



## Eksplorasi Up-Cycle Sampah dengan Pendekatan STEAM-Tri N untuk Peningkatan Kreativitas Siswa

Fajar Arum Sari<sup>1\*</sup>, Moh Rusnoto Susanto<sup>2</sup>, Insanul Qisti Barriyah<sup>3</sup>,  
Ana Fitrotun Nisa<sup>4</sup>, Heri Maria Zulfiati<sup>5</sup>

Prodi Pendidikan Dasar, Direktorat Pascasarjana, Universitas Sarjanawiyata Tamansiswa,  
Kota Yogyakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta, Indonesia<sup>12345</sup>

[fajararum1989@gmail.com](mailto:fajararum1989@gmail.com)<sup>1\*</sup>, [rusnoto@ustjogja.ac.id](mailto:rusnoto@ustjogja.ac.id)<sup>2</sup>, [insanul\\_qisti@ustjogja.ac.id](mailto:insanul_qisti@ustjogja.ac.id)<sup>3</sup>,  
[ananisa@ymail.com](mailto:ananisa@ymail.com)<sup>4</sup>, [heri.maria@ustjogja.ac.id](mailto:heri.maria@ustjogja.ac.id)<sup>5</sup>

**Abstrak:** Salah satu keterampilan yang penting di abad ke-21 adalah kemampuan berpikir kreatif, yang erat kaitannya dengan konsep kreativitas. Rendahnya tingkat kreativitas siswa sering kali disebabkan oleh penggunaan metode, model, dan strategi pembelajaran yang kurang mendukung pengembangan kemampuan tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kondisi nyata dari pelaksanaan proyek eksplorasi kreatif dengan memanfaatkan upcycle sampah menjadi karya seni melalui pendekatan STEAM dan Tri-N, guna meningkatkan kreativitas siswa. Penelitian ini dilaksanakan dengan metode kualitatif deskriptif dengan subjek penelitian berupa siswa kelas V, terdiri dari 4 siswa laki-laki dan 10 siswa perempuan. Teknik pengumpulan data meliputi observasi, wawancara, dan dokumentasi. Teknik analisis data Milles and Huberman, yang meliputi reduksi, penyajian, dan verifikasi data. Hasil penelitian menunjukkan bahwa proyek upcycle sampah yang terintegrasi dengan STEAM dan Tri-N efektif dalam mengembangkan kreativitas siswa sekolah dasar. Pada keempat aspek tersebut, modus skor yaitu 4. Skor 4 mempunyai persentase sebesar 45%, skor 3 sebesar 33%, skor 2 sebesar 16%, dan skor paling rendah sebesar 6%. Pengembangan kreativitas tersebut berjalan seiring dengan pelaksanaan pembelajaran yang inovatif, kreatif, dan menyenangkan, karena terdapat hubungan signifikan antara model pembelajaran yang digunakan dengan peningkatan kreativitas siswa. Pendekatan berbasis proyek ini mengintegrasikan muatan pelajaran SBDP dan IPAS.

**Kata kunci:** PjBL; STEAM; TRI-N; kreativitas.

### Exploration of Up-Cycling Waste Using the STEAM-Tri N Approach to Enhance Students' Creativity

**Abstract:** One of the important skills in the 21st century is the ability to think creatively, which is closely related to the concept of creativity. Low levels of student creativity are often caused by the use of learning methods, models and strategies that do not support the development of these abilities. This research aims to describe the real conditions of implementing a creative exploration project by utilizing upcycling waste into works of art using the STEAM and Tri N approaches, in order to increase student creativity. This research used a descriptive qualitative method with the research subjects being class V students, consisting of 4 male students and 10 female students. Data collection techniques include observation, interviews and documentation. Milles and Huberman data analysis techniques, which include data reduction, presentation and verification. The research results show that the waste upcycling project integrated with STEAM and Tri N is effective in developing elementary school students' creativity. In these four aspects, the score mode is 4. Score 4 has a percentage of 45%, score 3 is 33%, score 2 is 16%, and the lowest score is 6%. The development of creativity goes hand in hand with the implementation of innovative, creative and fun learning, because there is a significant relationship between the learning model used and increasing student creativity. This project-based approach integrates SBDP and IPAS lesson content.

**Keywords:** PjBL; STEAM; TRI-N; creativity.

## 1. Pendahuluan

Guru merupakan pemimpin utama yang menjadi pilar utama atau kekuatan andalan dalam melaksanakan tugas serta tanggungjawab

yang diberikan. Hal tersebut sangat penting bagi guru untuk berupaya melatih kreativitas anak. Menurut Djamarah, guru dianggap pelatih yang artinya mengembangkan ketrampilan dan

mengimplementasikannya dalam kehidupan demi masa depan anak didik (Ardianti *et al.*, 2016) Belajar merupakan proses perubahan tingkah laku individu karena adanya interaksi antar individu dan individu dengan lingkungannya sehingga lebih dapat berinteraksi dengan lingkungannya. Pembelajaran atau pengajaran merupakan elemen utama dalam proses Pendidikan (Siregar & Nara, 2010).

Abad ke-21 ditandai dengan berlangsungnya revolusi industri 4.0 hingga era 5.0. Masa Periode ini dunia mengalami perkembangan dan perubahan teknologi yang semakin maju pesat. Tantangan dunia Pendidikan dengan munculnya revolusi industri adalah menciptakan pembelajaran modern yang memanfaatkan teknologi (Siregar *et al.*, 2023). Keterampilan 4C adalah bentuk tuntutan dari abad 21 dimana komunikasi (*communication*), berpikir kritis (*critical thinking*), berpikir kreatif (*creatif thinking*), dan Kerjasama (*collaboration*). (Bialik *et al.*, 2015) Kompetensi dalam melakukan kegiatan belajar mengajar yang menyenangkan bisa menjadi bermakna bagi setiap mata pelajaran siswa bisa dinyatakan sebagai tujuan Pendidikan (Wahyuni *et al.*, 2023).

Berpikir kreatif yaitu salah satu keterampilan yang merupakan tuntutan abad ke-21. Kemampuan berpikir kreatif adalah suatu bentuk berpikir yang bisa menghasilkan solusi baru terhadap suatu masalah (Malik *et al.*, 2019). Konsep kreativitas tidak bisa dipisahkan dari berpikir kreatif. Kreativitas ini yaitu kompetensi untuk mendekati suatu permasalahan dengan cara yang baru dan tidak biasa serta merancang solusi aseli (Mursidik *et al.*, 2015) Kreativitas merupakan keterampilan yang wajib dipunyai siswa yang digunakan untuk mengembangkan pendekatan, model, dan atau ide baru untuk menyelesaikan suatu masalah (Astuti & Aziz, 2019)

Kreativitas ilmiah perlu dikembangkan kepada siswa sejak jenjang pendidikan dasar agar siswa mempunyai kemampuan berpikir kreatif, sehingga siswa mampu melihat dunia dari berbagai perspektif dan menyelesaikan masalah secara inovatif dengan menghasilkan solusi yang baru (Yanti *et al.*, 2019). Supaya kreativitas siswa bisa dimanfaatkan dalam menyelesaikan masalah yang dihadapinya sehari-hari, maka kreativitas siswa yang harus dipunyai (Anjarwati *et al.*, 2022)

Kreativitas adalah kemampuan individu untuk menciptakan karya, produk, atau gagasan baru yang sebelumnya belum pernah dikenal. Selain itu kreativitas juga melukiskan perbedaan

pola pikir dimana kemampuan memberikan berbagai macam pilihan jawaban. Hasil akhir pembelajaran yang diharapkan adalah yang paling baik (Saputra, 2020). Indikator kreativitas yaitu adanya rasa ingin tahu, membuat pertanyaan berisi, memberikan gagasan dan usulan ide, dapat menyatakan pendapat, mempunyai rasa estetika, memiliki pendapat sendiri, tidak terpengaruh pada orang lain, memiliki selera humor yang baik, imajinasi yang tajam, mampu menyampaikan pemikiran dan ide yang unik, mandiri, terbuka untuk mencoba hal baru, serta mampu mengembangkan sebuah ide lebih lanjut (Nisa *et al.*, 2019)

Kreativitas dalam penelitian ini yaitu keterampilan siswa dalam pemanfaatan sampah dengan indicator yaitu: (1) dapat menciptakan inovasi dengan melengkapi, menyempurnakan, memperbaiki atau menambah karya atau ide yang sudah ada; dan (2) memiliki pendapat sendiri serta mampu menyampaikan pemikiran dan gagasannya kepada orang lain. Metode pembelajaran yang masih focus pada satu arah yaitu guru, menyebabkan rendahnya kreativitas siswa (Anjarwati *et al.*, 2022). Beberapa factor rendahnya tingkat kreativitas yaitu minimnya media pembelajaran yang tepat, kesulitan siswa dalam memahami materi, belum terbiasanya menyelesaikan soal, serta terbatasnya strategi pengajaran dan model pembelajaran (Anjarwati *et al.*, 2022).

Hasil observasi yang dilakukan di SDN Karangdukuh menunjukkan kreativitas siswa harus ditingkatkan. Hal ini disesuaikan pada hasil analisis kebutuhan pada siswa kelas V SDN Karangdukuh terhadap mata pelajaran SBdP yang terintegrasi dengan mata pelajaran IPAS. Siswa kelas V menghadapi hambatan dalam mengembangkan ide dan aktivitas kreatif akibat minimnya alat dan bahan serta pembelajaran yang kurang relevan. Salah satu cara yang bisa dimanfaatkan untuk mengembangkan kreativitas adalah menghubungkan dengan mata pelajaran lain yang relevan yaitu melalui kegiatan *Project Based Learning* atau (PjBL). Berdasarkan analisis masalah tersebut, dilaksanakan penelitian tentang Eksplorasi Kreatif Berbasis *Up-cycle* Sampah Plastik dengan Pendekatan *Science, Technology, Engineering, Art and Mathematic* (STEAM) yang digabungkan dengan TRI N (Niteni, Nirokke, Nambahi) untuk mengembangkan kreativitas siswa sekolah dasar yang memuat konsep pembelajaran IPAS dan juga SBdP.

Model pembelajaran PjBL mengarahkan siswa secara nyata melalui penyelesaian tugas. Pada model ini, guru berperan sebagai fasilitator

dalam pembelajaran dan siswa mampu mendapatkan pemahamannya sendiri (Elya Fahadah & Lutfiya, 2021). Pembelajaran proyek mampu membiasakan berpikir HOTS (*high order thinking skill*) terutama aspek kreativitas. Model PjBL juga bisa dilaksanakan untuk meningkatkan keterampilan abad ke-21 dengan diintegrasikan menggunakan pendekatan STEAM (Santi *et al.*, 2021). Penggunaan model ini dapat meningkatkan keterampilan abad 21 yang terdiri atas kemampuan berpikir kritis, komunikasi, kreativitas dan kolaborasi (Undari *et al.*, 2023). Model pembelajaran berbasis STEM-Proyek meminta siswa bisa berpikir kritis, dapat menyelesaikan masalah dan menciptakan produk yang memiliki nilai seni (Puspita Sari *et al.*, 2023). (Nawati *et al.*, (2024) dalam penelitiannya menjelaskan jika terdapat pengaruh yang signifikan dalam penggunaan PjBL berbasis STEAM terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa. Selain menggunakan pendekatan STEM, PjBL dapat digabungkan dengan pendekatan Tri-N yang berlandaskan ajaran dari Ki Hajar Dewantara.

Pendekatan STEAM dan model pembelajaran PjBL bisa digabungkan untuk mengembangkan dan mengaktifkan bakat dan kreativitas siswa (Amran *et al.*, 2021). STEAM adalah pendekatan baru yang lebih menarik dan dapat diintegrasikan dengan konsep kreativitas. Tujuan dari STEAM yaitu untuk membuat perhatian siswa terfokus dengan menciptakan lingkungan kelas yang menyenangkan. STEAM menggabungkan beberapa disiplin ilmu yaitu sains, teknologi, seni dan matematika dalam proses pembelajaran (Hlukhaniuk *et al.*, 2020). Pendekatan STEAM dapat meningkatkan kesenangan dalam belajar di sekolah, sehingga mampu mencetak siswa yang berkualitas (Lely *et al.*, 2020). Guru bisa menolong siswa mengeluarkan kemampuan dalam berkomunikasi, kreativitas dan imajinasi melalui unsur seni (Anjarwati *et al.*, 2022).

Tri-N adalah ajaran yang diciptakan oleh Ki Hajar Dewantara yang terdiri atas 3 fase yakni *Niteni*, *Nirokke*, dan *Nambahi*. *Niteni* (mengamati) yakni siswa memulai dengan mengamati, memperhatikan dengan sungguh-sungguh petunjuk dan penjelasan guru tentang topik yang akan dipelajari. *Nirokke* (meniru) yakni siswa memahami apa yang disampaikan oleh guru. Penjelasan guru harus diulang-ulang supaya siswa yang tidak dapat meniru bisa mengerti materi yang disampaikan. Fase *niteni* dianggap dapat mencapai tujuannya jika siswa dapat meniru dengan luwes pada fase ini. *Nambahi* (menambahkan) yakni tahap terakhir

pada fase Tri-N. siswa mendapatkan keleluasaan dalam berkreaitivitas (Nisa *et al.*, 2019)

Penelitian sebelumnya yang dilaksanakan oleh Lestariningsih & Bariyah (2024) mengenai Proyek Melukis di atas Talenan terintegrasi STEAM untuk meningkatkan kreativitas siswa kelas I Sekolah dasar. Penelitian ini menyatakan jika model pembelajaran PjBL digabungkan dengan pendekatan STEAM memiliki pengaruh yang signifikan dalam meningkatkan kreativitas siswa. Penelitian tersebut mengungkapkan dampak keterampilan berpikir kreatif dan kreativitas siswa melalui penerapan model pembelajaran PjBL yang terintegrasi STEAM pada Kelas V sekolah dasar dalam mata pelajaran SBdP. Pernyataan serupa tentang pembelajaran proyek dilaksanakan oleh Sukma & Barriyah (2023) dalam penelitiannya berjudul Penerapan PjBL dalam Pemanfaatan Bahan dapur untuk Membuat Replika Kekhasan Daerah Siswa Kelas VI SD. Hasil penelitian tersebut didapatkan penggunaan PjBL dalam pembelajaran bisa lebih mengembangkan keterampilan, sikap, pengetahuan, kreativitas dan kolaborasi antar siswa.

Kebaruan (*novelty*) dari penelitian ini yaitu (1) pembelajaran berbasis proyek (PjBL). (PjBL) adalah model pembelajaran yang bermakna yang dapat mengembangkan keterampilan abad 21 termasuk kreativitas. (2) penggabungan STEAM. Pendekatan STEAM mengintegrasikan ilmu pengetahuan, teknologi, rekayasa, seni dan matematika dalam satu proyek pembelajaran. Melalui pembelajaran berbasis proyek ini diharapkan dapat meningkatkan minat belajar siswa. (3) Penggabungan dengan Tri-N. Tri N adalah pendekatan pembelajaran yang digagas oleh Ki Hajar Dewantara yang sesuai dengan kodrat anak. Pembelajaran yang disesuaikan dengan tahap perkembangan siswa sekolah dasar meliputi proses mengamati meniru dan menambahkan (*Niteni-Nirokke-Nambahi*). (4) mempunyai kesinambungan antar berbagai disiplin ilmu, memperluas pemahaman tentang berbagai konsep, dan membantu siswa berpikir secara holistic. (5) penggunaan media seni yang tidak konvensional. *Up-cycle* sampah ini adalah kegiatan yang masih jarang dan menarik bagi siswa kelas V. penggunaan media ini mampu merangsang imajinasi dan memberi kesempatan untuk bereksperimen dengan Teknik dan materi yang berbeda.

## 2. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan penelitian kualitatif deskriptif. Tujuan dalam penelitian ini adalah

mendesripsikan kondisi nyata tentang pembelajaran berbasis proyek mengeksplorasi hasil karya dari sampah plastik terintegrasi STEAM-Tri N untuk mengembangkan kreativitas siswa kelas V SD. Penelitian ini dilaksanakan di SDN Karangdukuh yang beralamat di Dukuh Gatak Desa Karangdukuh, Kecamatan Jogonalan Kabupaten Klaten pada tahun pelajaran 2024/2025. Subjek penelitian ini yaitu siswa kelas V dengan jumlah siswa laki-laki 4 dan siswa perempuan 10. Penelitian ini dilaksanakan Bulan Oktober 2024.

Teknik pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini meliputi observasi, wawancara dan dokumentasi. Observasi digunakan untuk mengamati proses pelaksanaan pembelajaran berbasis proyek daur ulang sampah plastic untuk karya seni terintegrasi STEAM-Tri N. Alat yang digunakan dalam kegiatan observasi adalah lembar observasi untuk memantau proses pembelajaran. Teknik dokumentasi dilaksanakan guna mengambil data yang dibutuhkan seperti dokumentasi aktivitas kegiatan pengumpulan sampah sampai dengan

pelaksanaan proyek. Data primer yang digunakan berupa instrument angket, observasi dan dokumentasi. Kriteria penilaian produk hasil proyek siswa yang dapat diamati pada tabel 1.

Penelitian ini menggunakan Teknik analisis data Milles & Huberman (1992), yang meliputi reduksi, penyajian, dan verifikasi data. Analisis dilakukan sejak tahap awal masuk kelas, proses pembelajaran, hingga pelaksanaan proyek. Data dari catatan lapangan dirangkum dan difokuskan pada informasi penting. Pembelajaran proyek berbasis Tri N dalam penelitian ini dirancang untuk memberikan pengalaman yang paling menarik bagi siswa. Selama kurang lebih satu bulan, siswa melakukan proyek eksplorasi pembuatan karya seni memanfaatkan daur ulang sampah plastic dengan langkah-langkah; (1) merancang kegiatan, (2) mencari dan mengumpulkan sampah di sekitar lingkungan serta membersihkan (3) pengelompokan sampah-sampah yang akan digunakan (4) pelaksanaan proyek membuat hasil karya dari sampah plastik.

Tabel 1. Kriteria Penskoran Produk pada pembelajaran berbasis Proyek Eksplorasi Upcycle Sampah Plastik menjadi Hasil Karya Seni Mozaik Terintegrasi STEAM-Tri N

| Kriteria Penilaian  | 4 Sangat Baik                                                                  | 3 Baik                                                                                           | 2 Cukup                                                                        | 1 Kurang                                                                     |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| Kreativitas         | desain mozaik, penggunaan warna dan pola sangat tinggi serta inovatif          | desain mozaik, penggunaan warna dan pola cukup tinggi, berusaha mengembangkan ide dengan kreatif | kreativitas sedang. Upaya mengembangkan ide sudah terlihat tetapi masih kurang | Kreativitas dan ide sangat sedikit. Desain sederhana.                        |
| Keterampilan Teknik | Ketepatan dalam memotong dan menempel bahan, kerapihan hasil akhir sangat apik | Ketepatan dalam memotong dan menempel bahan, kerapihan hasil akhir mulai berkembang              | Ketepatan dalam memotong dan menempel bahan, kerapihan hasil akhir kurang      | Ketepatan dalam memotong dan menempel bahan, kerapihan hasil akhir tidak ada |
| Pemahaman konsep    | Kemampuan menjelaskan konsep upcycle sampah plastik dan dampaknya Sangat baik  | Kemampuan menjelaskan konsep upcycle sampah plastik dan dampaknya mulai berkembang               | Kemampuan menjelaskan konsep upcycle sampah plastik dan dampaknya kurang       | Kemampuan menjelaskan konsep upcycle sampah plastik dan dampaknya tidak bisa |
| Kolaborasi          | Partisipasi dan Kerjasama antar anggota kelompok sangat baik                   | Partisipasi dan Kerjasama antar anggota kelompok mulai berkembang                                | Partisipasi dan Kerjasama antar anggota kelompok kurang baik                   | Partisipasi dan Kerjasama antar anggota kelompok tidak ada                   |

### 3. Hasil dan Pembahasan Hasil Penelitian

Pembelajaran berbasis proyek yang mengintegrasikan dua mata pelajaran yakni IPAS dan SBdP tentang eksplorasi pemanfaatan sampah plastik yang berdaya guna sebagai hasil karya seni. Terdapat berbagai muatan konsep IPAS dan SBdP dalam kegiatan proyek Eksplorasi sampah plastik sebagai hasil karya seni. Konsep IPAS dalam pembelajaran proyek tersebut adalah mengajarkan bagaimana memanfaatkan sampah dengan sebaik-baiknya yang bisa diterapkan

dalam model (PjBL) dimana siswa dapat membuat proyek terkait daur ulang sampah khususnya plastik, dan mempresentasikan cara-cara mengurangi sampah di lingkungan, sedangkan konsep SBdP yang diajarkan adalah materi mozaik. Pembelajaran proyek ini juga merupakan salah satu penguatan profil pelajar Pancasila yang terfokus pada pengembangan kreativitas siswa serta mengenalkan kearifan lokal. Deskripsi berbagai muatan dalam pembelajaran berbasis proyek ini dapat diamati dalam tabel 2.

Tabel 2. Muatan Konsep dalam PjBL

| Muatan      | Konsep                                                                    | Kegiatan Siswa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Muatan IPAS | 1. Jenis dan dampak sampah<br>2. Kesadaran lingkungan dan pengelolaan     | 1. Siswa diperkenalkan pada konsep sampah organik dan anorganik dengan focus pada sampah plastik. Mereka mempelajari dampak negatif plastik terhadap lingkungan.<br>2. Siswa memahami pentingnya menjaga lingkungan dengan mengurangi sampah plastik melalui daur ulang. Mereka belajar prinsip 3 R ( <i>Reduce, Reuse, Recycle</i> ) dan menerapkan praktik ini dengan membuat karya dari bahan bekas                                                                                     |
| Muatan SBdP | 1. Konsep Seni Mozaik<br>2. Teknik mozaik dengan bahan plastic daur ulang | 1. Siswa belajar tentang seni mozaik, sejarahnya, dan aplikasinya dalam karya seni. Mozaik memungkinkan mereka mengekspresikan kreativitas dengan Menyusun potongan-potongan plastic kecil menjadi sebuah gambar atau pola.<br>2. Siswa diajarkan Teknik dasar mozaik, termasuk cara memilih, memotong, dan Menyusun potongan plastic untuk menciptakan bentuk dan warna yang diinginkan. Proyek ini memungkinkan mereka merasakan langsung nilai artistic dari bahan yang dianggap limbah |

Penelitian ini menunjukkan instrumen berupa observasi dan dokumentasi serta angket digunakan untuk mengumpulkan data primer. Data dianalisis melalui tahapan proses reduksi, penyajian dan verifikasi. Pembelajaran berbasis proyek dilakukan dengan enam Langkah kegiatan yakni menentukan pertanyaan dasar, membuat desain proyek, menyusun penjadwalan, memonitor kemajuan proyek, penilaian hasil, dan evaluasi pengalaman. Terdapat lima komponen pendekatan STEAM yaitu kegiatan sains,

teknologi, Teknik, seni dan matematika (Shenita *et al.*, 2022). Tri-N adalah salah satu diantara ajaran Ki Hajar Dewantara yang terdiri atas 3 fase yakni *Niteni, Nirokke, Nambahi* (Nisa *et al.*, 2019). Instrument penelitian dalam penelitian ini yaitu lembar kerja dan penilaian kemampuan kreativitas. Langkah kegiatan pembelajaran berbasis proyek ini dilaksanakan dengan sintaks model pembelajaran PjBL dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Langkah Kegiatan PjBL eksplorasi sampah plastik

| Tahap Sintaks PjBL (Proyek)          | Peran Guru                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Peran Siswa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tahap I: Menentukan pertanyaan dasar | 1. Guru memberikan orientasi masalah berupa mengawali kesadaran siswa terhadap permasalahan sampah plastik di lingkungan sekitar,<br>2. Guru memberikan pertanyaan pemandu untuk memicu pemikiran siswa,<br>3. Guru menetapkan tema untuk proyek, yaitu mengubah sampah plastik menjadi karya mozaik yang indah dan bermakna bagi pembelajaran. Guru menjelaskan bahwa mozaik akan dibuat dengan konsep Tri N, dimulai dari tahap <i>Niteni</i> (mengamati).                                                           | 1. Siswa mendengarkan penjelasan guru tentang permasalahan sampah plastik dan merenungkan dampak negatifnya bagi lingkungan.<br>2. Siswa mulai berdiskusi dalam kelompok kecil tentang bagaimana mereka bisa menerapkan ide mengolah sampah plastik menjadi karya mozaik.<br>3. Siswa mengajukan pertanyaan kepada guru mengenai teknik atau bahan yang diperlukan untuk proyek.                                                                                                                                                                          |
| Tahap 2: Membuat desain proyek       | 1. Guru memberikan panduan kepada siswa dalam membuat desain proyek, termasuk pemilihan bahan, teknik pembuatan mozaik, dan peralatan yang akan digunakan.<br>2. Guru menjelaskan bagaimana aspek STEAM (Sains, Teknologi, Teknik, Seni, dan Matematika) akan terlibat dalam proyek ini, seperti dengan memahami karakteristik bahan plastik (Sains),<br>3. Guru menyarankan tahapan yang bisa diikuti siswa, seperti menentukan pola mozaik, merancang sketsa, memilih warna, dan menyusun plastik bekas sesuai pola. | 1. Siswa berdiskusi dalam kelompok untuk membuat desain awal mozaik, memilih tema, pola, dan warna yang akan mereka gunakan dalam karya seni mereka.<br>2. Siswa mengidentifikasi jenis sampah plastik yang mereka butuhkan dan mengelompokkan bahan yang sudah terkumpul sesuai dengan warna atau bentuk yang sesuai dengan desain mozaik.<br>3. Siswa menyusun jadwal kerja untuk setiap anggota tim dan tahapan dalam proyek,<br>4. Sebagai bagian dari tahap <i>Nirokke</i> , siswa berlatih menyusun potongan plastik kecil mengikuti pola sederhana |

|                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tahap 3:<br>Menyusun<br>penjadwalan         | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru membantu siswa menyusun jadwal kegiatan proyek secara terstruktur, dari tahap pengumpulan bahan hingga penyelesaian karya mozaik. Guru memberi penjelasan tentang pentingnya mengatur waktu agar setiap tahap proyek bisa selesai tepat waktu dan sesuai rencana.</li> <li>2. Guru memandu siswa untuk mengidentifikasi setiap langkah yang perlu dilakukan,</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Siswa bekerja sama dalam kelompok untuk menyusun jadwal proyek, menentukan durasi untuk setiap tahap, seperti waktu untuk pengumpulan bahan (2 hari), membuat sketsa desain (1 hari), menempel bahan (3 hari), dan menyelesaikan detail akhir (1 hari).</li> <li>2. Siswa membuat target harian atau mingguan yang jelas, misalnya,</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Tahap 4:<br>Memonitor<br>Kemajuan<br>Proyek | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru melakukan pemantauan harian atau mingguan untuk melihat sejauh mana perkembangan proyek setiap kelompok. Guru mengamati keterlibatan setiap siswa, memastikan bahwa semua anggota aktif berkontribusi</li> <li>2. Guru memberikan umpan balik secara langsung kepada siswa terkait proses dan hasil sementara dari proyek yang sedang berjalan.</li> <li>3. Guru membantu siswa jika ada kendala teknis atau permasalahan dalam kelompok, seperti kesulitan teknik penempelan atau kurangnya bahan. Guru memberi saran dan strategi kepada siswa untuk mengatasi hambatan tersebut,</li> </ol>                                                                        | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Siswa secara mandiri atau berkelompok mengevaluasi progres mereka berdasarkan jadwal yang telah disusun sebelumnya. Siswa memeriksa apakah tugas harian atau mingguan telah diselesaikan sesuai rencana,</li> <li>2. Siswa melakukan diskusi dalam kelompok untuk merefleksikan kemajuan mereka, mengamati kekurangan yang ada, dan memutuskan langkah berikutnya.</li> <li>3. Berdasarkan hasil monitoring, siswa menambah atau memperbaiki aspek yang perlu disempurnakan pada karya mereka.</li> </ol>                                                                                                                                                           |
| Tahap 5:<br>Penilaian<br>Hasil              | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru menyiapkan kriteria penilaian yang komprehensif dan transparan, meliputi aspek STEAM dan Tri N yang mencakup kreativitas, keterampilan teknis, estetika, kebermanfaatan karya, dan kolaborasi antar anggota kelompok.</li> <li>2. Guru menilai bukan hanya hasil akhir mozaik, tetapi juga proses yang dilalui siswa, termasuk kerja sama, ketekunan, dan kemampuan mereka dalam mengatasi masalah selama proyek.</li> <li>3. Guru memberikan umpan balik langsung kepada siswa tentang kekuatan dan area yang bisa diperbaiki,</li> <li>4. Guru memfasilitasi sesi refleksi di mana siswa dan guru mendiskusikan pembelajaran yang didapat selama proyek.</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Siswa menyajikan mozaik hasil karya mereka di depan kelas, menjelaskan bahan yang digunakan, teknik pembuatan, dan pesan atau tema yang ingin disampaikan melalui karya seni tersebut.</li> <li>2. Siswa melakukan refleksi terhadap proses dan hasil yang telah mereka capai, termasuk kesulitan yang dihadapi dan keberhasilan yang dicapai.</li> <li>3. Siswa mengisi lembar penilaian diri, menilai partisipasi dan kontribusi mereka terhadap proyek serta kolaborasi dalam kelompok.</li> <li>4. Siswa menerima umpan balik dari guru dan teman sebaya dengan terbuka, serta membuat catatan untuk perbaikan pada proyek serupa di masa mendatang.</li> </ol> |
| Tahap 6:<br>Evaluasi<br>Pengalaman          | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru memimpin sesi diskusi di mana siswa berbagi pengalaman mereka selama proyek berlangsung, mencakup tantangan, keberhasilan, dan pelajaran yang diperoleh. Guru mengarahkan siswa untuk menganalisis proses mereka menggunakan pendekatan Tri N (Niteni, Nirokke, Nambahake).</li> <li>2. Guru memberikan umpan balik yang menghubungkan aspek STEAM dan Tri N, misalnya bagaimana pemikiran saintifik, estetika, atau kerja kolaboratif dapat diperkuat dalam proyek mendatang.</li> <li>3. Guru mendokumentasikan hasil karya mozaik, catatan refleksi siswa, dan feedback untuk menjadi bahan evaluasi dan perbaikan metode ajar ke depan.</li> </ol>                | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Siswa merefleksikan proses kerja mereka secara mendalam, mencatat hal-hal yang sukses serta apa yang dapat diperbaiki.</li> <li>2. Siswa mengevaluasi efektivitas kolaborasi dalam kelompok, mencatat peran masing-masing, serta memberikan masukan terhadap dinamika kerja kelompok.</li> <li>3. Berdasarkan refleksi, siswa mengidentifikasi keterampilan yang ingin mereka kembangkan lebih lanjut atau teknik baru yang ingin dicoba di proyek berikutnya.</li> <li>4. Siswa membuat laporan sederhana atau jurnal yang mencakup deskripsi proyek, proses kerja, hasil yang diperoleh, dan refleksi pengalaman belajar.</li> </ol>                              |

Proses pembelajaran proyek *upcycle* sampah dapat diamati pada gambar 1. Pada gambar 1 nampak bahwa siswa fokus dalam melaksanakan kegiatan proyek tersebut. Setiap kelompok mempunyai 1 proyek masing-masing.



Gambar 1. Proses Pelaksanaan Upcycle Sampah menjadi Karya Seni Mozaik

Produk terakhir yang dihasilkan dalam pembelajaran proyek ini adalah sebuah karya seni mozaik. Karya Seni Mozaik ini berupa Pop Art gambar pahlawan yang berasal dari potongan-potongan sampah plastik yang sudah dikumpulkan. Produk akhir berupa karya seni mozaik ini merupakan stimulasi dari pendekatan STEAM yaitu *art and engineering*. Pada unsur *art*

membantu siswa mengeksplorasi berbagai ide kreatif dan unik dalam sebuah desain gambar, menentukan komposisi warna, dan mencoba berbagai Teknik menempel. Pada unsur *engineering*, siswa dapat membuat sebuah media belajar sendiri yang efektif, efisien dan ekonomis.

Selama pelaksanaan penelitian, dihasilkan produk akhir berupa *upcycle* sampah menjadi karya seni mozaik. Berikut adalah beberapa proses karya siswa yang dapat diamati pada gambar 2.



Gambar 2. Hasil pembuatan karya seni mozaik  
Hasil karya berdasarkan gambar 2, dianalisis untuk mendapatkan skor produk performa produk atau hasil karya. Hasil rekapitulasi skor ditunjukkan pada tabel 4.

Tabel 4. Rekapitulasi Skor Performa Karya

| Kriteria Penilaian  | Skor Sebelum menggunakan STEAM-TRI N |     |     |     | Skor Setelah menggunakan STEAM-TRI N |     |     |    | Jumlah |
|---------------------|--------------------------------------|-----|-----|-----|--------------------------------------|-----|-----|----|--------|
|                     | 4                                    | 3   | 2   | 1   | 4                                    | 3   | 2   | 1  |        |
| Kreativitas         | 1                                    | 3   | 5   | 5   | 6                                    | 5   | 2   | 1  | 14     |
| Keterampilan Teknik | 2                                    | 2   | 5   | 5   | 7                                    | 4   | 2   | 1  | 14     |
| Pemahaman konsep    | 1                                    | 2   | 6   | 5   | 7                                    | 4   | 2   | 1  | 14     |
| Kolaborasi          | 2                                    | 3   | 5   | 4   | 6                                    | 5   | 2   | 1  | 14     |
| Persentase          | 9%                                   | 21% | 35% | 35% | 45%                                  | 33% | 16% | 6% | 100%   |

Berdasarkan Tabel 4, didapatkan skor produk siswa pada 4 aspek penilaian. Pada keempat aspek tersebut, modus skor yaitu 4. Skor 4 mempunyai persentase sebesar 45%, skor 3 sebesar 33%, skor 2 sebesar 16%, dan skor paling rendah sebesar 6%. Berdasarkan hasil skor tersebut, maka produk yang dihasilkan sangat baik. Pembelajaran berbasis proyek karya seni hasil *upcycle* sampah dengan pendekatan STEAM-Tri N dapat meningkatkan kreativitas siswa kelas 5 terbukti dengan rata-rata perolehan skor yang tinggi. Untuk mencapai kreativitas yang baik dibutuhkan gagasan kreatif dan komitmen yang kuat guna mewujudkan ide-ide kreatif (Muqodas, 2015).

### Pembahasan

Keberhasilan pembelajaran *upcycle* sampah menjadi karya seni ini tidak hanya dilihat dari skor yang diperoleh siswa, tetapi juga berdasarkan hasil observasi aktivitas siswa

selama pembelajaran dan wawancara. Berdasarkan hasil observasi aktivitas yang dilakukan selama pembelajaran, siswa sangat termotivasi dan sangat antusias untuk mengikuti pembelajaran. Siswa juga memperlihatkan tanggapan positif dengan menunjukkan ketertarikan pada hasil karya mereka. Hasil karya langsung ditempelkan. Hasil observasi saling terkait dengan hasil wawancara dengan siswa yang isinya ketertarikan pelaksanaan pembelajaran.

Wawancara dilaksanakan kepada siswa kelas V saat pembelajaran berlangsung dan selesai pembelajaran. Siswa diberikan pertanyaan tentang kegiatan kreativitas *upcycle* sampah menjadi karya seni. Bagaimana perasaan siswa Ketika melaksanakan proyek Bersama kelompok, juga disampaikan oleh siswa saat wawancara. Wawancara Ketika proses pembelajaran juga disambut antusias oleh siswa,

karena siswa langsung mengungkapkan perasaannya Ketika proyek dilaksanakan. Berikut adalah jawaban siswa Ketika diberikan pertanyaan mengenai perasaan Ketika melakukan proyek.

*“Saya sangat senang sekali melakukan kegiatan membuat karya dari mengumpulkan sampah plastik. Saya bisa membuat sendiri sesuai keinginan saya. Saya ingin melakukannya lagi besok.” (Ar, Oktober 2024)*

Siswa juga terlihat bersemangat dalam melaksanakan kegiatan. Beberapa siswa aktif bertanya dan menunjukkan minat yang besar terhadap kegiatan proyek ini. Siswa terlibat aktif dalam berbagi ide dengan sesama. Sehingga semua kelompok mampu mengeksplorasi ide-ide baru dalam membuat karya. Berikut adalah jawaban siswa saat wawancara mengenai minat dan antusias.

*“Saya mau menempel plastik yang ini (memperlihatkan berbagai sampah yang sudah dikumpulkan). Kalau kamu mau membuat seperti apa” (Nr, Oktober 2024)*

Siswa juga merasa senang Ketika belajar berbagai konsep sekaligus dalam proyek yang menyenangkan.

Berdasarkan hasil observasi, wawancara, dan dokumentasi maka didapatkan kemampuan kreativitas yang sudah berkembang sangat baik. Pengembangan kreativitas siswa diiringi dengan kualitas pembelajaran yang kreatif, inovatif, dan bermakna karena terdapat korelasi yang signifikan antara model pembelajaran dengan pengembangan kreativitas. Sejalan dengan hal itu, eksplorasi *upcycle* sampah menjadi karya seni yang terintegrasi STEAM-Tri N dapat mengembangkan kreativitas siswa sekolah dasar terutama untuk kelas V.

Penelitian ini didukung pula dengan penelitian yang telah dilaksanakan sebelumnya, misalnya pada penelitian Mahanal *et al.*, (2010), PjBL yang diaplikasikan melalui pembelajaran mampu meningkatkan hasil belajar kognitif dan afektif siswa pada pembelajaran, selain itu penelitian Khoiri *et al.*, (2017), Surya *et al.*, (2018), memperlihatkan jika mengaplikasikan PjBL mampu meningkatkan hasil belajar dan kreativitas siswa. Penelitian lain dari Sholekah, (2020), Saputra, (2020), Sucipto, (2017), penerapan PjBL mampu membangkitkan motivasi, minat hasil belajar dan keaktifan siswa.

#### 4. Simpulan dan Saran

Pembelajaran berbasis proyek eksplorasi *upcycle* sampah menjadi karya seni merupakan pembelajaran yang terintegrasi 2 mata pelajaran SBdP dan IPAS. Terdapat berbagai muatan

konsep IPAS dan SBdP dalam kegiatan ini. Konsep IPAS dalam pembelajaran tersebut adalah mengajarkan materi tentang daur ulang sampah dan pemanfaatannya, sedangkan konsep SBdP yang diajarkan adalah mengenal konsep seni mozaik dan mengaplikasikannya.

Produk akhir yang dihasilkan dalam pembelajaran ini adalah karya seni mozaik. Mozaik berupa tempelan sampah plastik yang sudah didaur ulang. Diperoleh skor penilaian produk dengan modus skor 4 pada keempat aspek penilaian. Skor 4 mempunyai persentase sebanyak 45%, skor 3 sebanyak 33% skor 2 sebesar 16% dan skor paling rendah sebesar 6%. Berdasarkan hasil tersebut, maka produk yang dihasilkan sudah baik. Kreativitas juga berkembang dengan baik sesuai dengan hasil observasi, wawancara, dan dokumentasi. Pengembangan kreativitas siswa harus didukung oleh kualitas pembelajaran yang inovatif, kreatif, dan bermakna, karena terdapat hubungan yang signifikan antara penerapan model pembelajaran dengan peningkatan kreativitas siswa. Dengan demikian kesimpulan yang didapatkan adalah eksplorasi *upcycle* sampah menjadi karya seni mozaik terintegrasi STEAM - Tri N dapat mengembangkan kreativitas siswa di sekolah dasar.

Keterbatasan dalam penelitian ini adalah siswa belum dapat melaksanakan berbagai kegiatan serta memecahkan masalah. Kurangnya biaya dan persiapan proyek yang memerlukan waktu lama juga adalah keterbatasan. Akan tetapi keterbatasan tersebut tetap berjalan dengan baik diiringi dengan antusias dan minat belajar siswa. Keterlibatan guru dalam pelaksanaan proyek juga menjadi pokok dalam keberhasilan pelaksanaan proyek. Oleh karena itu, implementasi kegiatan ini perlu dilaksanakan oleh guru untuk mengembangkan kreativitas siswa.

#### Daftar Pustaka

- Amran, M. S., Abu Bakar, K., Surat, S., Mahmud, S. N. D., & Mohd Shafie, A. A. Bin. (2021). Assessing Preschool Teachers' Challenges and Needs for Creativity in STEM Education. *Asian Journal of University Education*, 17(3), 99-108.  
<https://doi.org/10.24191/ajue.v17i3.14517>
- Anis Wahdati Sholekah. (2020). Peningkatan Motivasi Dan Hasil Belajar IPA Materi Pencemaran Lingkungan Melalui Model PjBL Siswa Kelas VII SMPN 9 Salatiga. *JURNAL PENDIDIKAN MIPA*, 10(1), 16-22.  
<https://doi.org/10.37630/jpm.v10i1.260>

- Anjarwati, A., Qomariyah, R. S., Putri, M. K., Rohman, A. P. E., & Royyana, M. D. (2022). Integrasi Pendekatan Steam-Project Based Learning (PjBL) untuk Meningkatkan Kreativitas Siswa Kelas V SDN Sukabumi 2 Probolinggo. *Seminar Nasional Sosial, Sains, Pendidikan, Humaniora (SENASSDRA)*, 1(1), 1031-1038.
- Ardianti, Marwani, Lukmanul Hakim. (2016). Peranan Guru dalam Penanaman Kemandirian Anak Usia 5-6 Tahun di TK Mazmur 21 Pontianak Selatan. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Untan*, 8-9
- Astuti, R., & Aziz, T. (2019). Integrasi Pengembangan Kreativitas Anak Usia Dini di TK Kanisius Sorowajan Yogyakarta. *Jurnal Obsesi: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 3(2), 294-302. <https://doi.org/10.31004/obsesi.v3i2.99>
- Bialik, M., Fadel, C., Trilling, B., Nilsson, P., & Groff, J. (2015). Skills for the 21<sup>st</sup> Century: What Should Students Learn? *Center for Curriculum Redesign* 3(4), 29.
- Elya Fahadah, S., & Lutfiya, F. (2021). Penerapan PjBL (Project Based Learning) Daring untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa di Masa Pandemi Covid-19. *Jurnal Profesi Keguruan*, 7(2), 3478.
- Hluchaniuk, V., Solovei, V., Tsvilik, S., & Shumkova, I. (2020). STEAM Education as a Benchmark for Innovative Training of Future Teachers of Labour Training and Technology. *Proceedings of the International Scientific Conference*, 1, 211. <https://doi.org/10.17770/sie2020vol1.5000>
- Khoiri, N., Marinia, A., & Kurniawan, W. (2017). Keefektifan Model Pembelajaran PjBL (Project Based Learning) terhadap Kemampuan Kreativitas dan Hasil Belajar Siswa Kelas XI. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 7(2), 142-146. <https://doi.org/10.26877/jp2f.v7i2.1309>
- Lely, P., Prabawati, S., Ngurah, G., & Agustika, S. (2020). Project-Based Learning Based on Stem (Science, Technology, Engineering, And Mathematics) Enhancing Students Science Knowledge Competence. *Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar*, 4(4), 621-629.
- Lestariningsih, D., & Bariyah, I. Q. (2024). E D U K A S I Proyek “Melukis di Atas Talenan” Terintegrasi STEAM-Tri N Untuk Mengembangkan Kreativitas Siswa. *Jurnal Penelitian dan Artikel Pendidikan*, 16(1), 117-118.
- Mahanal, S., Darmawan, E., Corebima, A. D., & Zubaidah, S. (2010). Pengaruh Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) pada Materi Ekosistem terhadap Sikap dan Hasil Belajar Siswa SMAN 2 Malang. *BIOEDUKASI (Jurnal Pendidikan Biologi)*, 1(1), 143-145. <https://doi.org/10.24127/bioedukasi.v1i1.179>
- Milles, M. B., & A.M. Huberman. (1992). *Analisis Data Kualitatif: Buku Sumber Tentang Metode Metode Baru*. UI Press.
- Muqodas, I. (2015). Mengembangkan Kreativitas Siswa Sekolah Dasar. *Metodik Didaktik: Jurnal Pendidikan Ke-SD-An*, 9(2), 25-33.
- Mursidik, E. s M., Samsiyah, N., & Rudyanto, H. E. (2015). Kemampuan Berpikir Kreatif Dalam Memecahkan Masalah Matetatika Open-Ended Ditinjau Dari Tingkat Kemampuan Matematika Siswa Sekolah Dasar. *Pedagogia : Jurnal Pendidikan*, 4(1), 23-33. <https://doi.org/10.21070/pedagogia.v4i1.69>
- Nawati, A., Kumalasari, I. D., & Wibawa, S. (2024). Implementasi PjBL Berbasis STEAM untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif pada Pembelajaran Pendidikan Pancasila di Sekolah Dasar. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 9(1), 2751-2769.
- Nisa, A. F., Prasetyo, Z. K., & Istiningsih, I. (2019). Tri N (Niteni, Niroake, Nambahake) dalam Mengembangkan Kreativitas Siswa Sekolah Dasar. *El Midad*, 11(2), 101-116. <https://doi.org/10.20414/elmidad.v11i2.1897>
- Santi, K., Sholeh, S. M., Irwandani, Alatas, F., Rahmayanti, H., Ichsan, I. Z., & Mehadi Rahman, Md. (2021). STEAM in environment and science education: Analysis and bibliometric mapping of the research literature (2013-2020). *Journal of Physics: Conference Series*, 1796(1), 012097. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1796/1/012097>
- Saputra, W. (2020). Pengaruh Kreativitas Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas XI SMK Yadika Bandar Lampung. *Jurnal Ilmiah Matematika Realistik*, 1(2), 13-16. <https://doi.org/10.33365/ji-mr.v1i2.443>
- Sari, D. P., Hasanah, D., & Barriyah, I. Q. (2023). Model Pembelajaran Berbasis STEAM Proyek untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif Siswa. *Edukasi: Jurnal Penelitian & Artikel Pendidikan*, 15(2), 165-180. <https://doi.org/10.31603/edukasi.v15i2.10489>

- Shenita, A., Oktavia, W., Aditya Rahman, N., Lisfi Irmareta, I., Subrata, H., Rahmawati, I., & Lutfi Choirunnisa, N. (2022). Pembelajaran Seni Musik Botol Kaca Berbasis Proyek Dengan Pendekatan Steam Untuk Meningkatkan Kreativitas Siswa. *ENGANG: Jurnal Pendidikan, Bahasa, Sastra, Seni, Dan Budaya*, 2(2), 155-167.
- Siregar, E. & Nara, H. (2010). *Teori Belajar dan Pembelajaran* (Cet.1). Bogor: Ghalia Indonesia.
- Siregar, T. E., Santoso, A., & Dewi, R. S. I. (2023). Analisis Penggunaan Bahan Ajar IPAS Berbasis STEAM untuk Memfasilitasi Literasi Sains pada Siswa Kelas V Sekolah Dasar. *Jurnal Perseda: Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 6(3), 258-267. <https://doi.org/https://doi.org/10.37150/perseda.v6i3.2410>
- Sucipto, H. (2017). Penerapan Model Project Based Learning untuk Meningkatkan Minat dan Hasil Belajar IPS. *Jurnal Pendidikan: Riset Dan Konseptual*, 1(1), 77. [https://doi.org/10.28926/riset\\_konseptual.v1i1.10](https://doi.org/10.28926/riset_konseptual.v1i1.10)
- Sukma, I. N., & Barriyah, I. Q. (2023). Penerapan PjBL dalam Pemanfaatan Bahan Dapur untuk Membuat Replika Kekhasan Daerah Siswa Kelas VI SD *Edukasi: Jurnal Penelitian Dan Artikel Pendidikan* 15(2), 279-294.
- Surya, A. P., Relmasira, S. C., & Hardini, A. T. A. (2018). Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Dan Kreativitas Siswa Kelas III SD Negeri Sidorejo Lor 01 Salatiga. *Jurnal Pesona Dasar*, 6(1), 41-54.
- Undari, M., Darmansyah, & Desyandri. (2023). Pengaruh Penerapan Model PjBL (Project-Based Learning) terhadap Keterampilan Abad 21. *Jurnal Tunas Bangsa*, 10(1), 25-33. <https://doi.org/10.46244/tunasbangsa.v10i1.1970>
- Wahyuni, S., Rofingah, D. K., Aprinastuti, C., & Jati, U. (2023). Penerapan Computational Thinking dalam Pembelajaran IPA Materi Susunan Tulang Daun pada Kelas IV di SD Kanisius Klepu. *Edukasi: Jurnal Penelitian Dan Artikel Pendidikan*, 15(1), 111-122. <https://doi.org/10.31603/edukasi.v15i1.9078>
- Yanti, Y., Sumarni, S., & Adiastuty, N. (2019). Pengembangan Perangkat Pembelajaran pada Materi Segiempat Melalui Pendekatan Open-Ended untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif. *Jurnal Edukasi Dan Sains Matematika (JES-MAT)*, 5(2), 145-160. <https://doi.org/10.25134/jes-mat.v5i2.2024>