

Penerapan Model *Project Based Learning* terhadap Kreativitas Siswa Kelas XI SMA Negeri 3 Samarinda pada Materi Momentum dan Impuls

Sherli Risma Pangestu^{1*}, Muliati Syam², dan Puardmi Damayanti³

^{1,2,3}Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Mulawarman, Indonesia

*E-mail Penulis Korespondensi: sherlirisma@gmail.com

Abstrak

Kreativitas merupakan kemampuan esensial yang perlu dimiliki siswa untuk menghadapi tantangan dalam perkembangan pendidikan yang terus berubah. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji efektivitas penerapan model *project based learning* (PjBL) terhadap kreativitas siswa kelas XI SMA Negeri 3 Samarinda dalam membuat proyek pada materi momentum dan impuls serta menilai respon siswa terhadap model tersebut. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain pre-eksperimental, di mana data dikumpulkan melalui observasi dan kuesioner dari 36 siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model PjBL memberikan dampak positif terhadap kreativitas siswa, yang mencapai skor 90,27 dan masuk dalam kriteria "sangat kreatif." Respon siswa terhadap model ini juga positif, dengan skor rata-rata 2,55. Penerapan PjBL terbukti signifikan dalam meningkatkan kreativitas, memungkinkan siswa berpikir lancar, fleksibel, orisinal, dan mampu melakukan elaborasi ide dengan baik.

Kata kunci: *Project Based Learning*, Kreativitas Siswa, Momentum dan Impuls.

Abstract

Creativity is an essential skill for students to have in order to face the challenges of an ever-evolving educational landscape. This study aims to evaluate the effectiveness of the project-based learning (PjBL) model on the creativity of 11th-grade students at SMA Negeri 3 Samarinda in developing projects on momentum and impulse, as well as to assess student responses to this model. The study employs a quantitative pre-experimental approach, with data collected through observation and questionnaires from 36 students. The results show that the PjBL model has a positive impact on student creativity, achieving a score of 90.27, which falls into the "very creative" category. Student responses to this model were also positive, with an average score of 2.55. The application of PjBL has been shown to significantly enhance creativity, enabling students to think fluidly, flexibly, originally, and with strong idea elaboration skills.

Keywords: *Project Based Learning, Student Creativity, Momentum and Impulse.*

Article History: Received: 20 June 2024
Accepted: 15 November 2024

Revised: 03 November 2024
Published: 30 November 2024

How to cite: Pangestu, S.R., Syam, M., Damayanti, P. (2024). *Penerapan Model Project Based Learning terhadap Kreativitas Siswa Kelas XI SMA Negeri 3 Samarinda pada Materi Momentum dan Impuls*, 5 (2). pp. 149-155. <https://doi.org/10.30872/jlpf.v5i2.3735>

Copyright © November 2024, Jurnal Literasi Pendidikan Fisika

PENDAHULUAN

Pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk menciptakan lingkungan belajar yang mendorong peserta didik mengembangkan potensi diri, baik secara spiritual, emosional, maupun intelektual, sehingga memiliki keterampilan yang bermanfaat bagi diri sendiri, masyarakat, dan negara. Menurut Yayan et al. (2019), pendidikan adalah proses yang memungkinkan setiap individu berkembang untuk berperan aktif dalam kehidupan, serta menjadi pribadi yang berguna bagi bangsa dan negara. Dewi et al. (2024) menekankan pentingnya peran sekolah sebagai sarana pertukaran ide dan interaksi sosial antar peserta didik. Guru diharapkan mampu membuat pembelajaran menarik agar siswa tertarik, karena sering kali siswa merasa bahwa beberapa mata pelajaran, seperti fisika, kurang bermanfaat dan membosankan.

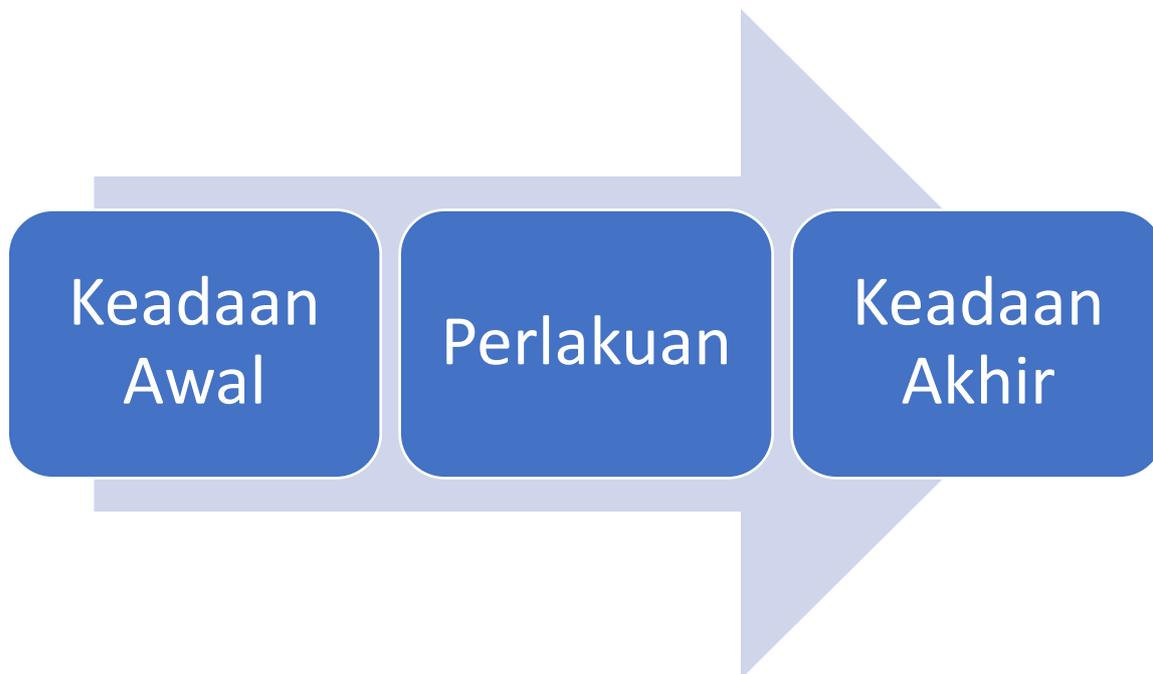
Fisika, sebagai salah satu mata pelajaran yang dianggap sulit di jurusan IPA, sering kali dipersepsi sebagai materi yang berat dan membosankan (Haryadi & Yusifa, 2021). Namun, fisika juga dapat menjadi sarana untuk mengembangkan kreativitas apabila dipelajari dengan sungguh-sungguh. Kreativitas, yang melibatkan kemampuan berpikir inovatif dan memecahkan masalah secara orisinal, bukan hanya bermanfaat dalam bidang seni, tetapi juga dalam pembelajaran sains. Menurut Nurangraeni et al. (2020), kreativitas mencakup kemampuan berpikir di luar batas konvensional untuk menghasilkan solusi yang unik dan efektif. Sayangnya, kemampuan berpikir kreatif di Indonesia masih rendah; berdasarkan Global Creativity Index 2017, Indonesia menempati peringkat 87 dari 127 negara dengan skor 30,10 dalam kreativitas (Sari et al. 2020).

Sistem pendidikan di Indonesia yang masih berorientasi pada hafalan dan jawaban tunggal menghambat perkembangan berpikir kreatif (Wirnoto & Ratnaningsih, 2022). Hal ini membuat guru menjadi satu-satunya sumber informasi utama, sementara siswa kurang dilibatkan dalam proses berpikir kritis. Bahkan dengan penggunaan Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD), peran guru masih dominan dalam penyelesaian soal-soal, yang menyebabkan siswa kurang berusaha mencari informasi secara mandiri dan mengurangi esensi dari pembelajaran aktif.

Trianto (2020) menyatakan bahwa kualitas model pembelajaran perlu dilihat dari proses dan produk. Proses pembelajaran yang baik harus mampu menciptakan suasana belajar yang menyenangkan dan mendorong siswa aktif berpikir kreatif. Salah satu model yang cocok untuk mencapai hal ini adalah model pembelajaran berbasis proyek (Project-Based Learning, PjBL), yang menempatkan proyek sebagai inti dari kegiatan belajar (Wahyuni, 2019). Mutawally (2021) menjelaskan bahwa PjBL memungkinkan siswa mendalami pengetahuan melalui proyek yang berhubungan dengan materi yang dipelajari. Rukajat (2018) menambahkan bahwa PjBL membantu siswa menyelesaikan masalah nyata secara berkelompok dan menghasilkan produk yang kreatif. Penggunaan PjBL terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah, menumbuhkan sikap peduli terhadap lingkungan, dan melibatkan siswa dalam proses investigasi. Berdasarkan hal tersebut, tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi penerapan model PjBL dalam meningkatkan kreativitas siswa kelas XI serta menganalisis respons siswa terhadap model pembelajaran ini dalam konteks pengembangan kreativitas.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan pendekatan pre-eksperimental. Pendekatan ini disebut demikian karena belum sepenuhnya memenuhi syarat sebagai eksperimen murni, mengingat penelitian hanya melibatkan satu kelas yang diberikan perlakuan tanpa adanya kelas kontrol sebagai pembanding. Dalam penelitian ini, kreativitas siswa diukur melalui metode analisis obyektif, bukan melalui tes awal dan tes akhir. Pengukuran kreativitas dilakukan dengan meminta siswa untuk mengerjakan proyek di akhir kegiatan pembelajaran, yang kemudian dinilai untuk mengidentifikasi tingkat kreativitas siswa. Desain penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Pola desain pre-eksprimental

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 3 Samarinda pada semester genap, tepatnya pada tanggal 15 - 23 Januari 2024. Pemilihan waktu ini disesuaikan dengan jadwal pembelajaran di sekolah untuk memastikan bahwa siswa kelas XI sedang mempelajari materi momentum dan impuls. Data dikumpulkan melalui observasi, menggunakan lembar observasi yang dirancang untuk menilai kreativitas siswa. Lembar observasi ini mencatat keterpenuhan berbagai indikator kreativitas selama kegiatan proyek berlangsung.

Selain itu, angket juga diberikan kepada siswa untuk mengumpulkan data mengenai respons mereka terhadap penerapan model PjBL serta proyek yang mereka kerjakan. Analisis tingkat kreativitas siswa dilakukan dengan menjumlahkan skor yang diperoleh masing-masing siswa, yang kemudian dihitung menggunakan Persamaan (1).

$$Nilai = \frac{skor\ yang\ diperoleh}{skor\ maksimal} \times 100 \tag{1}$$

Tabel 1. Kategori kriteria penilaian tingkat kreativitas siswa

Angka	Kriteria
90-100	Sangat Kreatif
75-89	Kreatif
60-74	Cukup kreatif
45-59	Kurang kreatif
≤ 45	Sangat kurang kreatif

Data respons siswa yang diperoleh melalui angket akan dianalisis dengan menghitung rata-rata keseluruhan. Berdasarkan metode yang diuraikan oleh Sukardi (2018), penilaian pada skala Likert memberikan bobot nilai 4, 3, 2, dan 1 untuk pernyataan positif, sedangkan untuk pernyataan negatif

bobotnya adalah 1, 2, 3, dan 4. Informasi lebih rinci mengenai bobot skor setiap jawaban dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Penskoran jawaban pertanyaan angket

Pertanyaan positif		Pertanyaan negatif	
Jawaban	Skor	Jawaban	Skor
Sangat Tidak Setuju (STS)	1	Sangat Tidak Setuju (STS)	4
Tidak Setuju (TS)	2	Tidak Setuju (TS)	3
Setuju (S)	3	Setuju (S)	2
Sangat Setuju (SS)	4	Sangat Setuju (SS)	1

Selanjutnya, data dari hasil angket dianalisis secara kuantitatif dengan menghitung skor rata-rata siswa. Skor rata-rata ini diperoleh menggunakan Persamaan (2).

$$Skor\ rata - rata = \frac{\sum skor\ siswa}{N} \tag{2}$$

di mana $\sum skor\ siswa$ adalah total skor yang diperoleh dari seluruh siswa, dan N adalah jumlah siswa yang berpartisipasi dalam penelitian. Kriteria skor respon siswa dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kriteria skor respon siswa

Skor	Kriteria
$3 < skor\ rata-rata \leq 4$	Sangat Positif
$2 < skor\ rata-rata \leq 3$	Positif
$1 < skor\ rata-rata \leq 2$	Negatif
$0 < skor\ rata-rata \leq 1$	Sangat Negatif

HASIL DAN PEMBAHASAN

HASIL

Berdasarkan hasil penelitian, data yang diperoleh mencakup hasil kreativitas siswa untuk mengukur tingkat kreativitas dan hasil angket untuk mengetahui respons siswa terhadap model pembelajaran berbasis proyek (PjBL) di kelas XI. Data tersebut diolah sesuai dengan metode dan kriteria yang telah ditetapkan dalam penelitian. Rincian data hasil penelitian ini disajikan pada Tabel 4. Berdasarkan Tabel 4, terlihat bahwa sebanyak 23 siswa mencapai kategori "sangat kreatif" dengan nilai rata-rata 93,26, dan 13 siswa masuk dalam kategori "kreatif" dengan nilai rata-rata 85. Ini menunjukkan bahwa tingkat kreativitas siswa secara keseluruhan berada dalam kategori sangat kreatif. Dalam penelitian ini, kemampuan kreativitas siswa dianggap tuntas jika memperoleh nilai di atas 75, yang mencakup kategori "kreatif" dan "sangat kreatif." Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penerapan model PjBL pada materi momentum dan impuls memberikan dampak positif terhadap tingkat kreativitas siswa kelas XI-G di SMA Negeri 3 Samarinda.

Tabel 4. Penilaian kategori kreativitas siswa

No	Skala perolehan nilai	kategori	Jumlah siswa	Nilai Rata-rata
1	90-100	Sangat Kreatif	23	93,26
2	75-89	Kreatif	13	85
3	60-74	Cukup kreatif	0	0
4	45-59	Kurang kreatif	0	0
5	≤ 44	Sangat kurang kreatif	0	0
Total			36	

Penelitian ini juga melibatkan pengisian angket respons oleh 36 siswa. Hasil dari respons siswa terhadap model PjBL dapat dilihat pada Tabel 5. Tabel 5 menunjukkan skor yang diperoleh dari angket respons siswa terhadap model PjBL. Data angket respons siswa kemudian diolah berdasarkan masing-

masing indikator, dan disesuaikan dengan kriteria skor rata-rata yang telah dijelaskan sebelumnya. Dari hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa respons siswa terhadap pembelajaran materi momentum dan impuls menggunakan model PjBL adalah positif.

Tabel 5. Respon siswa terhadap penggunaan model pembelajaran PjBL

Indikator angket	Butir Soal	Skor Rata-rata	Kriteria
Minat siswa terhadap pembelajaran fisika menggunakan model pembelajaran berbasis proyek	1, 2, 3 dan 4	2,59	Positif
Isi dan desain LKS berbasis proyek	9, 10, 11 dan 12	2,44	Positif
Tahap-tahap pembelajaran yang terdapat dalam model pembelajaran berbasis proyek	5, 6, 7 dan 8	2,63	Positif
Jumlah		7,66	
Skor Rata-rata		2,55	Positif

PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh penerapan model Pembelajaran Berbasis Proyek (PjBL) terhadap kreativitas siswa dalam pembelajaran materi momentum dan impuls di kelas XI SMA Negeri 3 Samarinda. Berdasarkan hasil pengamatan, dapat disimpulkan bahwa penerapan model PjBL memberikan dampak positif terhadap tingkat kreativitas siswa. Kreativitas siswa, yang diukur melalui proyek yang mereka buat, menunjukkan bahwa sebagian besar siswa (63,8%) masuk dalam kategori sangat kreatif, sementara 36,2% lainnya berada dalam kategori kreatif. Hal ini menunjukkan bahwa model PjBL berhasil menciptakan kondisi yang memungkinkan siswa untuk mengembangkan kreativitas mereka dalam menyelesaikan tugas berbasis proyek.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Zaharah & Silitonga (2023), yang menyatakan bahwa PjBL mampu meningkatkan kreativitas siswa melalui pembelajaran yang menyenangkan, di mana siswa dapat mengemukakan gagasan dan menciptakan produk sesuai dengan imajinasi mereka. Selain itu, Natty et al. (2019) juga mendukung temuan ini dengan menyebutkan bahwa PjBL dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa serta memperkuat keterampilan pemecahan masalah dan kolaborasi antar siswa.

Salah satu aspek penting dalam penelitian ini adalah penilaian kreativitas keterampilan (*skill*) siswa melalui rubrik yang mengukur beberapa indikator, seperti perencanaan, eksplorasi desain, keterkaitan interdisiplin ilmu, pemilihan bahan yang tepat, dan penggunaan alat. Hasilnya menunjukkan bahwa sebagian besar siswa mampu mencapai tingkat kreativitas yang sangat tinggi dalam berbagai indikator. Misalnya, pada indikator perencanaan, siswa memperoleh nilai rata-rata 90,27, yang menunjukkan bahwa mereka mampu merencanakan proyek dengan baik, memilih bahan yang tepat, dan berpikir kreatif dalam menentukan solusi yang efisien dan efektif.

Pada indikator eksplorasi desain, nilai rata-rata siswa mencapai 93,05, yang menunjukkan bahwa mereka mampu mengembangkan desain proyek secara kreatif dan mengusulkan ide-ide inovatif. Sebagai contoh, dalam proyek meja billiard, beberapa kelompok berhasil berinovasi dengan menciptakan mekanisme bola yang langsung berkumpul di satu wadah setelah masuk ke dalam pocket, yang dapat mempercepat proses permainan. Hal ini sejalan dengan pendapat Natty et al. (2019) yang menyatakan bahwa PjBL dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam menghasilkan produk yang mengintegrasikan kreativitas dan pengetahuan yang mereka peroleh selama pembelajaran.

Selain itu, pengamatan terhadap indikator interdisiplin ilmu juga menunjukkan hasil yang menggembirakan, meskipun ada beberapa kelompok yang masih mengalami kesulitan dalam mengaitkan konsep fisika dengan pembuatan bahan. Nilai rata-rata pada indikator ini adalah 87,5, yang menunjukkan bahwa sebagian besar kelompok mampu menghubungkan konsep fisika dengan praktik di lapangan, meskipun masih ada ruang untuk perbaikan dalam hal keterampilan komunikasi dan

penjelasan konsep.

Penerapan model PjBL juga berpengaruh positif terhadap respon siswa. Berdasarkan hasil angket yang diisi oleh siswa, mayoritas siswa menunjukkan respon positif terhadap penerapan model ini. Skor rata-rata respon siswa mencapai 2,55, yang masuk dalam kategori positif. Respon positif ini tercermin dari berbagai pernyataan, seperti siswa merasa bahwa model PjBL membuat pembelajaran lebih menarik dan menyenangkan (skor rata-rata 3,14) serta memotivasi mereka untuk lebih aktif dalam belajar (skor rata-rata 3,11). Hal ini menunjukkan bahwa PjBL tidak hanya meningkatkan kreativitas siswa, tetapi juga meningkatkan motivasi dan minat mereka terhadap pembelajaran materi fisika (Fahrunnisa & Handayani, 2024).

Namun, terdapat beberapa pernyataan yang menunjukkan adanya kesulitan atau tantangan dalam penerapan model ini, terutama terkait dengan kemampuan beberapa siswa dalam menggunakan alat-alat yang diperlukan dalam proyek. Meskipun demikian, hal ini dapat dianggap sebagai bagian dari proses pembelajaran yang perlu dievaluasi dan diperbaiki untuk ke depannya. Sebagaimana dikemukakan oleh Rukajat (2018), PjBL memiliki keunggulan dalam meningkatkan kolaborasi antar siswa, yang memungkinkan mereka untuk saling membantu dan belajar dari satu sama lain.

Selain itu, meskipun sebagian besar siswa menunjukkan respon positif terhadap model PjBL, ada beberapa siswa yang merasa kesulitan dengan beberapa aspek praktis dari proyek. Hal ini mencerminkan pentingnya dukungan dan bimbingan yang berkelanjutan dari guru selama proses pembelajaran berlangsung. Guru perlu memastikan bahwa semua siswa memiliki pemahaman yang sama mengenai tugas dan dapat mengakses sumber daya yang dibutuhkan untuk menyelesaikan proyek mereka dengan baik Lestari et al. (2023).

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini mendukung penggunaan model PjBL sebagai pendekatan yang efektif dalam meningkatkan kreativitas siswa, serta memberikan bukti empiris bahwa PjBL dapat memperkaya pengalaman belajar siswa dengan cara yang lebih interaktif dan aplikatif. Penelitian ini juga memperlihatkan bahwa penerapan model PjBL dalam pembelajaran fisika dapat memberikan kontribusi yang signifikan dalam meningkatkan kemampuan siswa dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis, kreatif, dan memecahkan masalah.

PENUTUP

Penerapan model PjBL pada materi momentum dan impuls di kelas XI-G SMA Negeri 3 Samarinda memberikan dampak positif terhadap tingkat kreativitas siswa, yang terlihat dari nilai kreativitas rata-rata 90,27 yang termasuk dalam kategori sangat kreatif. Selain itu, hasil angket menunjukkan bahwa respon siswa terhadap model PjBL juga sangat positif, dengan skor rata-rata 2,55, yang mengindikasikan bahwa model ini berhasil meningkatkan motivasi, keterlibatan, dan kreativitas siswa dalam pembelajaran. Berdasarkan hasil tersebut, disarankan agar penelitian selanjutnya lebih mempersiapkan perangkat pembelajaran dengan lebih matang, sehingga proses penerapan model PjBL dapat berjalan lebih optimal. Peneliti juga disarankan untuk memilih proyek yang tidak hanya menarik, tetapi juga sederhana agar lebih mudah dikerjakan dan lebih fokus pada pengembangan kreativitas siswa. Selain itu, penting untuk meningkatkan penggunaan instrumen evaluasi, seperti pretest dan posttest, untuk mengukur perubahan dalam pemahaman dan keterampilan siswa secara lebih objektif. Terakhir, perhatian yang lebih mendalam terhadap perilaku siswa selama pembelajaran sangat diperlukan agar peneliti dapat lebih memahami faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat kreativitas dan keterlibatan siswa dalam setiap tahap pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Alpian, Y., Anggraeni, S.W., Wiharti, U., & Soleha, N.M. (2019). Pentingnya Pendidikan bagi Manusia. *Jurnal Buana Pengabdian*, 1(1), 66–72. <https://doi.org/10.36805/jurnalbuanapengabdian.v1i1.581>.

Penerapan Model Project...

- Dewi, A.C., Firdaus, A., Fauzan, A., Maulani, I., Patila, I., & Almes, A. (2024). Pendidikan menjadi Pondasi dalam Pembentukan Karakter Peserta Didik. *JIMA: Jurnal Ilmiah Mahasiswa*, 2(1), 55-63.
- Fahrurnisa & Handayani, Y. (2024). Penerapan Model Project Based Learning (PjBL) terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta Didik pada Materi Usaha dan Energi Kelas X di SMAN 13 Makassar. *OPTIKA: Jurnal Pendidikan Fisika*, 8(2), 258-265. <https://doi.org/10.37478/optika.v8i2.4255>.
- Haryadi, R., & Yusifa, A. (2021). Metode Hypnoteaching terhadap Pembelajaran Fisika. *Alpen: Jurnal Pendidikan Dasar*, 5(1), 50-61. <https://doi.org/10.24929/alpen.v5i1.70>.
- Lestari, Hadarah, Soleha. (2023). Implementasi Pembelajaran Berdiferensiasi Dalam Meningkatkan Aktivitas Belajar Siswa Kelas Tinggi di Sekolah Dasar Negeri 10 Pangkalpinang. *Edois: International Journal of Islamic Education*. 1(2), 49-58. <https://doi.org/10.32923/edois.v1i02.3710>.
- Natty, R.A., Kristin, F., & Anugraheni, I. (2019). Peningkatan Kreativitas dan Hasil Belajar Siswa melalui Model Pembelajaran Project Based Learning pada Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 3(4), 1082-1092. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v3i4.262>.
- Nurangraeni, E., Effendi, K.N.S., & Sutirna. (2020). Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Ditinjau dari Kesulitan Belajar Siswa. *Jurnal Penelitian Pendidikan dan Pengajaran Matematika*, 6(2), 107–114. <https://doi.org/10.37058/jp3m.v6i2.2066>.
- Sari, I.D.M., Zuhri, M.S., & Rubowo, M.R. (2020). Profil Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa dalam Memecahkan Masalah Matematika pada Materi SPLTV Ditinjau dari Gaya Kognitif Reflektif dan Impulsif. *Imajiner: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*. 2(5), 391-400. <https://doi.org/10.26877/imajiner.v2i5.6548>.
- Sukardi. (2018). *Metodologi Penelitian Pendidikan Kompetensi dan Praktiknya*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Trianto. (2019). *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif – Progresif*. Jakarta: Kharisma Putra Grafika.
- Wahyuni, S. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Mahasiswa Mata Kuliah Kapita Selekt Matematika Pendidikan Dasar FKIP UMSU. *Jurnal EduTech*, 5(1), 84–88. <https://doi.org/10.30596/edutech.v5i1.2982>.
- Wnorto, & Ratnaningsih. (2022). Problematika Pengembangan Kreativitas Peserta Didik dalam Pembelajaran Matematika Berdasarkan Persepsi Guru. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika Indonesia*, 11(1), 27-40. <https://doi.org/10.23887/jppmi.v11i1.760>.
- Zaharah & Silitonga, M. (2023). Meningkatkan Kreativitas Peserta Didik melalui Model Pembelajaran Berbasis Proyek (Project Based Learning) di SMP Negeri 22 Kota Jambi. *Biodik: Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*, 9(3), 139-150. <https://doi.org/10.22437/biodik.v9i3.28659>.