

SEMINAR NASIONAL IPA XIV

“Transformasi Pendidikan IPA Masa Depan melalui Pembentukan Guru Profesional yang Berwawasan Lingkungan untuk Mendukung Pencapaian SDGs”

UPAYA MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF PESERTA DIDIK MENGGUNAKAN MODEL *PROJECT BASED LEARNING* (PjBL) BERMUATAN ESD

Fatiha Nihayati

Universitas Negeri Semarang, Semarang

*Email korespondensi: fatihanihayati@students.unnes.ac.id

ABSTRAK

Salah satu tingkat berpikir tinggi siswa dalam metode belajar *Project Based Learning* adalah berpikir kreatif. Pada tahun 2018 hasil studi PISA menyatakan bahwa posisi Indonesia berada di peringkat 74 dari 79 negara. Hal ini mengindikasikan Indonesia masih perlu meningkatkan pembelajaran yang mengasah otak siswa salah satunya berpikir kreatif. Untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik dapat dilakukan dengan penerapan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) yang bermuatan *Education for Sustainable Development* (ESD) pada peserta didik. PjBL adalah pendekatan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik, di mana mereka terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran melalui pengerjaan proyek-proyek nyata dan relevan. ESD adalah pendekatan pendidikan yang bertujuan untuk membekali peserta didik dengan pengetahuan, keterampilan, nilai, dan sikap yang diperlukan untuk menciptakan masa depan yang berkelanjutan, menekankan keseimbangan antara pilar ekonomi, sosial, dan lingkungan.

Kata kunci: *Berpikir Kreatif, ESD, Model PjBL*

SEMINAR NASIONAL IPA XIV

“Transformasi Pendidikan IPA Masa Depan melalui Pembentukan Guru Profesional yang Berwawasan Lingkungan untuk Mendukung Pencapaian SDGs”

PENDAHULUAN

Pendidikan telah berevolusi seiring dengan berjalannya waktu dan berkembangnya teknologi yang membuat penyebaran informasi semakin cepat, mengadopsi berbagai pendekatan untuk memastikan pembelajaran yang lebih mendalam dan berkesan bagi peserta didik (Baroya, 2018). Pada zaman sekarang, pendidikan harus menekankan peralihan dari pendekatan pembelajaran yang sebelumnya berpusat pada guru (*teacher-centered learning*) menjadi fokus pada siswa (*student-centered learning*), yang melibatkan peserta didik dalam pencarian informasi materi secara mandiri (*self-directed learning*) dan pengenalan akan kemampuan diri (metakognisi). Pada era ke-21, ada beberapa keterampilan esensial yang harus dimiliki oleh peserta didik, yang dikenal dengan 4C (*Critical Thinking, Communication, Collaboration, Creativity and Innovation*). Peningkatan keterampilan ini memerlukan penggunaan model, pendekatan, dan strategi pembelajaran yang sesuai. Salah satu pendekatan yang dapat dilakukan yaitu dengan menggunakan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL).

Project Based Learning (PjBL) merupakan sebuah pendekatan yang menempatkan peserta didik berperan aktif untuk menggali pengetahuan, memecahkan masalah, dan mengembangkan keterampilan melalui proyek nyata yang menarik dan bermakna (Syamina et al., 2021). Berikut adalah model PjBL yang diadaptasi dari Thomas (2000) dan dapat diterapkan dalam pembelajaran: (1) perencanaan proyek, (2) peluncuran proyek, (3) penyelidikan terbimbing dan pembuatan produk, dan (4) penarikan kesimpulan dari proyek. Dengan fokus pada proyek kolaboratif yang melibatkan pemecahan masalah, kreativitas, dan pemikiran kritis, metode ini tidak hanya mengajarkan materi pelajaran, tetapi juga memperkuat keterampilan berpikir yang penting untuk sukses di dunia nyata. Menurut Brigili yang dikutip dalam (Mergendoller et al., 2013), pembelajaran berbasis proyek menuntut siswa untuk aktif berpartisipasi dalam mencari solusi inovatif melalui pengalaman yang diperoleh. Diharapkan pengalaman ini akan membentuk pengetahuan yang mendalam bagi siswa dan mendorong mereka untuk berpikir lebih kreatif dalam proses pembelajaran.

ESD (*Education for Sustainable Development*) atau Pendidikan Untuk Pembangunan Berkelanjutan (PUPB) merupakan paradigma pendidikan yang bertujuan untuk membentuk individu yang memiliki pemahaman, keterampilan, dan sikap yang diperlukan untuk menciptakan masyarakat yang bertindak berkelanjutan dengan memberikan suatu pemahaman keterkaitan antara isu-isu lingkungan, ekonomi, dan sosial (Gunamantha, 2010). Pendidikan untuk Pembangunan Berkelanjutan menurut (UNESCO, 2019) dapat memberikan kekuatan kepada peserta didik untuk membuat keputusan dan mengambil tindakan yang bertanggung jawab, dengan tujuan memperhatikan integritas lingkungan, kesejahteraan ekonomi, dan keadilan sosial bagi generasi saat ini dan masa depan, sambil menghormati keragaman budaya. Oleh karena itu, kegiatan pembelajaran memerlukan ESD untuk menanamkan kesadaran dan kepedulian peserta didik terhadap lingkungan guna mendukung pembangunan yang berkelanjutan.

Salah satu hal yang dapat dilakukan untuk menerapkan *Education for Sustainable Development* (ESD) dalam dunia pendidikan adalah dengan mengurangi penggunaan kertas dan mengalihkannya ke produk-produk berbasis digital. Langkah ini tidak hanya mendukung pembangunan berkelanjutan tetapi juga sejalan dengan kemajuan teknologi saat ini. Dalam hal ini, mengurangi penggunaan kertas berarti mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan yang disebabkan oleh proses produksi dan pembuangan kertas, seperti penebangan pohon, penggunaan air, dan emisi karbon. Dengan beralih ke produk digital, kita

SEMINAR NASIONAL IPA XIV

“Transformasi Pendidikan IPA Masa Depan melalui Pembentukan Guru Profesional yang Berwawasan Lingkungan untuk Mendukung Pencapaian SDGs”

dapat memanfaatkan perangkat elektronik dan internet untuk mengakses, menyimpan, dan berbagi informasi secara lebih efisien (Niken, Wilda, & Meti, 2023).

Dalam konteks ini, artikel ini bertujuan untuk mengkaji upaya untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik melalui penerapan model PjBL yang bermuatan ESD. Dengan mengintegrasikan konsep-konsep keberlanjutan dalam proyek-proyek pembelajaran, diharapkan peserta didik tidak hanya mengembangkan keterampilan berpikir kreatifnya, tetapi juga menjadi agen perubahan yang peduli terhadap lingkungan dan masyarakat di sekitarnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keterampilan berpikir kreatif merupakan salah satu kemampuan penting yang perlu dimiliki oleh peserta didik untuk berkembang di era global yang penuh dengan perubahan dan tantangan (Ahmar et al., 2016). Kemampuan ini memungkinkan peserta didik untuk menghasilkan ide-ide baru, memecahkan masalah dengan cara yang inovatif, dan beradaptasi dengan situasi yang tidak terduga. Dalam pembelajaran IPA di sekolah juga memerlukan adanya kemampuan berpikir kreatif ini. Dengan berpikir kreatif tidak hanya membantu siswa memahami konsep-konsep ilmiah dengan baik, namun juga memungkinkan peserta didik untuk menerapkan pengetahuan tersebut dalam situasi yang beragam dan menemukan solusi inovatif untuk berbagai masalah yang ditemui peserta didik dalam kehidupan nyata.

Keterampilan berpikir kreatif dapat ditingkatkan dan dikembangkan melalui proses pembelajaran. Salah satu model pembelajaran yang dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa yaitu dengan menggunakan pembelajaran berbasis proyek (PjBL). Pembelajaran berbasis proyek (PjBL) merupakan model pembelajaran yang dapat digunakan seorang pendidik untuk meningkatkan keterampilan berpikir kreatif peserta didik. Melalui model PjBL peserta didik diharapkan dapat merancang, melakukan pemecahan masalah, melaksanakan pengambilan keputusan, kegiatan penyelidikan, dan evaluasi dengan cara membuat proyek. Pada model pembelajaran ini guru hanya berperan sebagai fasilitator yang memberikan pelayanan untuk memudahkan siswa dalam kegiatan proses pembelajaran. Peserta didik dapat melakukan penyelidikan bersama kelompoknya, sehingga memungkinkan peserta didik mengembangkan keterampilan melakukan riset dalam tim tersebut yang dapat bermanfaat bagi pengembangan kemampuan akademis peserta didik (Candra et. al., 2019). Menurut Nur (2020) terdapat 4 indikator keterampilan berpikir kreatif.

Tabel 1. Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif

No.	Indikator
1.	Kelancaran (Fluency)
2.	Kelenturan (Flexibility)
3.	Keaslian (Originality)
4.	Elaborasi (Elaboration)

Model Pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) merupakan sebuah pendekatan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik, yang secara aktif melibatkan mereka dalam proses pembelajaran. Dalam model ini, peserta didik diposisikan sebagai agen aktif dalam proses belajar, di mana mereka tidak hanya menerima informasi secara pasif tetapi juga mengambil peran utama dalam eksplorasi dan penerapan pengetahuan. PjBL menuntut peserta didik untuk terlibat secara mendalam melalui pengerjaan proyek yang nyata dan relevan

SEMINAR NASIONAL IPA XIV

“Transformasi Pendidikan IPA Masa Depan melalui Pembentukan Guru Profesional yang Berwawasan Lingkungan untuk Mendukung Pencapaian SDGs”

dengan kehidupan mereka atau dengan isu-isu yang sedang dihadapi dalam masyarakat. (Fahmi & Wuryandini., 2020).

Karakteristik model pembelajaran *Project Based Learning* menurut (Amsal, 2023) yaitu:

1. Berfokus pada peserta didik. Dalam PjBL peserta didik berperan aktif dalam proses pembelajaran. Peserta didik didorong untuk merancang, melaksanakan, dan mengevaluasi proyek yang dikerjakan oleh peserta didik. Guru bertindak sebagai fasilitator yang membantu dan membimbing peserta didik dalam proses pembelajaran.
2. Berorientasi pada pemecahan masalah di dunia nyata yang dituangkan dalam bentuk produk. Proyek yang dikerjakan dalam PjBL harus berlandaskan pada masalah nyata yang relevan dengan kehidupan peserta didik. Hal ini bertujuan untuk mendorong peserta didik untuk menerapkan pengetahuan dan keterampilan mereka dalam konteks yang bermakna.
3. Mengembangkan partisipasi aktif dari peserta didik. Peserta didik secara aktif terlibat dalam setiap tahapannya pengerjaan proyek, mulai dari perencanaan, pelaksanaan, hingga presentasi hasil produk akhir.
4. Menumbuhkan inisiatif dan kemandirian peserta didik. PjBL mendorong peserta didik untuk mengambil inisiatif dan kemandirian peserta didik. Peserta didik diajak untuk merencanakan proyek, mencari informasi, dan mengambil keputusan secara mandiri, yang dapat membantu peserta didik untuk mengembangkan keterampilan manajemen diri dan kemandirian.
5. Melatih kolaborasi dan tanggung jawab untuk mengakses dan mengelola informasi untuk mencari solusi. Proyek PjBL seringkali dilakukan dalam bentuk kelompok sehingga peserta didik dapat belajar bekerja dalam tim, berbagi tugas, dan bertanggung jawab atas bagian masing-masing dalam pengerjaan proyek.
6. Melatih berpikir kreatif dan kreativitas peserta didik. PjBL menuntut peserta didik untuk menganalisis informasi, membuat keputusan berdasarkan fakta yang ada, dan memecahkan masalah menggunakan solusi yang tepat dan kreatif. Peserta didik didorong untuk berpikir kritis mengenai informasi yang peserta didik temukan dan bagaimana menerapkannya dalam konteks proyek peserta didik.
7. Proyek pembelajaran menghasilkan sebuah produk atau output yang jelas. Setiap proyek dalam PjBL diakhiri dengan produk atau output yang nyata, seperti laporan tertulis, presentasi, model, ataupun produk digital. Produk yang dihasilkan ini mencerminkan hasil pembelajaran yang sudah dilakukan oleh peserta didik selama pembuatan proyek berlangsung.

Proses pembelajaran dalam PjBL dirancang melalui serangkaian kegiatan pembelajaran yang terstruktur namun fleksibel, memungkinkan adaptasi sesuai dengan kebutuhan dan minat peserta didik (Harlis, 2022). Struktur yang jelas membantu menjaga fokus dan tujuan pembelajaran, sementara fleksibilitas memberikan ruang bagi kreativitas dan eksplorasi. Guru berperan sebagai fasilitator yang membimbing peserta didik dalam merencanakan, mengorganisir, dan menyelesaikan proyek, serta menyediakan umpan balik yang konstruktif sepanjang proses. Berikut ini langkah-langkah pembelajaran menggunakan model *Project Based Learning*.

Tabel 2. Sintaks Project Based Learning

Fase	Aktivitas Guru	Aktivitas Peserta Didik
------	----------------	-------------------------

SEMINAR NASIONAL IPA XIV

“Transformasi Pendidikan IPA Masa Depan melalui Pembentukan Guru Profesional yang Berwawasan Lingkungan untuk Mendukung Pencapaian SDGs”

Mengajukan pertanyaan mendasar (<i>Start with the essential question</i>)	Guru menyusun dan menyampaikan topik pertanyaan terkait sebuah permasalahan mengenai permasalahan dan mengajak peserta didik untuk berdiskusi mencari solusi.	Peserta didik mengajukan pertanyaan mendasar mengenai apa yang harus dilakukan untuk memecahkan masalah tersebut.
Mendesain perencanaan proyek (<i>Design a plan for the project</i>)	Guru membagi peserta didik dalam beberapa kelompok dan menerangkan apa yang harus dilakukan peserta didik.	Peserta didik mendengarkan apa yang disampaikan guru dan mulai menyusun rencana pembuatan proyek.
Menyusun jadwal (<i>Create a schedule</i>)	Guru menyusun jadwal pembuatan proyek dan membaginya dalam tahapan-tahapan untuk memudahkan pelaksanaan pengerjaan proyek peserta didik.	Peserta didik menyepakati jadwal dan mulai memperhatikan tenggat waktu pengerjaan proyek.
Memonitoring peserta didik dan kemajuan proyek (<i>Mnitor the students and the progress of the project</i>)	Guru memantau partisipasi dan keterlibatan peserta didik dalam mengerjakan proyek. Guru juga dapat mengamati perkembangan proyek yang sedang dikerjakan oleh peserta didik dan berperan sebagai fasilitator.	Peserta didik mengerjakan proyek dan memastikan pelaksanaannya sesuai jadwal yang sudah dibuat. Peserta didik menulis tahapan dan mencatat perkembangan yang nantinya akan digunakan untuk membuat laporan akhir.
Menguji hasil (<i>Assess the outcome</i>)	Guru menilai produk yang sudah dihasilkan peserta didik. Guru memantau jalannya presentasi produk yang telah dibuat masing-masing kelompok yang dilakukan peserta didik	Peserta didik memaparkan produk hasil yang sudah dikerjakan bersama-sama dengan tiap anggota kelompoknya. Peserta didik mengajukan laporan akhir kepada guru.
Mengevaluasi pengalaman (<i>Evaluating the experience</i>)	Guru melakukan evaluasi dan memberikan masukan atau arahan tindak lanjut terkait proyek yang dikerjakan oleh peserta didik.	Peserta didik memahami masukan yang diberikan oleh guru. Peserta didik menyampaikan pengalaman yang didapatkan saat mengerjakan proyek. Hal ini dapat berupa pengalaman bekerja kelompok bersama teman dan juga kesulitan yang dihadapi.

SEMINAR NASIONAL IPA XIV

“Transformasi Pendidikan IPA Masa Depan melalui Pembentukan Guru Profesional yang Berwawasan Lingkungan untuk Mendukung Pencapaian SDGs”

Untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik, model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) dapat dipadukan dengan pendekatan *Education for Sustainable Development* (ESD). Pendidikan untuk Pembangunan Berkelanjutan atau ESD adalah sebuah pendekatan pendidikan yang bertujuan untuk membekali peserta didik dengan pengetahuan, keterampilan, nilai, dan sikap yang diperlukan untuk menciptakan masa depan yang berkelanjutan. ESD menekankan pentingnya keseimbangan antara tiga pilar pembangunan berkelanjutan, yaitu ekonomi, sosial, dan lingkungan (Vioreza, 2023). Melalui kombinasi PjBL dan ESD, peserta didik dapat mengembangkan kemampuan berpikir kreatif sekaligus memahami dan mengaplikasikan prinsip-prinsip keberlanjutan dalam konteks proyek yang nyata dan relevan.

Model PjBL bermuatan ESD dapat diartikan suatu model pembelajaran yang membentuk siswa dalam suatu kelompok untuk menyelesaikan suatu proyek, di mana proyek tersebut mengimplementasikan nilai-nilai pembangunan berkelanjutan. PjBL bermuatan ESD ini dapat berpengaruh terhadap interaksi peserta didik dengan aspek-aspek yang terdapat pada ESD, yaitu aspek ekonomi, sosial, dan lingkungan. Dalam PjBL bermuatan ESD, proyek-proyek yang diberikan kepada peserta didik berisi masalah-masalah nyata yang dihadapi masyarakat, salah satu contohnya yaitu pencemaran lingkungan. Proyek yang relevan dengan isu nyata ini dapat menuntun peserta didik untuk berpikir kreatif dalam mencari solusi yang aplikatif dan berkelanjutan (Yeni, 2022).

Education for Sustainable Development (ESD) atau Pendidikan Berkelanjutan menekankan pada pentingnya membekali peserta didik dengan kemampuan berpikir kreatif untuk menyelesaikan berbagai isu lingkungan dan sosial. Berikut ini adalah beberapa indikator kompetensi berpikir kreatif dalam pendekatan ESD.

Tabel 3. Indikator Kompetensi Kemampuan Berpikir Kreatif Bermuatan ESD

Kompetensi	Indikator
Kelancaran (<i>Fluency</i>)	<ul style="list-style-type: none">• Mampu menganalisis permasalahan dalam waktu yang cepat• Mampu menghasilkan ide-ide baru dalam berbagai kategori• Mampu menghasilkan ide-ide baru secara spontan tanpa ragu-ragu
Kelenturan (<i>Flexibility</i>)	<ul style="list-style-type: none">• Mampu melihat berbagai perspektif dan sudut pandang yang berbeda• Mampu mempertimbangkan berbagai kemungkinan solusi untuk suatu masalah• Mampu mengubah ide-ide sesuai dengan situasi dan kondisi yang baru
Keaslian (<i>Originality</i>)	<ul style="list-style-type: none">• Mampu menghasilkan ide-ide yang baru dan berbeda dengan ide-ide yang sudah ada sebelumnya• Mampu melihat masalah dari perspektif yang berbeda dan menghasilkan solusi yang unik• Mampu berani berbeda dan tidak terpaku pada ide-ide yang sudah ada
Elaborasi (<i>Elaboration</i>)	<ul style="list-style-type: none">• Mampu mengembangkan ide-ide yang sudah ada menjadi lebih rinci dan kompleks

SEMINAR NASIONAL IPA XIV

“Transformasi Pendidikan IPA Masa Depan melalui Pembentukan Guru Profesional yang Berwawasan Lingkungan untuk Mendukung Pencapaian SDGs”

	<ul style="list-style-type: none">• Mampu menjelaskan ide-ide dengan jelas dan terstruktur• Mampu memberikan contoh yang konkret untuk memperkuat ide-ide
--	--

ESD sangat relevan jika diterapkan dalam pembelajaran IPA di sekolah. Dengan menggabungkan prinsip-prinsip ESD dengan model PjBL, pembelajaran menjadi lebih dinamis dan bermakna. Siswa tidak hanya belajar tentang konsep-konsep ilmiah dan lingkungan tetapi juga mengembangkan keterampilan berpikir kreatif yang penting untuk menghadapi tantangan masa depan. Proyek-proyek ESD yang dirancang dengan baik dalam kerangka PjBL memberikan kesempatan bagi siswa untuk berinovasi, berkolaborasi, dan mengambil tindakan nyata untuk keberlanjutan, sehingga mempersiapkan peserta didik menjadi generasi muda emas yang kreatif dan bertanggung jawab.

KESIMPULAN

Education for Sustainable Development (ESD) dan *Project Based Learning* (PjBL) adalah dua pendekatan pendidikan yang dapat saling melengkapi dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik. ESD bertujuan untuk memberdayakan peserta didik agar dapat membuat keputusan dan mengambil tindakan yang bertanggung jawab untuk keberlanjutan lingkungan, sosial, dan ekonomi. Sementara itu, PjBL mendorong keterlibatan siswa melalui proyek-proyek nyata dan relevan. Ketika digabungkan, kedua pendekatan ini menciptakan lingkungan belajar yang menstimulasi kreativitas dan pemecahan masalah. Dengan menggunakan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) yang bermuatan *Education for Sustainable Development* (ESD) dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik dalam proses pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmar, D. S., (2016). Hubungan antara kemampuan awal dengan kemampuan berpikir kreatif dalam kimia peserta didik kelas xi ipa sma negeri se-kabupaten Takalar. *Jurnal Sainsmat*, 5(2), 157-166.
- Alhayat, A., Mukhidin, Utami, T., Yustikarini, R. (2023). The Relevance of the Project-Based Learning (PjBL) Learning Model with Kurikulum Merdeka Belajar. *DWIJA CENDEKIA: Jurnal Riset Pedagogik*. 7(1).
- Ardianti, S. D., Pratiwi, I. A., & Kanzunnudin, M. (2017). Implementasi project based learning (pjb) berpendekatan science edutainment terhadap kreativitas peserta didik. *Refleksi Edukatika: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 7(2).
- Ariyani, E., Jalmo, T., & Yolida, B. (2019). Pengaruh Model PjBL terhadap Kemampuan Komunikasi Sains dan Berpikir Kreatif Peserta Didik. *Jurnal Bioterdidik: Wahana Ekspresi Ilmiah*, 7(3), 1–12.
- Astuti, R. (2015) Meningkatkan Kreatifitas Siswa Dalam Pengolahan Limbah Menjadi Trash Fashion Melalui PjBL. *Bioedukasi UPI*, 8(2).
- Baroya, E. H. (2018). Strategi pembelajaran abad 21. *As-Salam: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Keislaman*, 1(1), 101–115.
- Fahmi, & Wuryandini, (2020). Analisis keterampilan berpikir kreatif pada pembelajaran larutan elektrolit berbasis proyek pada peserta didik SMA. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*. 14(2), 2608-2618.

SEMINAR NASIONAL IPA XIV

“Transformasi Pendidikan IPA Masa Depan melalui Pembentukan Guru Profesional yang Berwawasan Lingkungan untuk Mendukung Pencapaian SDGs”

- Gunamantha, I Made (2010). Pendidikan Untuk Pembangunan Berkelanjutan: Mengapa, Apa dan Bagaimana. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran*, 43(3).
- Harlis, Budiarti, R. S., Mataniari R. (2022). Upaya Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif melalui Model Project Based Learning pada Mata Kuliah Taksonomi Monera dan Protista. *BIODIK; Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*. 8(4), 215-223.
- Hidayati, N., Siswanto, J. (2020). Profil Berpikir kreatif melalui Project Based Learning Bermuatan ESD pada Konsep Sel Siswa Kelas XI Mipa SMAN 1 Bantarbolang. *Jurnal Penelitian dalam Bidang Pendidikan dan Pengajaran*. 14(1), 1-5.
- Indrayani, S. A. P., Japa, I. G. N., & Arini, N. W. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran Siklus Belajar Berbasis Tri Hita Karana Terhadap Hasil Belajar Ipa Siswa Kelas V Di Gugus Iv Kecamatan Banjar. *Jurnal Pendidikan Multikultural Indonesia*, 2(2), 76–86
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. (2014). *Modul Implementasi Kuru*.
- Mergendoller, J. R., Markham, T., Ravitz, J., & Larmer, J. (2013). Pervasive management of project-based learning: Teachers as guides and facilitators. In *Handbook of classroom management* (pp. 593–626). Routledge.
- Setyowati, Y. (2022). The Development of Science teaching Materials Based on the PJBL-STEM Model and ESD Approach on Environmental Pollution Materials. *Jurnal IPA dan Pembelajaran IPA*, 6(1), 45-53.
- Sunita, N. W., Mahendra, E., & Lesdyantari, E. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning terhadap Minat Belajar dan Hasil Belajar Matematika Peserta Didik. *MIMBAR PGSD Undiksha*, 20(1), 127–145.
- Syamina, S., Asrizal, A., & Festiyed, F. (2021). The Analysis Of Effect Size And The Effect Of Teaching Materials Based On Problem Based Learning (Pbl) On Students' competence. *Jurnal tarbiyah*, 28(1), 16-29.
- Thomas, J. W. (2000). *A review of research on project-based learning*. San Rafael, CA: Autodesk.
- UNESCO. (2019). What is Education for Sustainable Development?. UNESCO Education Centre. (Online), (www.unesco.org/education/desd, diakses pada tanggal 7 Mei 2024)
- Vioreza, N., Hilyati, W., Lasminingsih, M. (2023). Education for sustainable development: bagaimana urgensi dan peluang penerapannya pada kurikulum merdeka? *PUSAKA: Journal of Education Review*, 1(1), 34-48.