



**PENGARUH PROJECT BASED LEARNING BERBANTUAN MIND MAPPING
TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF SISWA KELAS X PADA MATERI
PERUBAHAN LINGKUNGAN**

¹Yuli Munda Yana, ²Irwan Hanafi, ³Ratih Komala Dewi, ^{*4}Darmanella Dian Eka Wati, ⁵Afrahamiryo, ⁶Helvita Roza, ⁷Chairul Amri

^{1,2,3,4,5,6,7}Universitas Mahaputra Muhammad Yamin, Indonesia

*Corresponding author E-mail: darmanelladianekawati22@gmail.com

DOI : 10.30605/biogenerasi.v11i1.8003

Accepted : 10 Januari 2026 Approved : 24 Januari 2026 Published : 25 Januari 2026

Abstract

The low ability of students' creative thinking skills is still a major problem in learning biology, especially in environmental change materials that require analytical and problem-solving skills. This study aims to analyze the effect of the application of the Project Based Learning (PjBL) model assisted by Mind Mapping on the creative thinking ability of class X students of SMAN 4 Solok City. This study uses a quantitative approach with a quasi-experimental method and a post-test only control group design. The research sample consisted of 41 students who were divided into an experimental class (22 students) and a control class (19 students). The research instrument is in the form of a test of creative thinking ability which includes indicators of fluency, flexibility, originality, and elaboration. Data were analyzed using the Liliefors normality test, homogeneity test, and Welch t-test at a significance level of 0.05. The results showed that there was a significant difference between the creative thinking skills of students in the experimental class and the control class, with the value of t calculated (2.32) greater than the t value of the table (2.02). The average post-test score of the experimental class (78.6) was higher than that of the control class (66.7). Thus, it can be concluded that the application of the PjBL model assisted by Mind

Keywords : Project Based Learning, Mind Mapping, Creative Thinking

PENDAHULUAN

Kemampuan berpikir kreatif merupakan salah satu keterampilan abad ke-21 yang harus dikembangkan melalui proses pembelajaran, termasuk dalam pembelajaran biologi. Berpikir kreatif memungkinkan siswa menghasilkan ide-ide baru, menemukan solusi alternatif, serta mengelaborasi gagasan secara mendalam dalam menghadapi permasalahan kontekstual, khususnya yang berkaitan dengan isu lingkungan. Namun, berbagai laporan internasional menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kreatif siswa Indonesia masih tergolong rendah. Hasil studi TIMSS dan PISA mengindikasikan bahwa siswa Indonesia mengalami kesulitan dalam mengaitkan konsep, menganalisis permasalahan, dan mengembangkan solusi secara kreatif.

Kemampuan berpikir kreatif siswa Indonesia menduduki peringkat kedua di antara negara-negara peserta Program Penilaian Siswa Internasional (PISA) 2022 dengan peringkat ke-69 dari 81 negara yang berpartisipasi. Selain itu, proses pembelajaran aktual di sejumlah sekolah menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kreatif siswa belum berkembang. Hal ini disebabkan oleh fakta bahwa guru menyampaikan pengetahuan menggunakan teknik ceramah, yang mengurangi kemampuan siswa untuk memecahkan masalah secara kreatif. Selain itu, kegiatan pengajaran dan pembelajaran kurang efektif, yang pada akhirnya menghambat kemampuan siswa untuk membangun kemampuan berpikir kreatif mereka. (Kurniawan, 2012).

Kondisi tersebut juga tercermin dalam praktik pembelajaran di sekolah. Hasil observasi dan wawancara dengan guru biologi di SMAN 4 Kota Solok menunjukkan bahwa pembelajaran masih didominasi metode ceramah, sehingga siswa cenderung pasif dan kurang terlibat dalam proses pembelajaran. Akibatnya, kemampuan berpikir kreatif siswa belum berkembang secara optimal, terutama pada materi perubahan lingkungan yang memerlukan pemahaman konseptual dan keterampilan pemecahan masalah berbasis konteks nyata. Dari permasalahan tersebut akhirnya sebagian peserta didik berdampak pada capaian hasil belajar dikarenakan kurangnya pemahaman siswa terhadap materi pelajaran. Meskipun demikian, sejumlah penelitian telah menunjukkan bahwa

baik teknik peta pikiran maupun model Pembelajaran Berbasis Proyek (PjBL) saja dapat meningkatkan kreativitas dan keterlibatan peserta didik, tetapi penerapan kedua pendekatan tersebut secara terpadu dalam pembelajaran biologi masih terbatas, khususnya pada materi perubahan lingkungan.

Pembelajaran berbasis proyek (PjBL) adalah metode pendidikan mutakhir yang menggunakan proyek dan aktivitas sebagai tujuannya dan menekankan pembelajaran kontekstual melalui aktivitas yang menantang. Pembelajaran berbasis proyek (Project Based Learning) sangat relevan dengan teori konstruktivisme (D. D. E. Wati et al., 2024). karena keduanya mendorong siswa untuk aktif berpartisipasi dalam proses belajar. PjBL menekankan aktivitas siswa yang melibatkan pengumpulan dan penerapan informasi untuk menciptakan sesuatu yang bermanfaat bagi kehidupan siswa sendiri dan kehidupan orang lain (Nurhadiyati et al., 2020). Model ini sejalan dengan teori konstruktivisme yang menempatkan siswa sebagai subjek aktif dalam membangun pengetahuan. Dalam perspektif teori berpikir kreatif, PjBL mampu mengembangkan kemampuan berpikir divergen, seperti (*fluency*) dan (*flexibility*), karena siswa dituntut menghasilkan berbagai ide dan alternatif solusi.

Mind Mapping adalah diagram yang menunjukkan kata-kata, konsep, tugas, atau hal-hal lain yang dapat membantu kita dalam mengingat banyak informasi. Peta pikiran tersebut dapat meringkas informasi yang panjang menjadi diagram warna-warni, sangat teratur, dan mudah diingat yang bekerja selaras dengan cara kerja alami otak dalam melakukan berbagai hal (Olivia, 2003). Penggunaan *mind mapping* dapat membantu siswa dalam menuangkan ide-ide secara bebas, mengembangkan gagasan utama menjadi subgagasan, serta memperkaya ide melalui elaborasi visual, sehingga mendukung keempat aspek berpikir kreatif tersebut. hal ini juga diungkapkan oleh (D. D. E. W. Wati & Dewi, 2017) bahwa *Mind map* mampu meningkatkan kreativitas siswa.

Integrasi *Project Based Learning* disertai *Mind Mapping* Memberikan lebih banyak kesempatan kepada anak-anak untuk mengasah kemampuan berpikir kreatif mereka. Sementara pemetaan pikiran memfasilitasi

pengorganisasian, pengembangan, dan elaborasi ide-ide kreatif siswa sepanjang proses proyek, PjBL mendorong siswa untuk berpartisipasi aktif dalam pemecahan masalah dan pembuatan produk. Ketika keduanya digabungkan, pendidikan biologi dikatakan menjadi lebih relevan, bermakna, dan berfokus pada pengembangan pemikiran kritis.

Meskipun berbagai penelitian telah melaporkan efektivitas PjBL maupun Mind Mapping secara terpisah, penelitian yang mengintegrasikan kedua pendekatan tersebut dalam pembelajaran biologi, khususnya pada materi perubahan lingkungan di tingkat SMA, masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penerapan model Project Based Learning berbantuan Mind Mapping terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa kelas X SMAN 4 Kota Solok.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode kuasi-eksperimental. Penelitian ini melibatkan dua kelompok, yang terdiri dari kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Kelompok eksperimen diajarkan menggunakan model Pembelajaran Berbasis Proyek (PjBL) yang terintegrasi dengan Pemetaan Pikiran (Mind Mapping), sedangkan kelompok kontrol diinstruksikan menggunakan model Pembelajaran Berbasis Proyek (PjBL) tanpa dukungan tambahan. Desain penelitian yang diterapkan adalah Desain Kelompok Kontrol Hanya Tes Pasca-

Tabel 1. Jumlah Sampel, Kelas, Status, dan Perlakuan yang diberikan kepada Sampel

No	Kelas	Status	Jumlah	Perlakuan
1	X E3	Kontrol	19	Pembelajaran <i>Project Based Learning</i>
2	X E6	Eksperimen	22	Pembelajaran <i>Project Based Learning</i> disertai <i>Mind mapping</i>

Instruksi di kedua kelompok dilakukan selama dua pertemuan, masing-masing berlangsung 3×45 menit, dengan fokus pada topik Perubahan Lingkungan. Implementasi model Pembelajaran Berbasis Proyek (PjBL) mengikuti enam tahapan utama: (1) merumuskan pertanyaan penting dan menetapkan tugas proyek, (2) mengembangkan rencana proyek, (3) mengatur jadwal proyek, (4) mengawasi kegiatan proyek dan memantau kemajuan, (5) menilai hasil proyek, dan (6)

intervensi, di mana hanya hasil pasca-intervensi yang dinilai. Desain ini bertujuan untuk mengevaluasi kemampuan berpikir kreatif siswa dengan membandingkan kedua kelompok. Setelah implementasi perlakuan, perbedaan kemampuan berpikir kreatif siswa dianalisis untuk menentukan efektivitas model pembelajaran yang diterapkan.

Pada kelompok eksperimen, pembelajaran diimplementasikan menggunakan model Project Based Learning (PjBL) yang didukung oleh Mind Mapping, sedangkan kelompok kontrol diajarkan menggunakan model Project Based Learning (PjBL) saja. Penelitian ini dilakukan di SMAN 4 Kota Solok dan melibatkan siswa kelas sepuluh. Populasi terdiri dari seluruh siswa kelas X SMAN 4 Kota Solok pada tahun ajaran 2025, berjumlah 141 siswa. Teknik pengambilan sampel acak diterapkan dalam penelitian ini untuk memastikan bahwa setiap kelas memiliki peluang yang sama untuk dipilih dan untuk mengurangi potensi bias atau kesalahan sistematis yang dapat memengaruhi validitas temuan. Pengambilan sampel acak dianggap tepat karena populasi berdistribusi normal dan homogen. Proses pengambilan sampel dilakukan dengan cara mengundi dari tujuh kelas, yaitu X.E1, X.E2, X.E3, X.E4, X.E5, X.E6, dan X.E7, untuk memilih dua kelas. Hasilnya, kelas X.E3 dan X.E6 dipilih sebagai sampel penelitian. Data terkait kemampuan berpikir kreatif siswa di kelas X.E3 dan X.E6 SMAN 4 Kota Solok disajikan sebagai berikut:

mengevaluasi keseluruhan kegiatan pembelajaran.

Pada kelas eksperimen, Mind Mapping digunakan sebagai strategi pendukung pada tahap pertama PjBL, yaitu: Pada tahap pertama Menyiapkan pertanyaan dan penugasan proyek yaitu mengarahkan siswa untuk membuat mind mapping sebagai langkah awal untuk mengorganisasi ide-ide mereka. membimbing siswa dalam menyusun mind mapping dengan tahapan: Menentukan tema utama mind mapping, Menulis tema utama di tengah kertas

dan memberi gambar/symbol yang menarik, Membuat cabang utama, yaitu: Penyebab, Dampak, Contoh Kasus, dan Solusi, Menggunakan warna berbeda untuk setiap cabang agar ide mudah dibedakan, Menambahkan ikon, gambar, atau simbol agar lebih kreatif dan menarik, Membandingkan hasil mind mapping antar kelompok untuk memperkaya ide.

Data dalam penelitian ini diperoleh melalui tes tertulis pasca-pembelajaran yang terdiri dari pertanyaan pilihan ganda (opsi A, B, C, dan D), soal esai, pertanyaan benar-salah, dan tes mencocokkan. Instrumen ini dirancang untuk menilai kemampuan berpikir kreatif siswa. Tes berpikir kreatif dikembangkan berdasarkan beberapa indikator kunci, termasuk kelancaran, yang mengacu pada kemampuan untuk menghasilkan banyak ide atau respons; fleksibilitas, yang didefinisikan sebagai kemampuan untuk menghasilkan berbagai ide; orisinalitas, yang mencerminkan kemampuan

untuk menghasilkan ide-ide baru atau unik; dan elaborasi, yang melibatkan kemampuan untuk memperluas dan menyempurnakan ide secara detail.

Analisis parametrik menggunakan uji-t Welch dilakukan karena data dari kelompok eksperimen dan kontrol menunjukkan varians yang homogen. Hasilnya menunjukkan perbedaan yang signifikan, sehingga mendukung hipotesis yang dinyatakan. H1 menyatakan bahwa tidak ada pengaruh signifikan dari model Pembelajaran Berbasis Proyek yang dibantu dengan Pemetaan Pikiran terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa, sedangkan H0 menyatakan bahwa model Pembelajaran Berbasis Proyek yang terintegrasi dengan Pemetaan Pikiran memiliki pengaruh signifikan terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa. Untuk menguji hipotesis yang diajukan, data dianalisis menggunakan metode statistik parametrik, khususnya uji t Welch,

HASIL PENELITIAN

Uji Normalitas data dalam penelitian ini diperiksa menggunakan uji Liliefors pada tingkat signifikansi 0,05. Tabel 2 menyajikan hasil analisis normalitas Liliefors untuk skor pasca-uji pada kelompok kontrol dan eksperimen.

Tabel 2. Hasil Uji Normalitas Liliefors (L) untuk Skor Pasca-Uji pada Kelompok Kontrol dan Eksperimen

	Kelas	
	Eksperimen	Kontrol
Sampel (n)	22	19
L Hitung	0.0934	0.1242
L tabel	0.190	0.195
Kesimpulan	$L_{hitung} < L_{tabel}$ 0.1030 < 0.190	$L_{hitung} < L_{tabel}$ 0.1242 < 0.195

Sumber: Olahan Data Axcel 2025

Seperti yang ditunjukkan di atas, data post-test dari kelompok eksperimen terdistribusi normal, sebagaimana ditunjukkan oleh nilai L hitung (0.1030) < L tabel (0.190) Demikian pula, hasil post-test dari kelompok kontrol juga menunjukkan distribusi normal, karena nilai L hitung < L tabel 0.1242 < 0.195.

Tabel 3. Uji Homogenitas (F) Nilai Post Test Kelas Kontrol dan Eksperimen Serta Interpretasinya

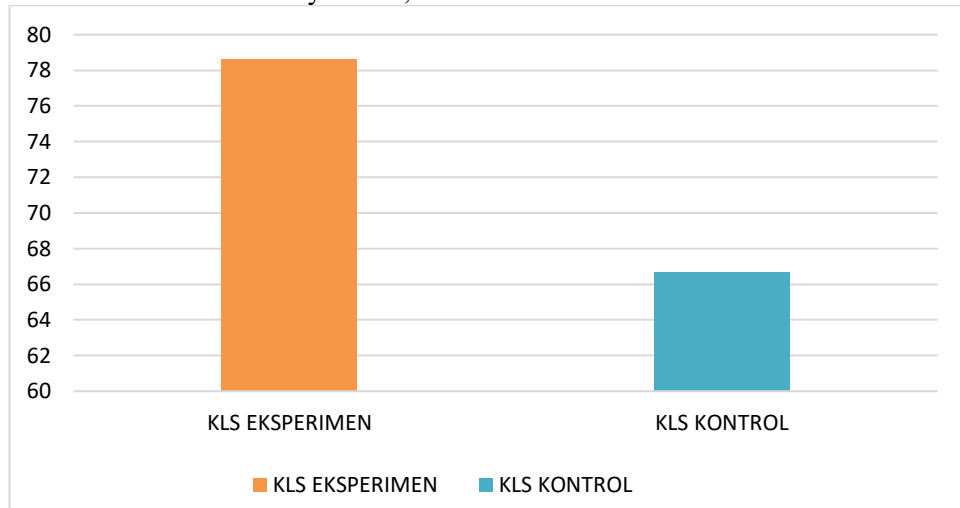
No.	Kelas	F hitung	F tabel	Interpretasi
1.	X.E3 dan X.E6	0,370465297	0,470988822	F hitung < F tabel (Data homogen)

Sumber: Olahan Data Exel 2025

Seperti yang disajikan pada Tabel 3, data pasca-uji dari kedua sampel ditemukan homogen, karena suatu populasi dianggap homogen ketika nilai F yang dihitung lebih rendah daripada nilai F kritis. Analisis menunjukkan bahwa nilai F hitung (0,37) < F tabel (0,47) yang menunjukkan bahwa data memenuhi asumsi homogenitas. Setelah analisis normalitas dan homogenitas (uji F) yang dilakukan untuk kelompok eksperimen dan kontrol, analisis data selanjutnya menggunakan uji statistik parametrik,

yaitu uji t Welch. Uji ini diterapkan karena varians kelompok eksperimen dan kontrol homogen dan digunakan untuk menentukan apakah ada perbedaan signifikan antara skor rata-rata kedua kelompok.

Berdasarkan hasil post-test, perbedaan kemampuan berpikir kreatif siswa diamati antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Siswa dalam kelompok eksperimen secara konsisten memperoleh skor lebih tinggi, dengan nilai rata-rata 78,6 sedangkan siswa dalam kelompok kontrol memperoleh skor rata-rata lebih rendah yaitu 66,7.



Gambar 1. Rata rata Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen

Hasil uji statistik lebih lanjut mendukung temuan ini, menunjukkan perbedaan yang signifikan secara statistik antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol setelah perlakuan diterapkan, karena nilai t hitung $(2,32) > t$ tabel $(2,02)$, Hasil ini menunjukkan bahwa penggunaan model Pembelajaran Berbasis Proyek yang terintegrasi dengan Pemetaan Pikiran memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa.

PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kreatif siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model Project Based Learning berbantuan Mind Mapping lebih tinggi dibandingkan siswa yang belajar menggunakan model PjBL tanpa Mind Mapping. Temuan ini mengindikasikan bahwa integrasi Mind Mapping dalam pembelajaran berbasis proyek memberikan kontribusi positif terhadap pengembangan berpikir kreatif siswa.

Ketika dianalisis berdasarkan indikator berpikir kreatif, kelompok eksperimen menunjukkan kinerja yang lebih baik daripada kelompok kontrol di semua dimensi, yaitu kelancaran, fleksibilitas, orisinalitas, dan elaborasi. Dalam hal kelancaran, kelompok eksperimen mencapai skor rata-rata yang lebih tinggi yaitu 59,59 dibandingkan kelas kontrol

49,21, pada kelompok kontrol, menunjukkan bahwa Pembelajaran Berbasis Proyek yang dibantu oleh Pemetaan Pikiran secara efektif meningkatkan kemampuan siswa untuk menghasilkan ide secara lancar. Untuk indikator fleksibilitas, kelompok eksperimen juga menunjukkan kinerja yang sedikit lebih tinggi, dengan skor rata-rata 46,36 dibandingkan 45,52, pada kelompok kontrol. Meskipun perbedaannya minimal, hal ini tetap mencerminkan peningkatan kemampuan siswa untuk mendekati masalah dari berbagai perspektif.

Pada indikator orisinalitas, kelompok eksperimen memperoleh skor rata-rata yang lebih tinggi yaitu 46,72 sedangkan kelompok kontrol mencapai 41,42 menunjukkan bahwa siswa lebih mampu menghasilkan ide-ide unik melalui proyek yang mereka kembangkan. Demikian pula, pada indikator elaborasi, kelompok eksperimen mencatat skor rata-rata 46,13 melebihi skor kelompok kontrol sebesar 40,84, yang menunjukkan kemampuan yang lebih kuat untuk menguraikan dan mengembangkan ide secara lebih rinci. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa Pembelajaran Berbasis Proyek yang didukung oleh Pemetaan Pikiran tidak hanya meningkatkan hasil belajar tetapi juga mengoptimalkan keterampilan berpikir kreatif siswa di semua indikator yang dinilai.

Hal ini diperkuat oleh penelitian (Aziza & Febriani, 2025) yang mengungkapkan bahwa model PjBL berbantuan Mind Mapping mampu meningkatkan kreativitas siswa secara signifikan melalui penyajian aktivitas pembelajaran yang melibatkan eksplorasi, perencanaan, dan penyelesaian masalah nyata secara visual dan sistematis dan juga menyatakan bahwa pendekatan ini memberikan kesempatan kepada siswa untuk Pendekatan ini mendorong siswa untuk mengkomunikasikan ide-ide mereka secara bebas dan merumuskan solusi inovatif untuk masalah kontekstual, sehingga secara langsung mendukung peningkatan kemampuan berpikir kreatif mereka.

Keterlibatan dalam pembelajaran berbasis proyek juga memainkan peran penting dalam mendorong perkembangan metakognitif siswa. Melalui model pembelajaran ini, siswa dilatih untuk meninjau langkah-langkah yang terlibat dalam implementasi proyek, mengevaluasi efektivitas solusi yang mereka usulkan, dan merefleksikan proses berpikir mereka sendiri. Aktivitas reflektif tersebut merupakan komponen penting dalam pengembangan keterampilan berpikir kreatif. Selain itu model think pair share memberi kesempatan yang lebih banyak kepada siswa untuk berfikir sehingga meningkatkan daya ingat siswa terhadap informasi, dan saling menghargai pendapat satu sama lain sehingga dapat mempengaruhi pola berfikir siswa (Febriani, E. dkk 2024). Seperti yang dilaporkan oleh Erina (2025), berpikir kreatif tidak dapat dikembangkan secara efektif hanya melalui penyelesaian tugas; sebaliknya, dibutuhkan aktivitas pembelajaran yang terus menerus mendorong siswa untuk merancang, menilai, dan menyempurnakan ide-ide mereka. Proses-proses ini didukung secara optimal melalui pendekatan Pembelajaran Berbasis Proyek yang berorientasi visual, seperti Pemetaan Pikiran.

Integrasi peta pikiran ke dalam aktivitas pembelajaran dapat meningkatkan efektivitas proses pembelajaran. Konsep pembelajaran dapat disajikan secara komprehensif, karena satu peta pikiran mampu menggambarkan struktur keseluruhan materi secara detail (Pitaloka & Purwanti, 2024). Perspektif ini didukung oleh Wulandari dkk. (2019), yang menyatakan bahwa peta pikiran dapat digunakan untuk meningkatkan keterampilan,

kemampuan, dan hasil belajar siswa. Model pembelajaran ini sangat menarik karena secara aktif melibatkan semua siswa dalam proses pembuatan. Melalui peta pikiran, siswa didorong untuk mengekspresikan ide secara kreatif dan visual dalam aktivitas pembelajaran, yang pada gilirannya merangsang pengembangan keterampilan kreatif mereka.

Kesimpulannya, Pembelajaran Berbasis Proyek yang didukung oleh Pemetaan Pikiran tidak hanya meningkatkan hasil belajar siswa tetapi juga mengoptimalkan keterampilan berpikir kreatif mereka di semua indikator. Temuan ini didukung oleh penelitian Aziza dan Febriani (2025), yang melaporkan bahwa model PjBL yang terintegrasi dengan Pemetaan Pikiran secara signifikan meningkatkan kreativitas siswa dengan melibatkan mereka dalam kegiatan pembelajaran yang menekankan eksplorasi, perencanaan, dan solusi visual dan sistematis dari masalah dunia nyata. Penelitian tersebut juga menyoroti bahwa pendekatan ini memberi siswa kesempatan untuk mengekspresikan ide-ide mereka secara terbuka dan mengembangkan solusi inovatif untuk masalah kontekstual, sehingga secara langsung mendorong pengembangan kemampuan berpikir kreatif. Oleh karena itu, implementasi model Pembelajaran Berbasis Proyek (PjBL) yang disertai dengan Pemetaan Pikiran dapat dianggap sebagai strategi yang efektif untuk meningkatkan keterampilan berpikir kreatif siswa dalam pembelajaran biologi di SMAN 4 Kota Solok, karena memiliki potensi yang kuat untuk mendorong pembelajaran interaktif antara guru dan siswa. Namun, salah satu tantangan yang dihadapi oleh para peneliti adalah mengidentifikasi proyek yang sesuai yang dapat diselesaikan oleh siswa dalam setiap pertemuan pembelajaran. Salah satu tantangan yang dihadapi para peneliti adalah mengidentifikasi proyek-proyek yang sesuai yang dapat diselesaikan siswa selama setiap sesi pembelajaran. Waktu yang cukup banyak dibutuhkan untuk memilih dan merancang proyek-proyek yang selaras dengan isi pembelajaran dan bermakna bagi siswa, sehingga memungkinkan mereka untuk menerapkan hasil pembelajaran secara langsung pada situasi kehidupan nyata.

SIMPULAN DAN SARAN

Penerapan model Project Based Learning berbantuan Mind Mapping berpengaruh signifikan terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa kelas X SMAN 4 Kota Solok pada materi perubahan lingkungan. Siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model tersebut menunjukkan kemampuan berpikir kreatif yang lebih baik dibandingkan siswa yang belajar menggunakan model PjBL tanpa Mind Mapping.

Guru biologi disarankan untuk menerapkan model Project Based Learning berbantuan Mind Mapping sebagai alternatif strategi pembelajaran guna meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa. Peneliti selanjutnya disarankan untuk menguji efektivitas model ini pada materi dan jenjang pendidikan yang berbeda serta mengembangkan instrumen penilaian berpikir kreatif yang lebih komprehensif.

DAFTAR RUJUKAN

- 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), 49–60.
- Erina, Z. E., Susilo, H., & Setiawan, D. (2025). Mind mapping assisted with picture media using learning ownership approach integrated with PjBL to increase students' collaboration skills and cognitive learning outcomes. *JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)*, 11(1), 83–103. <https://doi.org/10.22219/jpbi.v11i1.37306>
- Febriani, E., Roza, H., Dewi, R. K., Wati, D. D. E., Amri, C., & Hanafi, I. (2024). Pengaruh Model Pembelajaran Think Paire Share Disertai Mind Map Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Dan Kreativitas Siswa Kelas X Sma Pada Materi Ekosistem. *Skripsi. Universitas Mahaputra Muhammad Yamin. Solok. Ekasakti Jurnal Penelitian Dan Pengabdian*, 4(1), 102-110.
- Kurniawan, A. (2012). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Proyek Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Dan Sikap Terkait Sains Siswa SMP (Studi Esperimen di SMP Negeri 4 Singaraja). *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran IPA Indonesia*, 2(1), 1–15.
- Kurniawati, F. N. A. (2022). Meninjau Permasalahan Rendahnya Kualitas Pendidikan Di Indonesia Dan Solusi. *Academy of Education Journal*, 13(1), 1–13. <https://doi.org/10.47200/aoej.v13i1.765>
- Kusadi, N. M. R., Sriartha, I. P., & Kertih, I. W. (2020). Model Pembelajaran Project Based Learning Terhadap Keterampilan Sosial Dan Berpikir Kreatif. *Thinking Skills and Creativity Journal*, 3(1), 18–27. <https://doi.org/10.23887/tscj.v3i1.24661>
- Lestari, I., & Ilhami, A. (2022). Penerapan Model Project Based Learning Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa Smp: Systematic Review. *LENSA (Lentera Sains): Jurnal Pendidikan IPA*, 12(2), 135–144. <https://doi.org/10.24929/lensa.v12i2.238>
- Nida Winarti, Maula, L. H., Amalia, A. R., Pratiwi, N. L. A., & Nandang. (2022). Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas Iii Sekolah Dasar. *Jurnal Cakrawala Pendas*, 8(3), 552–563. <https://doi.org/10.31949/jcp.v8i3.2419>
- Nurhadiyati, A., Rusdinal, R., & Fitria, Y. (2020). Pengaruh Model Project Based Learning (PjBL) terhadap Hasil Belajar Siswa di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(1), 327–333. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i1.684>
- Pitaloka, D., & Purwanti, K. Y. (2024). Pengaruh model pembelajaran project based learning berbantuan mind mapping terhadap kreativitas siswa kelas v SDN Ungaran 01. *TRIHAYU: Jurnal Pendidikan Ke-SD-An*, 10(2), 119–129.
- Utami, R. P., Probosari, R. M., & Fatmawati, U. (2015). Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning Berbantu Instagram Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Kelas X Sma Negeri 8 Surakarta the Effect of Project-Based Learning Models By Instagram Toward Creative Thingking of the Tenth Grade Students A. *Bio-Pedagogi*, 4(1), 47–52.
- Wanggi, S. L., Santoso, D., & Lestari, T. A. (2023). Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning Terintegrasi

- Etnosains Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Pada Mata Pelajaran IPA Kelas VII di SMPN 2 Pujut. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 8(4), 1920–1926. <https://doi.org/10.29303/jipp.v8i4.1660>
- Wati, D. D. E. W., & Dewi, R. K. (2017). Design of Biology Learning Module Oriented Mind Map with Various Word of Word For Secondary Middle First Class VIII. *2nd International Seminar on Education 2017*.
- Wati, D. D. E., Dewi, R. K., Lasmana, O., Lufri, L., Asrizal, A., & Hardeli, H. (2024). Application and Impact of Constructivism in Learning: A Tertiary Study. *Al Qalam: Jurnal Ilmiah Keagamaan Dan Kemasyarakatan*, 18(5). <https://doi.org/10.35931/aq.v18i5.3585>