (H1) diterima. Nilai rata-rata N-gain sebesar 0,47 termasuk dalam kategori peningkatan sedang. Keterlaksanaan pembelajaran menggunakan model PjBL memperoleh modus 4 dengan kategori sangat baik. Selain itu, respon peserta didik terhadap model ini juga sangat positif, dengan rata-rata sebesar 83,42% dalam kategori sangat baik. Hal ini menunjukkan bahwa model PjBL tidak hanya diterima dengan baik oleh peserta didik, tetapi juga efektif dalam mendukung pengembangan keterampilan berpikir kreatif mereka.

Daftar Pustaka

- Almulla, M. A. (2020). The Effectiveness Of The Project-Based Learning (PBL) Approach As A Way To Engage Students In Learning. *Sage Open*, 10(3), 2158244020938702, doi: <https://doi.org/10.1177/2158244020938702>
- Ashari, Z. B. M., & Dongjin, S. (2024). Project Based Learning on Promoting Children's Critical Thinking Skills: A Systematic Review. *International Journal of Academic Research in Progressive Education and Development*, 13(3). <https://doi.org/10.6007/ijarped/v13-i3/21732>

- Aziz, R. (2023). Creativity in Higher Education: The Effect of Personality on Students' Creative Thinking Skills. *Thinking Skills and Creativity Journal*, 6(1), 44–51.
- Azzahra, U., Arsih, F., & Alberida, H. (2023). Pengaruh Model Pembelajaran Project-Based Learning (PjBL) Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Peserta Didik Pada Pembelajaran Biologi : Literature Review. *BIOCHEPHY: Journal of Science Education*, 3(1), doi: <https://doi.org/10.52562/biochephy.v3i1.550>
- Babalola, E. O., & Keku, E. O. (2024). *Ethno-STEM Integrated Project-Based Learning to Improve Students' Creative Thinking Skills*. <https://doi.org/10.33394/ijete.v1i2.11308>
- Becerra, M. E., & Regalado, Ó. L. (2024). Creative thinking in university students: a systematic review. *Universidad, Ciencia y Tecnología*, 28(125), 153–162. <https://doi.org/10.47460/uct.v28i125.865>
- Bishop, L., Olsen, S., & Krakowski, A. (2023). Exploring Biotechnology In Middle School.
- Darmansah, D. (2022). *Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Proyek untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif pada Materi Enzim*. 1(1), 1–9. <https://doi.org/10.46306/jurinotep.v1i1.5>
- Daulay, H. (2024). Effects of ethno pjbl on creative thinking skills and learning outcomes in science learning: a meta-analysis. *International Journal of Advanced Research*. <https://doi.org/10.21474/ijar01/19212>
- George, Edward, Smith., Triyoso, Kuncoro., Muhammad, Alfian. (2023). Creative Thinking Ability of Elementary School Students Based on Learning Models. *KnE Social Sciences*, doi: 10.18502/kss.v8i10.13446
- Herawati, S., Amelia, P., & Vermana, L. (2023). Application of project-based learning to improve students' creative thinking ability in real analysis courses. *Prima*, 7(1), 46. <https://doi.org/10.31000/prima.v7i1.7173>
- Iskandar, I. Z., Sulastri, S., Saminan, S., Elisa, E., Yusrizal, Y., Khaldun, I., & Hanum, L. (2022). Implementation of Project Based Learning Through the STEM Approach to Improve Students' Creative Thinking Skills. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 8(3), 1389–1392. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v8i3.1585>
- Jamal, A., Putra, A., & Nuraini, N. (2024). Implementasi Model Pembelajaran Project-Based Learning (PjBL) untuk Meningkatkan Pemahaman Akidah Akhlak pada Siswa Kelas V di SDN 77/I Penerokan, Bajubang, Batang Hari. *Asian Journal of Early Childhood and Elementary Education*, 3(1), 1–14. <https://doi.org/10.58578/ajecee.v3i1.4455>
- Juliangkary, E., Suparta, I. N., Ardana, I. M., & Mahayukti, G. A. (2024). *Development of Learning Models to Enhance Students' Creative Thinking: A Systematic Literature Review*. <https://doi.org/10.59175/pijed.v3i2.333>
- Koimah, S. M., & Zahra, N. A. (2024). Analisis Manajemen Inovasi Pembelajaran Berbasis Proyek di TK Kelinci Kota Depok. *Journal of Contemporary Issues in Primary Education*, 2(2), 122–128. <https://doi.org/10.61476/536hg376>
- Layyina, N., Agustini, R., & Indana, S. (2021). Efektifitas perangkat pembelajaran IPA berorientasi model inkuiri untuk melatih keterampilan berpikir kreatif peserta didik. *JPPS (Jurnal Penelitian Pendidikan Sains)*, 10(2), 2005-2015, doi: <https://doi.org/10.26740/jpps.v10n2.p2005-2015>
- Ma'wa, A. J., Toto, T., & Kustiawan, A. (2022). Pengaruh Model PjBL-STEM Dalam Pembelajaran IPA Pada Materi Bioteknologi Terhadap Motivasi Belajar Peserta Didik. *J-KIP (Jurnal Kependidikan Dan Ilmu Pendidikan)*, 3(1), 307-314, doi: <http://dx.doi.org/10.25157/j-kip.v3i1.7256>
- Mcharo, H. B., & Wandela, E. L. (2024). The Relationship Between Project-Based Assessments and Students' Creativity in Secondary Schools. *British Journal of Education*, 12(10), 68–81. <https://doi.org/10.37745/bje.2013/vol12n106881>
- Mcharo, H. B., & Wandela, E. L. (2024). The Relationship Between Project-Based Assessments and Students' Creativity in Secondary Schools. *British Journal of Education*, 12(10), 68–81. <https://doi.org/10.37745/bje.2013/vol12n106881>

- Miller, E. A., Li, T., Chen, I. C., & Codere, S. K. (2023). Using flexible thinking to assess student sensemaking of phenomena in project-based learning. [10.1016/b978-0-12-818630-5.13047-7](https://doi.org/10.1016/b978-0-12-818630-5.13047-7)
- Mita, Intan, Sari., Moch., Rio, Pambudi., Benter, Oseno, Gudu., Duratul, Ain, Tholibon. (2023). Effectiveness of Problem Based Learning Model on Creative Thinking in Senior High School. *Jambura Geo Education Journal*, doi: 10.34312/jgej.v4i2.21806
- Narvaza, A., & Manla, E. (n.d.). Deconstructing Learners' Creative Potentials: An Assessment of Students' Divergent Thinking Skills. *International Journal of Research and Innovation in Social Science*. <https://doi.org/10.47772/ijriss.2024.803312s>
- Pertiwi, N. L., & Nurhayati, D. A. (2024). Exploring Teachers' Perception on Project Based Learning (PJBL) in Teaching Speaking of Report Text at Junior High School. *Journal of English for Academic and Specific Purposes*, 7(2). <https://doi.org/10.18860/jeasp.v7i2.28122>
- Rahmadhani, Fitri., L., Lufri., Heffi, Alberida., Ali, Amran., Rifani, Fachry. (2024). The project-based learning model and its contribution to student creativity: A review. *Jurnal pendidikan biologi Indonesia*, doi: 10.22219/jpbi.v10i1.31499
- S., A., Handayani., Y., S., Rahayu., Rudiana, Agustini. (2021). Students' creative thinking skills in biology learning: fluency, flexibility, originality, and elaboration. doi: 10.1088/1742-6596/1747/1/012040
- Sali, G. (2020). *Investigation of the development of creativity in secondary school children: a four-year longitudinal study*. 13(2), 563–584. <https://doi.org/10.3846/CS.2020.12012>
- Salsabila, Y. R., & Lessy, Z. (2024). Korelasi antara teori belajar konstruktivisme lev vygotsky dengan model pembelajaran problem based learning (pbl). *Learning*, 4(3), 813–827. <https://doi.org/10.51878/learning.v4i3.3185>
- Smith, G. E., Kuncoro, T., & Alfian, M. (2023). Creative Thinking Ability of Elementary School Students Based on Learning Models. *KnE Social Sciences*. <https://doi.org/10.18502/kss.v8i10.13446>
- Sucilestari, R., Ramdani, A., Sukarso, A., Susilawati, S., & Rokhmat, J. (2023). Project-Based Learning Supports Students' Creative Thinking in Science Education. *JPPIPA (Jurnal Penelitian Pendidikan IPA)*. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i11.5054>
- Suryani, A. A., Ulfah, M., & Murniati, E. (2024). Penerapan PjBL pada Pembelajaran Berdiferensiasi Untuk Meningkatkan Keaktifan dan Hasil Belajar Kelas X SMA Materi Transpor Membran Sel. *Jurnal Pendidikan Guru Profesional*, 2(1), 17–30. <https://doi.org/10.26877/jpgp.v2i1.833>
- Taslim, A., & Ilyas, M. (2021). *The Influence of Creative Thinking and Learning Experience on Higher Order Thinking Skills*. <https://doi.org/10.24256/jpmipa.v9i2.2068>
- Tiara, Heldina., Heffi, Alberida. (2021). Students' Creative Thinking Skills at SMAN 1 Basa Ampek Balai. 24(2):472-475. doi: 10.52155/IJPSAT.V24.2.2638
- Utari, D., Abdurrahman, A., Lengkana, D., & Hasnunidah, N. (2024). The Need For Biotechnology PjBL-STEM Bas Jamal ed Learning Programs Associated with Local Contexts to Enhance Creative Problem Solving and Entrepreneurial Skills: Teacher and Student Perspectives. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA (JPPIPA)*, 10(11), 9078–9086. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v10i11.9092>
- Wu, Y., & Koutstaal, W. (2020). Charting the contributions of cognitive flexibility to creativity: Self-guided transitions as a process-based index of creativity-related adaptivity. *PLOS ONE*, 15(6). <https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PONE.0234473>
- Zamora, M. D. M. (2024). *Evaluación mediante pretest y postest del aprendizaje basado en proyectos sobre el proceso creativo publicitario en una clase universitaria*. <https://doi.org/10.31637/epsir-2024-955>