

Pengaruh Model Project Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa pada Pembelajaran Biologi Materi Ekologi dan Keanekaragaman Hayati

Yazima Fadila Ningsih^{1*}, Retno Dwi Suyanti²

^{1, 2} Universitas Negeri Medan, Indonesia

* yazimafadilaningih@gmail.com

Abstrak

Urgensi penelitian ini terletak pada perlunya peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa dalam pembelajaran Biologi melalui penerapan model *Project Based Learning* yang relevan dengan materi Ekologi dan Keanekaragaman Hayati agar pembelajaran menjadi lebih bermakna dan kontekstual. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model *project based learning* terhadap kemampuan berpikir kreatif materi ekologi dan keanekaragaman hayati Indonesia pada siswa kelas VII SMPN 8 Medan. Desain penelitian yang digunakan ialah *Nonequivalent control group design*, dengan sampel penelitian terdiri dari dua kelas yakni kelas eksperimen dan kelas kontrol, dengan masing-masing kelas berjumlah 30 siswa. Teknik pengambilan sampel yang digunakan pada penelitian ini ialah *purposive sampling*. Kelas eksperimen diberikan perlakuan pembelajaran dengan menggunakan model PjBL dan kelas kontrol menggunakan pembelajaran langsung. Instrumen tes yang digunakan berupa soal kemampuan berpikir kreatif dengan bentuk soal pilihan berganda sejumlah 20 butir soal dan esai sejumlah 5 butir soal yang telah memenuhi syarat uji validasi, reliabilitas, kesukaran, dan daya beda. Hasil penelitian menunjukkan adanya pengaruh model *project based learning* terhadap kemampuan berpikir kreatif peserta didik pada materi ekologi dan keanekaragaman hayati Indonesia, hal ini ditunjukkan berdasarkan analisis data menggunakan uji *independent sample t-test* pada taraf signifikan $< 0,05$, diperoleh bahwa nilai Sig. yang hasilnya $< 0,05$ sehingga H_1 diterima dan H_0 ditolak. Pada kelas eksperimen hasil persentase indikator kemampuan berpikir kreatif siswa ialah *fluency* sebesar 51%, *flexibility* sebesar 53%, *originality* sebesar 38%, dan *elaboration* sebesar 31%.

Kata Kunci: Model Pembelajaran, Project Based Learning, Kemampuan Berpikir Kreatif, Pembelajaran Biologi

Pendahuluan

Pendidikan merupakan usaha sadar dan terstruktur mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar seseorang dapat mengembangkan potensi dalam dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan negara (Holifah et al., 2025). Pendidikan tidak sekadar dilihat sebagai upaya untuk mentransfer informasi dan membangun keterampilan, melainkan juga sebagai proses yang lebih luas, yakni untuk mewujudkan aspirasi, memenuhi kebutuhan, dan mengembangkan potensi individu, sehingga tercapai pola kehidupan pribadi dan sosial yang optimal (Putri & Kurniawan, 2021). Pendidikan berperan penting dalam persiapan generasi emas 2045 di Indonesia. Untuk mewujudkan visi Indonesia Emas 2045, pemerintah bersama dengan masyarakat berkomitmen untuk melaksanakan transformasi menyeluruh di berbagai bidang, salah satunya dalam bidang pendidikan. Fokus utama dalam visi

Indonesia Emas 2045 adalah peningkatan kualitas pendidikan dan pelatihan, menjamin akses setara bagi setiap warga negara terhadap pendidikan yang bermutu, serta menghasilkan sumber daya manusia yang kompeten dan memiliki daya saing di tingkat global (Arifudin et al., 2024).

Berdasarkan visi tersebut, maka pembelajaran yang berkualitas menjadi salah satu tuntutan bagi guru dalam melahirkan generasi yang mampu bersaing pada tingkat global. Pembelajaran tersebut harus memfasilitasi siswa untuk mengembangkan keterampilan dan kompetensi sebagai bekal untuk menghadapi tantangan persaingan global (Amadi, 2022). Kompetensi dan keterampilan ini diharapkan dapat menyokong pertumbuhan ekonomi dan daya saing suatu bangsa. Adapun kompetensi yang diharapkan tersebut dikenal dengan sebutan kemampuan abad 21. Kemampuan abad 21 meliputi kemampuan berpikir kritis dan menyelesaikan masalah, kemampuan berpikir kreatif dan berinovasi, kemampuan berkolaborasi, dan kemampuan berkomunikasi (Fahrunnisa et al., 2024).

Kemampuan berpikir kreatif menuntut siswa untuk selalu mengasah kreativitasnya dalam berbagai bidang, baik bidang akademik maupun non-akademik. Dalam konteks akademik siswa diharuskan untuk bisa mengkreasikan berbagai hal yang diajarkan oleh pendidik dan melakukan berbagai inovasi untuk menemukan hal-hal baru yang berbeda dari yang sudah ada (Taufiqurrahman, 2023). Kegiatan pembelajaran dengan mempertimbangkan keterampilan berpikir kreatif dapat melahirkan sesuatu yang baru, baik berupa gagasan maupun karya nyata dalam pembelajaran. Hal ini dibuktikan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh penelitian terdahulu menyatakan bahwa siswa menunjukkan kreativitasnya selama pembelajaran, terbukti dengan tugas yang mereka serahkan kepada guru dan hasil proyek, yang menunjukkan bagaimana proses pembelajaran menumbuhkan kreativitas siswa (Vitrani et al., 2023).

Kreativitas berkaitan dengan kemampuan menghasilkan ide untuk menangani suatu permasalahan. Maksudnya adalah, kreatifitas memiliki keterkaitan dengan kemampuan siswa dalam memecahkan suatu permasalahan (Sulaiman et al., 2025). Apabila siswa menghadapi suatu permasalahan, akan merangsang siswa untuk berpikir dan mengaitkan pengetahuan yang dimilikinya dengan masalah yang ada, kemudian akan menghasilkan ide yang menjadi solusi alternatif atas permasalahan yang dihadapi (Widia et al., 2020). Hasil penelitian dari *Program for International Student Assessment* (PISA) tahun 2022 menunjukkan mutu pendidikan Indonesia, khususnya bidang kemampuan berpikir kreatif masih berada di kelompok rendah. Indonesia menempati urutan ke-52 dari 64 negara (OECD, 2024). Selanjutnya berdasarkan hasil riset *Global Creativity Index* (GCI) pada tahun 2015 kemampuan berpikir kreatif siswa di Indonesia tergolong rendah, Indonesia berada di urutan 115 dari 139 negara dengan indeks 0,202 karena siswa kurang melakukan kegiatan yang mengarahkan siswa untuk berpikir kreatif tidak terkecuali dalam ilmu sains (Anggela et al., 2022).

Faktor yang memengaruhi rendahnya kemampuan berpikir kreatif siswa disebabkan oleh proses pembelajaran yang belum efektif dalam mendukung pengembangan kemampuan berpikir kreatif. Pembelajaran yang diterapkan belum mampu mengarahkan dan memotivasi siswa untuk menghasilkan ide-ide baru (Primadoni & Muslim, 2023). Kemampuan berpikir kreatif yang tidak diasah akan membuat siswa cenderung hanya mengingat dan mengulang materi tanpa memahami secara mendalam. Oleh karena itu, penting untuk memilih model pembelajaran yang tepat dan efektif guna mengasah keterampilan berpikir kreatif siswa. Model pembelajaran yang ideal berdasarkan permasalahan tersebut adalah model pembelajaran yang memungkinkan siswa berperan aktif selama pembelajaran, membangun pengetahuan mereka melalui berbagai kegiatan pembelajaran yang bermakna (Widia et al., 2020). Hal ini sesuai dengan esensi pembelajaran IPA yang mencakup proses, produk, sikap, dan penerapan (Fahrunnisa et al., 2024).

Pembelajaran IPA perlu menerapkan kemampuan berpikir kreatif untuk menghasilkan berbagai alternatif solusi dalam menghadapi suatu masalah (Lubis et al., 2022). *Project Based Learning (PjBL)* adalah salah satu model pembelajaran yang dapat meningkatkan keterampilan siswa dalam menyelesaikan masalah serta mengubah sikap atau pandangan mereka (Depari & Suyanti, 2022). Model pembelajaran *project based learning* merupakan gagasan dari John Dewey yang mengemukakan konsep yang saat ini dikenal dengan istilah "*Learning by Doing*" atau pembelajaran melalui pengalaman langsung. Melalui model *project based learning* peserta didik dapat memperoleh pengetahuan yang lebih praktis dan efektif melalui pengalaman langsung serta praktik yang berkaitan dengan konteks dalam kehidupan nyata (Hamidah et al., 2020; Hidayatullah et al., 2025).

Penerapan *project based learning* didasarkan pada teori pembelajaran konstruktivisme Vygotsky, yang memandang belajar bukan hanya sebagai proses menghafal, melainkan sebagai konstruksi pengetahuan melalui pengalaman (Kamaliyah, 2022). Dalam teori pembelajaran konstruktivisme Vygotsky, peserta didik berperan secara aktif dalam membangun pemahamannya sendiri dengan menghubungkan pengalaman serta informasi baru ke dalam struktur kognitif yang telah dimilikinya. Pendekatan konstruktivisme dalam pembelajaran sering kali melibatkan penerapan aktivitas berbasis pengalaman, seperti eksperimen, kunjungan lapangan, dan proyek-proyek praktis lainnya, yang memberikan kesempatan bagi siswa untuk belajar melalui tindakan serta proses refleksi. Melalui pengalaman yang nyata, akan ada alternatif yang berkembang pada siswa dalam kemampuan mencari solusi atas permasalahan yang dapat melatih siswa untuk berpikir secara kreatif.

Berdasarkan penelitian terdahulu yang mengemukakan bahwa pembelajaran yang selama ini didapatkan oleh siswa hanya berasal dari guru (*teacher center*) (Hutasoit, 2021). Permasalahan terlihat ketika observasi dan wawancara bersama guru IPA kelas VII di SMPN 8 Medan yang menerapkan Kurikulum Merdeka. Meskipun pada aktivitas pembelajaran yang dilakukan guru menerapkan model *problem based learning*, namun guru belum pernah mengukur kemampuan berpikir kreatif siswa. Hasil observasi menunjukkan bahwa siswa belajar di kelas hanya mendengar pemaparan materi dari guru dan kurang memperhatikan guru selama proses pembelajaran. Selain itu, khusus materi ekologi guru belum pernah menerapkan model *project based learning*, tetapi hanya memaparkan materi berdasarkan buku dan juga mengajak siswa untuk mengamati lingkungan sekitar sekolah tanpa menghasilkan suatu produk.

Mengacu pada latar belakang permasalahan di atas, maka penelitian ini menerapkan *project based learning* sebagai model pembelajaran yang sesuai untuk mengetahui adanya pengaruh model tersebut terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa kelas VII pada materi ekologi dan keanekaragaman hayati Indonesia. Materi ini membutuhkan eksplorasi konsep, pemahaman, serta aplikasi praktis pada kehidupan sehari-hari. Akan tetapi, informasi ini belum disampaikan dengan kontekstual dan langsung, seperti melalui kerja proyek. Untuk mengatasi ini, diperlukan model pembelajaran yang cocok supaya siswa dapat dengan mudah memahami materi tersebut.

Penelitian ini secara khusus menerapkan model *Project Based Learning (PjBL)* pada materi ekologi dan keanekaragaman hayati Indonesia di tingkat kelas VII, yang sebelumnya cenderung diajarkan secara teoritis dan belum berbasis proyek secara kontekstual. Fokus penelitian tidak hanya pada hasil belajar kognitif, tetapi pada kemampuan berpikir kreatif siswa, sehingga memberikan kontribusi pada pengembangan aspek keterampilan abad 21 yang masih relatif kurang dikaji pada konteks materi ini

Metode

Penelitian ini dilakukan di sekolah SMPN 8 Medan yang berlokasi di Jl. Turi Ujung No. 96, Sudirejo I, Kecamatan Medan Kota, Kota Medan, Sumatera Utara, 20218. Penelitian ini dilaksanakan pada semester genap tahun ajar 2024/2025 bulan April-Juni 2025. Populasi pada penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas VII SMPN 8 Medan tahun ajaran 2024/2025 yang berjumlah 10 kelas, yaitu kelas VII₁ sampai VII₁₀. Sampel pada penelitian ini terdiri dari 2 kelas yang dipilih menggunakan teknik *purposive sampling*. Kriteria sampel yang diambil adalah kedua kelas memiliki jumlah anggota yang sama dan anggota dari kedua kelas tersebut memiliki tingkat kemampuan kognitif yang sama. Adapun sampel pada penelitian ini adalah kelas VII₅ sebagai kelas kontrol dan kelas VII₁ sebagai kelas eksperimen.

Jenis penelitian ini adalah penelitian Quasi eksperimental dengan desain penelitian *Nonequivalent control group design*. Pada desain ini kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol dibandingkan namun sampel diambil secara tidak acak. Dua kelompok yang ada diberi pretest kemudian khusus kelas eksperimen diberi perlakuan dan terakhir kedua kelas diberi postes. Kelas eksperimen adalah kelas yang menggunakan model PjBL untuk mengetahui kemampuan berpikir kreatif siswa, sedangkan kelas kontrol adalah kelas yang menggunakan model pembelajaran *direct instruction*.

Instrumen dalam penelitian ini adalah lembar tes yang terdiri dari 20 pertanyaan pilihan berganda dan 5 pertanyaan esai yang dirancang untuk mengukur kemampuan berpikir kreatif siswa. Tes ini diberlakukan sebagai pretest dan posttest pada kelas kontrol dan eksperimen. Sebelum instrumen tes dalam penelitian ini digunakan, terlebih dahulu harus dilakukan uji instrumen tes untuk mengetahui kualitas dari instrumen yang digunakan. Aspek yang diuji meliputi validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran soal, dan daya pembeda. Uji validitas instrumen soal menggunakan rumus *point biserial*, uji reliabilitas menggunakan rumus *cronbach's alpha*. Setelah *posttest* diberikan, hasilnya akan dianalisis dengan menggunakan uji *independent sample t-test*. Namun sebelum itu, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas. Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah data masing-masing kelompok eksperimen dan kontrol berasal dari populasi yang berdistribusi normal (Pontoh et al., 2024). Sedangkan Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui varians data homogen atau tidak (Ningsih et al., 2021). Uji normalitas dilakukan menggunakan uji *Shapiro wilk*, sedangkan uji homogenitas dilakukan menggunakan uji *Levene*.

Setelah data berdistribusi normal dan homogen, maka langkah selanjutnya adalah menguji hipotesis. Uji hipotesis dilakukan untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh dari penerapan *project based learning* terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa. Uji hipotesis pada penelitian ini dihitung dengan menggunakan uji *independent sample t-test* untuk melihat ada atau tidaknya perbedaan nilai rata – rata antara dua kelas (Maulidia et al., 2023). Adapun kriteria pada pengujian hipotesis ini adalah jika nilai signifikan *2-tailed* < 0,05 maka H₀ ditolak dan H₁ diterima, sedangkan jika nilai signifikan *2-tailed* > 0,05 maka H₀ diterima dan H₁ ditolak. Selanjutnya, peningkatan kapasitas berpikir kreatif siswa dianalisis menggunakan uji N-gain guna mengukur besarnya peningkatan kemampuan sebelum dan sesudah perlakuan. Klasifikasi nilai N-gain dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Klasifikasi nilai N-gain	
Besarnya N-gain	Interpretasi
$g \geq 0,7$	Tinggi
$0,7 > g \geq 0,3$	Sedang
$<g < 0,3$	Rendah

Tabel 1 menyajikan klasifikasi tingkat peningkatan kemampuan peserta didik berdasarkan nilai normalisasi N-gain yang diperoleh dari perbandingan skor *pretest* dan *posttest*. Peningkatan kemampuan dikategorikan ke dalam tiga tingkat, yaitu kategori tinggi apabila nilai g lebih besar dari 0,7, kategori sedang apabila nilai g berada pada rentang $0,7 > g \geq 0,3$, serta kategori rendah apabila nilai g kurang dari 0,3. Klasifikasi ini memberikan Gambaran kuantitatif mengenai besarnya perubahan kemampuan siswa setelah mengikuti proses pembelajaran. Oleh karena itu, tabel tersebut digunakan sebagai acuan utama dalam menafsirkan efektivitas suatu model atau perlakuan pembelajaran terhadap peningkatan hasil belajar maupun kemampuan yang diukur dalam penelitian.

Hasil

Keterangan Uji Instrumen Tes

Tabel 2. Hasil Uji Instrumen Tes

No. Soal	Validitas	Reliabilitas	Tingkat Kesukaran	Daya Beda	Keterangan
1	Valid	Reliabel	Mudah	Cukup	Digunakan
2	Valid	Reliabel	Mudah	Baik	Digunakan
3	Invalid	Reliabel	Mudah	Jelek	Tidak Digunakan
4	Valid	Reliabel	Sedang	Baik	Digunakan
5	Valid	Reliabel	Mudah	Cukup	Digunakan
6	Valid	Reliabel	Mudah	Cukup	Digunakan
7	Valid	Reliabel	Mudah	Cukup	Digunakan
8	Invalid	Reliabel	Mudah	Cukup	Tidak Digunakan
9	Invalid	Reliabel	Mudah	Jelek	Tidak Digunakan
10	Valid	Reliabel	Mudah	Baik	Digunakan
11	Valid	Reliabel	Mudah	Cukup	Digunakan
12	Invalid	Reliabel	Mudah	Jelek	Tidak Digunakan
13	Invalid	Reliabel	Mudah	Jelek	Tidak Digunakan
14	Valid	Reliabel	Mudah	Cukup	Digunakan
15	Valid	Reliabel	Mudah	Cukup	Digunakan
16	Valid	Reliabel	Mudah	Cukup	Digunakan
17	Valid	Reliabel	Mudah	Baik	Digunakan
18	Valid	Reliabel	Mudah	Cukup	Digunakan
19	Valid	Reliabel	Sedang	Sangat Baik	Digunakan
20	Valid	Reliabel	Mudah	Cukup	Digunakan
21	Valid	Reliabel	Mudah	Baik	Digunakan
22	Valid	Reliabel	Sedang	Baik	Tidak Digunakan
23	Valid	Reliabel	Mudah	Cukup	Digunakan
24	Invalid	Reliabel	Mudah	Jelek	Tidak Digunakan
25	Invalid	Reliabel	Sukar	Jelek	Tidak Digunakan
26	Valid	Reliabel	Mudah	Cukup	Digunakan
27	Invalid	Reliabel	Mudah	Jelek	Tidak Digunakan
28	Invalid	Reliabel	Mudah	Jelek	Tidak Digunakan
29	Valid	Reliabel	Mudah	Baik	Digunakan
30	Valid	Reliabel	Mudah	Cukup	Digunakan

Validitas butir soal dihitung dengan menggunakan rumus *point biserial* dengan Membandingkan r hitung dengan r tabel untuk $N = 30$ pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$ didapat $r_{\text{tabel}} = 0,361$. Berdasarkan kriteria apabila $r_{\text{hitung}} \geq r_{\text{tabel}}$ maka soal dinyatakan valid. Pada soal nomor 1, $r_{\text{hitung}} = 0,431$, maka $0,431 \geq 0,361$. Sehingga dapat disimpulkan bahwa soal nomor 1

dinyatakan valid. Dengan menggunakan cara yang sama, maka akan diperoleh validitas setiap butir soal yang ada.

Reliabilitas soal dihitung dengan menggunakan rumus *Cronbach Alpha*. Pada perhitungan reliabilitas tes, diperoleh r hitung = 0,997. Sedangkan r tabel untuk $N = 30$ pada taraf signifikan $\alpha = 0,7$ adalah 0,0741. Karena r hitung $> r$ tabel = 0,997 $>$ 0,0741 sehingga dapat disimpulkan bahwa soal reliabel. Hasil perhitungan bahwa tingkat kesukaran soal untuk soal nomor 1 adalah 0,90 yang tergolong pada kategori mudah. Dengan menggunakan cara yang sama, maka akan diperoleh tingkat kesukaran pada setiap butir soal yang ada. Hasil perhitungan tersebut maka dapat dikatakan bahwa soal nomor 2 memiliki daya beda yang baik. Dengan melakukan cara yang sama, akan diperoleh angka daya beda untuk tiap butir soal.

Deskripsi Kemampuan Awal Siswa

Pretest pada penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan awal siswa sebelum diberikan perlakuan yang berbeda. Adapun nilai rata-rata kemampuan awal berpikir kreatif siswa dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. *Data Rata-Rata Skor Pretest Kemampuan Berpikir Kreatif*

	N	Min	Max	Rata-Rata	Standar Deviasi
Kelas Kontrol	30	14	52	31,07	11,359
Kelas Eksperimen	30	12	67	30,20	14,235

Tabel 3 menunjukkan data nilai *pretest* kemampuan berpikir kreatif siswa pada kelas kontrol dan kelas eksperimen, di mana kelas kontrol memiliki nilai paling rendah yaitu 14, dan yang tertinggi 52 dengan rata-rata 31,07, serta standar deviasi 11,359. Sedangkan kelas eksperimen memiliki nilai minimum 12, dan yang tertinggi 67, dengan rata-rata 30,20, serta standar deviasi 14,235. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kemampuan awal berpikir kreatif kedua kelas berada pada tingkat yang hampir sama sebelum diberikan perlakuan.

Uji Normalitas

Uji normalitas penelitian menggunakan *Shapiro-Wilk* dengan bantuan SPSS 27. Uji ini digunakan untuk mengetahui apakah data *pretest* dan *posttest* pada kelas kontrol maupun kelas eksperimen berdistribusi normal. Data hasil uji normalitas *pretest* dan *posttest* kemampuan berpikir kreatif sebagaimana bisa ditinjau melalui tabel 4.

Tabel 4. *Uji Normalitas Kemampuan Berpikir Kreatif Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol*

Kelas	Penilaian	Signifikansi	Kesimpulan
Kontrol	<i>Pretest</i>	0,050	Normal
	<i>Posttest</i>	0,086	Normal
Eksperimen	<i>Pretest</i>	0,053	Normal
	<i>Posttest</i>	0,281	Normal

Data berdistribusi normal apabila nilai signifikansi $\geq 0,05$. Tabel 4 menunjukkan nilai Sig. *pretest* dan *posttest* baik pada kelas kontrol maupun kelas eksperimen memenuhi asumsi distribusi normal. Dengan demikian, analisis statistik selanjutnya dapat menggunakan uji parametrik seperti uji homogenitas dan uji-t karena salah satu syarat uji parametrik yaitu normalitas data telah terpenuhi.

Uji Homogenitas

Sebelum dilakukan uji hipotesis, terlebih dahulu dilakukan uji homogenitas untuk memastikan bahwa data pada kelas kontrol maupun kelas eksperimen memiliki varians yang relatif sama. Uji ini penting karena merupakan salah satu asumsi dasar dalam analisis parametrik,

terutama jika dilakukan uji-t. Pada penelitian ini, uji homogenitas dilakukan melalui uji *Levene* dengan menggunakan SPSS 27. Hasil uji tersebut dapat ditinjau pada tabel berikut.

Tabel 5. Uji Homogenitas Kemampuan Berpikir Kreatif

Jenis Tes	Sig Based of Mean	Kriteria Nilai Sig. Tabel (0,05)	Kesimpulan
Pretest Kelas Kontrol dan Eksperimen	0,270	$\geq 0,05$	Homogen
Posttest Kelas Kontrol dan Eksperimen	0,064		Homogen

Data menunjukkan nilai Sig. *pretest* kelas kontrol dan eksperimen sebesar 0,270 dan nilai Sig. *posttest* pada kelas kontrol dan eksperimen memperoleh nilai 0,064. Kedua nilai ini lebih besar dari kriteria nilai signifikansi yaitu 0,05 sehingga dapat disimpulkan bahwa varians data pada nilai *pretest* dan *posttest* secara keseluruhan memiliki asal dari sampel yang mempunyai karakteristik sama atau homogen.

Uji Hipotesis

Uji hipotesis dilakukan dengan menggunakan uji *independent sample t-test* setelah uji prasyarat terpenuhi. Pengujian ini digunakan untuk menentukan diterima atau ditolaknya suatu hipotesis. Kriteria pada uji hipotesis ini jika nilai signifikansi $< 0,05$ maka hipotesis nol (H_0) ditolak dan hipotesis alternatif (H_1) diterima. Hipotesis alternatif (H_1) yang akan diuji adalah hasil kemampuan berpikir kreatif siswa yang dibelajarkan dengan model *project based learning* lebih tinggi dibandingkan dengan hasil kemampuan berpikir kreatif siswa yang dibelajarkan dengan model *direct instruction*. Hasil uji hipotesis dapat ditinjau pada tabel berikut.

Tabel 6. Uji Hipotesis

Kelas	N	Rata-Rata	Standar Deviasi	Sig (2-tailed)
Kontrol	30	48,3667	14,59920	0,002
Eksperimen	30	62,0000	18,35850	

Berdasarkan data yang telah diperoleh, uji hipotesis menunjukkan nilai Sig. yang hasilnya $< 0,05$ yaitu sebesar 0,002. Hal ini menyatakan data memenuhi kriteria, maka dapat ditarik kesimpulan H_1 diterima. Sehingga dapat dikatakan ada pengaruh signifikan antara kemampuan berpikir kreatif siswa yang dibelajarkan dengan model *project based learning* lebih tinggi dibandingkan dengan hasil kemampuan berpikir kreatif siswa yang dibelajarkan dengan model *direct instruction*.

Gain Ternormalisasi (N-gain)

Uji N-Gain merupakan teknik yang digunakan untuk menilai seberapa efektif suatu perlakuan yang diterapkan dalam penelitian. Pada penelitian ini, uji N-Gain digunakan dengan tujuan untuk mengukur efektivitas pembelajaran berbasis proyek dalam kemampuan berpikir kreatif siswa yang dapat ditinjau pada Tabel 7.

Tabel 7. Rekapitulasi Rata-Rata serta N-gain Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

	Kelas Kontrol				Kelas Eksperimen			
	Pretest	Posttest	N-Gain	Kriteria	Pretest	Posttest	N-Gain	Kriteria
Rata-Rata	31,06	48,36	0,2529	Rendah	30,20	56,10	0,4720	Sedang
N (Jumlah Siswa)	30 siswa				30 siswa			

Tabel 7 menunjukkan bahwa diperoleh nilai rata-rata peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa pada materi ekologi dan keanekaragaman hayati Indonesia. Pada kelas kontrol, nilai rata-rata N-Gain sebesar 0,2529 sedangkan pada kelas eksperimen yang diberikan perlakuan dengan model PjBL memperoleh nilai rata-rata N-Gain sebesar 0,4720. Jika ditinjau dari kategori interpretasi N-Gain nilai rata-rata N-Gain pada kelas kontrol termasuk dalam kategori rendah, sedangkan pada kelas eksperimen diperoleh nilai rata-rata N-Gain yang masuk dalam kategori

sedang. Hasil tersebut mengindikasikan bahwa penerapan model *Project Based Learning* cukup efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa.

Aspek Berpikir Kreatif yang Berkembangkan Melalui Model PjBL

Analisis dilakukan dengan melihat persentase nilai N-Gain dari setiap indikator pada instrument tes yang diberikan. Dalam hal ini digunakan empat indikator untuk instrument tes, yaitu *fluency*, *flexibility*, *originality*, dan *elaboration*. Pada tahap ini dilakukan penskoran yang difokuskan pada tiap-tiap indikator berpikir kreatif pada masing-masing siswa yang kemudian dihitung persentase N-Gain dari masing-masing indikator yang dijawab oleh siswa. Adapun tabel data hasil analisis nya sebagai berikut.

Tabel 8. Persentase Berpikir Kreatif Kelas Eksperimen

Indikator Berpikir Kreatif			
<i>Fluency</i>	<i>Flexibility</i>	<i>Originality</i>	<i>Elaboration</i>
51 %	53 %	38 %	31 %

Berdasarkan hasil perhitungan yang dilakukan, diperoleh rata-rata persentase tertinggi pada indikator *flexibility* yaitu sebesar 53 %, dari total 25 soal instrument terdapat 8 butir soal pilihan berganda yang termasuk pada kategori *flexibility*. Kemudian indikator *fluency* sebesar 51 %, dari total 25 soal instrument terdapat 8 soal pilihan berganda dan 1 soal esai yang termasuk pada kategori *fluency*. Selanjutnya, indikator *originality* sebesar 38 %, dari total 25 soal instrument terdapat 3 soal pilihan berganda dan 2 soal esai yang termasuk dalam kategori *originality*. Serta indikator *elaboration* sebesar 31 %, dari total 25 soal instrument terdapat 1 soal pilihan berganda dan 2 soal esai yang termasuk pada kategori *elaboration*. Persentase terkecil yang diperoleh pada kategori *elaboration* dikarenakan indikator tersebut memiliki butir soal paling sedikit jika dibandingkan dengan ketiga indikator lainnya.

Pembahasan

Pengaruh PjBL Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif

Pengujian hipotesis yang digunakan pada penelitian ini adalah uji *independent sample t-test*. Pada hasil pengujian hipotesis diperoleh nilai Sig (*2-tailed*) < 0,05 yaitu sebesar 0,002 sehingga dalam penelitian ini H_1 diterima dan disimpulkan bahwa model PjBL berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kreatif pada materi ekologi dan keanekaragaman hayati Indonesia di kelas VII SMPN 8 Medan. Dari perhitungan peningkatan kemampuan berpikir kreatif menggunakan rumus N-gain diperoleh kelas eksperimen sebesar 0,4720 atau 47,2 % dan kelas kontrol sebesar 0,2529 atau 25,29 % dalam hal ini menyatakan bahwa tingkat pemahaman peserta didik kelas eksperimen memenuhi N-gain kriteria sedang. Hasil perhitungan N-gain tersebut menunjukkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik yang dibelajarkan dengan model PjBL (kelas eksperimen) lebih tinggi dibandingkan dengan kemampuan berpikir kreatif peserta didik yang dibelajarkan dengan model *direct instruction*.

Penelitian dilaksanakan dalam 5 kali pertemuan dengan setiap pertemuan 3 jam pelajaran x 40 menit. Pertemuan pertama dilaksanakan *pretest* untuk kedua kelas diawal pembelajaran selama 80 menit untuk mengetahui kemampuan awal peserta didik menggunakan instrumen tes kemampuan berpikir kreatif materi ekologi dan keanekaragaman hayati Indonesia yang sudah divalidasi sebelumnya. Lalu dilanjutkan dengan pembelajaran model PjBL untuk kelas eksperimen dan pembelajaran model *direct instruction* untuk kelas kontrol. Pada kelas eksperimen proses pembelajaran dengan model PjBL diawali dengan tahap 1 PjBL memunculkan pertanyaan mendasar. Pada tahap ini peserta didik akan saling mengungkapkan pendapatnya

terkait permasalahan tersebut sembari guru menghubungkan dengan konsep materi yang dipelajari.

Pada tahap perencanaan proyek, guru mengorganisasikan peserta didik kedalam beberapa kelompok kemudian menjelaskan mengenai proyek yang akan dilaksanakan. Kelompok yang dibentuk secara heterogen diharapkan peserta didik dengan kemampuan kognitif yang baik membantu temannya yang berkemampuan kognitif rendah. Dengan kata lain diharapkan setiap kelompok dapat menyelesaikan proyek dengan baik. Kelompok heterogen memungkinkan peserta didik dengan kemampuan berbeda untuk saling melengkapi, belajar, dan meningkatkan keterampilan sosial serta akademik (Ningsih et al., 2023). Adapun proyek yang akan dilakukan adalah membuat filter air sederhana. Guru menjelaskan terdapat tiga metode dengan alat dan bahan yang berbeda dalam pelaksanaan proyek. Kemudian guru meminta peserta didik bersama dengan kelompoknya untuk mendiskusikan metode yang akan mereka pilih.

Selanjutnya pada tahap menyusun jadwal kegiatan guru menjelaskan mengenai waktu pelaksanaan proyek. Guru juga mengingatkan kepada masing-masing kelompok untuk membawa semua alat dan bahan yang dibutuhkan pada saat pelaksanaan proyek sesuai dengan metode yang mereka pilih. Proyek dilaksanakan pada pertemuan ke 4. Guru memberikan lembar kerja peserta didik kepada setiap kelompok. Pada tahap ini guru melakukan pengawasan dengan cara menghampiri meja masing-masing kelompok. Guru memberikan arahan kepada kelompok yang mengalami kesulitan. Pelaksanaan proyek berjalan dengan cukup lancar, walaupun suasana kelas menjadi kurang kondusif karena peserta didik sangat antusias dalam mengerjakan proyek.

Hal ini sejalan dengan penelitian yang menyatakan bahwa model PjBL berpengaruh dalam meningkatkan motivasi belajar peserta didik karena model ini menuntut peserta didik untuk berpartisipasi aktif dalam merencanakan, melaksanakan, dan mengevaluasi proyek tersebut sehingga dapat memperdalam pemahaman mereka tentang konsep materi dan hubungannya dengan proyek yang sedang dikerjakan (Bulkini & Nurachadijat, 2023). Guru juga mengingatkan kepada peserta didik agar tidak lupa mengisi lembar kerja yang sudah diberikan sebelumnya. Lembar kerja peserta didik disusun sesuai dengan sintak atau tahapan model PjBL. Pada tahap evaluasi terdapat beberapa pertanyaan yang harus dijawab oleh peserta didik. Terdapat empat pertanyaan yang dihubungkan dengan aspek kemampuan berpikir kreatif, yaitu *fluency*, *flexibility*, *elaboration*, dan *originality*.

Pertanyaan pertama merujuk kepada aspek *fluency* dimana peserta didik diminta untuk menuliskan fungsi dari masing-masing alat dan bahan yang digunakan selama pembuatan proyek. Pertanyaan kedua merujuk kepada aspek *flexibility* dimana peserta didik diminta untuk memikirkan alternatif bahan lain apabila salah satu bahan tidak tersedia atau tidak ada. Pertanyaan ketiga merujuk kepada aspek *elaboration* dimana peserta didik diminta untuk menjelaskan proses penjernihan air berdasarkan alat dan bahan yang digunakan. Pertanyaan terakhir merujuk kepada aspek *originality* dimana peserta didik diminta untuk merancang ide untuk membuat tampilan filter air menjadi menarik secara visual.

Kemampuan berpikir kreatif ditandai oleh empat indikator utama, yaitu: 1) berpikir lancar (*fluency thinking*), yang ditunjukkan melalui kemampuan siswa dalam menghasilkan berbagai ide atau jawaban sebagai upaya pemecahan masalah, 2) berpikir luwes (*flexible thinking*), siswa mampu memberikan beragam solusi dari berbagai perspektif atau sudut pandang yang berbeda, 3) berpikir orisinal (*original thinking*), yang tampak ketika siswa dapat menciptakan jawaban yang unik dan khas, menggunakan ungkapan atau bahasa sendiri yang mudah dipahami, dan 4) kemampuan elaborasi (*elaboration ability*), yaitu kemampuan untuk mengembangkan suatu ide secara lebih mendalam serta menjelaskan jawaban secara terperinci (Mareta et al., 2025).

Berpikir kreatif adalah proses berpikir yang memiliki ciri-ciri: a) *fluency*, yaitu kemampuan mengeluarkan ide atau gagasan yang benar sebanyak mungkin secara jelas. b) *flexibility*, yaitu kemampuan untuk mengeluarkan banyak ide atau gagasan yang beragam dan tidak monoton dengan melihat dari berbagai sudut pandang. c) *originality*, yaitu kemampuan untuk mengeluarkan ide atau gagasan yang unik dan tidak biasanya, misalnya yang berbeda dari yang ada di buku atau berbeda dari pendapat orang lain. Dan d) *elaboration*, yaitu kemampuan untuk menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi dan menambah detail dari ide atau gagasannya sehingga lebih bernilai.

Berdasarkan definisi dari keempat indikator tersebut menunjukkan bahwa LKPD yang diberikan kepada peserta didik sudah sesuai dan merujuk ke empat indikator berpikir kreatif. Hasil proyek dan diskusi kelompok selanjutnya dipresentasikan di depan kelas dan ditanggapi oleh peserta didik lainnya. Tahap ini merupakan tahap 5 PjBL yaitu penyajian hasil. Pembelajaran diakhiri dengan tahap 6 PjBL evaluasi. Guru memberikan umpan balik dari hasil proyek yang sudah dikerjakan oleh masing-masing kelompok. Selain itu guru dan peserta didik secara bersama menyimpulkan materi pembelajaran ekologi. Selanjutnya pada pertemuan terakhir peserta didik diberikan *posttest* baik pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Instrumen tes *posttest* merupakan instrumen tes yang sama pada saat diberikan *pretest*. *Posttest* dilakukan dengan tujuan untuk melihat kemampuan akhir peserta didik setelah dilakukannya proses pembelajaran.

Model *project based learning* efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik. Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan yang menyatakan bahwa PjBL meningkatkan kelancaran berpikir dalam menghasilkan ide secara spontan, Selain itu, penelitian terdahulu mencatat bahwa model PjBL tidak hanya meningkatkan kreativitas, tetapi juga motivasi dan partisipasi belajar siswa secara signifikan. Pernyataan ini diperkuat dengan penelitian yang dilakukan oleh yang menyimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran *project based learning* berpengaruh signifikan terhadap peningkatan *creative thinking* siswa SMP dalam pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) (Wafiyah et al., 2025).

Aspek Berpikir Kreatif yang Berkembangkan Melalui Model PjBL

Penelitian ini melihat aspek berpikir kreatif yang paling berkembang pada peserta didik berdasarkan perhitungan persentase berpikir kreatif n-gain tiap aspek dari instrumen tes. Berdasarkan perhitungan diperoleh bahwa persentase soal dengan aspek *fluency* sebesar 51%, aspek *flexibility* sebesar 53%, aspek *originality* sebesar 38 %, dan aspek *elaboration* sebesar 31%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa aspek berpikir kreatif yang paling berkembang adalah aspek *flexibility* dengan persentase tertinggi yaitu 53%. Hal ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor, seperti karakter indikator yang lebih mudah dicapai, bentuk soal yang banyak mengarah ke *flexibility*, dan tingkat kesulitan indikator yang lebih rendah dibandingkan indikator yang lainnya.

Aspek *fluency* menunjukkan kemampuan siswa dalam menghasilkan banyak ide atau jawaban dalam menyelesaikan suatu permasalahan. Berdasarkan hasil penelitian, persentase *fluency* sebesar 51%, yang termasuk dalam kategori cukup baik. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar siswa telah mampu mengemukakan lebih dari satu ide, memberikan beberapa alternatif jawaban, tidak terpaku pada satu solusi saja (Wafiyah et al., 2025). Namun, meskipun kemampuan menghasilkan ide sudah mulai berkembang, masih diperlukan pembiasaan agar siswa lebih lancar dalam berpikir. Aspek *flexibility* merupakan kemampuan siswa dalam menghasilkan ide yang bervariasi dan melihat suatu permasalahan dari berbagai sudut pandang. Persentase yang diperoleh sebesar 53%, yang merupakan nilai tertinggi dibandingkan indikator

lainnya. Hal ini menunjukkan peserta didik telah mampu mengemukakan berbagai alternatif solusi, mengubah cara berpikir sesuai dengan situasi, menyesuaikan strategi dalam menyelesaikan masalah. Tingginya nilai *flexibility* dipengaruhi oleh karakteristik *project based learning* yang menuntut siswa untuk beradaptasi dengan kondisi proyek, seperti keterbatasan alat dan bahan.

Aspek *originality* berkaitan dengan kemampuan siswa dalam menghasilkan ide yang unik, baru, dan berbeda dari yang umum. Persentase yang diperoleh sebesar 38%, yang menunjukkan bahwa mayoritas peserta didik masih kesulitan dalam mengembangkan ide-ide yang unik dan berbeda dari gagasan yang umumnya diterima atau dianggap tidak menarik oleh orang lain (Damira et al., 2022). Adanya data ini menandakan bahwa peserta didik belum sepenuhnya dapat mengeksplorasi dan mengungkapkan ide-ide baru yang bersifat inovatif, yang tentu menjadi hambatan dalam meningkatkan kreativitas mereka. Kemampuan berpikir orisinal masih tergolong rendah, jika peserta didik yang mencapai indikator tersebut kurang dari 50% (Ridwan & Nasrulloh, 2022).

Aspek *elaboration* merupakan kemampuan siswa dalam mengembangkan dan merinci suatu ide secara sistematis. Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh persentase sebesar 31%, yang merupakan nilai terendah di antara semua aspek. Angka ini memberikan gambaran yang cukup jelas mengenai tingkat kemampuan peserta didik dalam hal mengelaborasi, yang menunjukkan bahwa hampir semua peserta didik masih mengalami tantangan dalam mengembangkan berbagai alternatif dalam menyelesaikan suatu masalah. Hal ini tentu mencerminkan adanya kekurangan dalam keterampilan berpikir kreatif mereka, khususnya dalam hal kemampuan untuk berpikir lebih luas dan menyusun berbagai cara untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi. Artinya, mayoritas peserta didik tidak mampu mengajukan pendekatan pemecahan masalah yang bervariasi atau berbeda, yang seharusnya menjadi salah satu tanda dari kemampuan berpikir kreatif yang baik (Irman et al., 2025).

Kesimpulan

Nilai kemampuan berpikir kreatif peserta didik yang dibelajarkan menggunakan model PjBL pada materi ekologi dan keanekaragaman hayati Indonesia lebih besar dibandingkan menggunakan model pembelajaran langsung. Hal ini dibuktikan melalui pengujian hipotesis dan hasil perhitungan nilai N-gain. Perhitungan uji hipotesis diperoleh nilai Sig. yang hasilnya $< 0,05$ yaitu sebesar 0,002. Serta melalui perhitungan nilai N-gain diperoleh pada kelas eksperimen sebesar 0,4720 atau 47,2 %, dan pada kelas kontrol sebesar 0,2529 atau 25,29 %. Artinya, model *project based learning* memiliki pengaruh terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa. Aspek berpikir kreatif yang paling berkembang dalam penelitian ini melalui model PjBL yaitu pada aspek *flexibility*. Hal ini dibuktikan dengan hasil perhitungan persentase tiap-tiap aspek berpikir kreatif yakni diperoleh pada aspek *fluency* sebesar 51 %, pada aspek *flexibility* sebesar 53%, pada aspek *originality* sebesar 38%, dan pada aspek *elaboration* sebesar 31%.

Secara keseluruhan, keterbatasan penelitian ini mengimplikasikan bahwa meskipun PjBL terbukti berpengaruh positif terhadap kemampuan berpikir kreatif, diperlukan penelitian lanjutan dengan cakupan lebih luas, durasi lebih panjang, serta pengukuran yang lebih komprehensif untuk memperkuat temuan tersebut.

Acknowledgment

-

Daftar Pustaka

- Amadi, A.S.M. (2022). Pendidikan di Era Global: Persiapan Siswa untuk Menghadapi Dunia yang Semakin Kompetitif. *Educatio: Jurnal Ilmu Kependidikan*, 17(2), 153–164. <https://doi.org/10.29408/edc.v17i2.9439>
- Anggela, M., Rasmawan, R., Lestari, I., Enawaty, E. & Sartika, R.P. (2022). Profil Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa pada Materi Pemisahan Campuran. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 4(5), 6832-6845. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v4i5.3138>
- Arifudin, Untari, S. & Burhan, A. (2024). Membangun Kualitas Pendidikan di Indonesia untuk Mewujudkan Visi Indonesia Emas 2045. *Esensi Pendidikan Inspiratif*, 6(2), 216–222. <https://doi.org/10.58578/epi.v6i2.1541>
- Bulkini, J. & Nurachadijat, K. (2023). Potensi Model PjBL (Project Based Learning) dalam Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa di SMP Az Zainiyyah Nagrog Sukabumi. *Jurnal Inovasi, Evaluasi, dan Pengembangan Pembelajaran (JIEPP)*, 3(1), 16-21. <https://doi.org/10.54371/jiepp.v3i1.241>
- Damira, D. & Alberida, H. (2022). Keterampilan Berpikir Kreatif Peserta Didik di SMA SDI Silungkang. *Jurnal Bioterdidik: Wahana Ekspresi Ilmiah*, 10(1), 11-17. <https://doi.org/10.23960/jbt.v10i1.23860>
- Depari, R.S.B. & Suyanti, R.D. (2022). Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) Berorientasi Collaborative Learning dengan Media Video Animasi Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Pada Materi Termokimia. *JS (Jurnal Sekolah)*, 6(3), 99–107. <https://doi.org/10.24114/js.v6i3.35721>
- Fahrunnisa, H., Suyidno, Haryanti, N.H. & Siswanto, J. (2024). Profil Keterampilan Hidup dan Berkarir dalam Pembelajaran IPA di SMP IT Taman Cinta Al-Qur'an Banjarmasin. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 15(2), 140–144. <https://doi.org/10.26877/jp2f.v15i2.15450>
- Hamidah, H., Rabbani, T.A.S., Fauziah, S., Puspita, R.A., Gasalba, R.A. & Nirwansyah. (2020). *HOTS-Oriented Module: Project-Based Learning*. Jakarta: SEAMEO QITEP in Language.
- Hidayatullah, A. M. S., Masnur, M., & Jabri, U. (2025). Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Pembelajaran IPA di UPT SDN 8 Pinrang. *Jurnal Pelita: Jurnal Pembelajaran IPA Terpadu*, 5(1), 21–30. <https://doi.org/10.54065/pelita.5.1.2025.588>
- Holifah, S. N., Nugraheni, D. A., & Al-Fauzi, F. (2025). Enhancing secondary-level students' writing motivation using ChatGPT as a writing assistant. *JR-ELT (Journal of Research in English Language Teaching)*, 9(2), 418–429. <https://doi.org/10.30631/tc9qdp43>
- Hutasoit, S.A. (2021). Pembelajaran Teacher Centered Learning (TCL) dan Project Based Learning (PBL) dalam Pengembangan Kinerja Ilmiah dan Peninjauan Karakter Siswa. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 2(10), 1775-1779. <https://doi.org/10.59141/japendi.v2i10.294>
- Irman., Surahman, E., Agustian, D., Herawati, D. & Badriah, D. (2025). Profil Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik dalam Pembelajaran IPA. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 15(1), 60-67. <https://doi.org/10.37630/jpm.v15i1.2318>

- Kamaliyah, R. N. (2022). Pengaruh model Project Based Learning terhadap tingkat pemahaman siswa pada pembelajaran sejarah kelas X IPS SMA Negeri 20 Surabaya. *AVATARA: E-Journal Pendidikan Sejarah*, 12(4). <https://doi.org/10.26740/avatara.v12n4.p47904>
- Lubis, H., Suyanti, R.D. & Lubis, W. (2022). Analisis Pengaruh Model Project Based Learning dan Sikap Ilmiah Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Paedagogy: Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pendidikan*, 9(4), 743-753. <https://doi.org/10.33394/jp.v9i4.5541>
- Mareta, A., Fuadiah, N.F. & Surmilasari, N. (2025). Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa Kelas IV SDN 10 Sungailiat. *BADA'A: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 7(2), 396-405. <https://doi.org/10.37216/badaa.v7i2.2366>
- Maulidia, A. P., Indrawati, I., & Rusdianto, R. (2023). Pengaruh model Project Based Learning (PjBL) terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa SMP pada materi pemanasan global. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 12(4), 153–158. <https://doi.org/10.19184/jpf.v12i4.43637>
- Ningsih, M.Y., Efendi, N. & Sartika, S.B. (2021). Pengaruh Model Project Based Learning terhadap Berpikir Kreatif Peserta Didik dalam Pembelajaran IPA. *Jurnal Inovasi Pendidikan Sains (JIPS)*, 2(2), 42–51. <https://doi.org/10.37729/jips.v2i2.1403>
- Ningsih, W., Suseno, N. & Salim, M.B. (2023). Perbandingan Hasil Belajar dan Tingkat Kolaborasi Siswa Menggunakan Metode Diskusi Antara Kelompok Homogen dengan Kelompok Heterogen. *Jurnal Firnas*, 4(1), 18-27. <https://doi.org/10.24127/firnas.v4i1.4423>
- OECD. (2023). Programme for International Students Assesment (PISA) Result for PISA 2022: Vol. III. Paris: *OECD Publishing*.
- Pontoh, M.M., Paat, M., Harahap, F. & Rungkat, J.A. (2024). Pengaruh Model Project Based Learning terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa di SMP Negeri 6 Tondano. *Soscied*, 7(1), 1–10. <https://doi.org/10.32531/jsoscied.v7i1.770>
- Primadoni, A. B., & Muslim, R. I. (2023). Faktor rendahnya keterampilan berpikir kreatif dalam menciptakan inovasi baru. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 08(03), 958–966. <https://doi.org/10.23969/jp.v8i3.11080>
- Putri, A. R., & Kurniawan, D. (2021). Conceptual understanding in science education: Challenges and strategies. *Journal of Physics: Conference Series*, 1918(5), 052045. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1918/5/052045>
- Ridwan, T. & Nasrulloh, I. (2022). Analisis kemampuan berpikir kreatif dan kritis siswa sekolah dasar. *JPPI (Jurnal Penelitian Pendidikan Indonesia)*, 8(2), 466. <http://dx.doi.org/10.29210/020221520>
- Sulaiman, S., Masnur, M., & Saleha, S. (2025). Implementasi Model Pembelajaran Project Based Learning untuk Meningkatkan Kreativitas dan Hasil Belajar IPAS Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Pelita: Jurnal Pembelajaran IPA Terpadu*, 5(1), 40–49. <https://doi.org/10.54065/pelita.5.1.2025.589>
- Taufiqurrahman, M. (2023). Pembelajaran Abad 21 Berbasis Kompetensi 4C di Perguruan Tinggi. *PROGRESSA: Journal of Islamic Religious Instruction*, 7(1), 78–90. <https://doi.org/10.32616/pgr.v7.1.441.78-90>

- Vitrani., Rahim, H.S. & Nasir, M. (2023). Analisis Implementasi Kecakapan Abad 21 pada Mata Pelajaran Ilmu Pendidikan Alam (IPA) di SMP. *BIOEDUKASI (Jurnal Pendidikan Biologi)*, 14(2), 250–257. <http://dx.doi.org/10.24127/bioedukasi.v14i2.8529>
- Wafiyah, L., Supeno. & Rusdianto. (2025). Pengaruh Model Project Based Learning (PjBL) terhadap Creative Thinking dan Creative Performance Siswa SMP dalam Pembelajaran IPA. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 15(2), 425-437. <https://doi.org/10.37630/jpm.v15i2.2619>
- Widia, Syahrir. & Sarnita, F. (2020). Berpikir Kreatif Merupakan Bagian Terpenting dalam Meningkatkan Life Skills di Era Industri 4.0. *Jurnal PIPA: Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam*, 01(01), 1–6. <https://doi.org/10.56842/jp-ipa.v1i02.6>