

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN PjBL BERBASIS STEAM
DENGAN TEKNIK ECOPRINT UNTUK MENINGKATKAN
KREATIVITAS DAN PEMEROLEHAN DIMENSI PENGETAHUAN
SISWA**

SKRIPSI

**Diajukan untuk Melengkapi dan Memenuhi Salah Satu Persyaratan untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan**



Uhamka
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA

Disusun oleh :

ANNIDA SHAF A AZZAHRAH

1801125035

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. UHAMKA
JAKARTA**

2021

HALAMAN PERSETUJUAN

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. UHAMKA

Judul skripsi : Pengaruh Model Pembelajaran PjBL Berbasis STEAM Dengan
Teknik Ecoprint untuk Meningkatkan Kreativitas dan Pemerolehan Dimensi
Pengetahuan Siswa

Nama : Annida Shafa Azzahrah

NIM : 1801125035

Setelah diperiksa dan dikoreksi melalui proses bimbingan, maka dosen
pembimbing dengan ini menyatakan setuju terhadap skripsi ini untuk diujikan
atau disidangkan

Jakarta, 24 Desember 2021

Pembimbing



Dr. Irdalisa, S.Si., M.Pd

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Pengaruh Model Pembelajaran Pjbl Berbasis STEAM dengan Teknik Ecoprint untuk Meningkatkan Kreativitas dan Pemerolehan Dimensi Pengetahuan Siswa

Nama : Annida Shafa Azzahrah ✓
NIM : 1801125035

Setelah dipertahankan dihadapan Tim Penguji Skripsi dan direvisi sesuai saran penguji

Program Studi : Pendidikan Biologi
Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas : Muhammadiyah Prof. Dr. HAMKA
Hari : Rabu
Tanggal : 5 Oktober 2022

Table with 4 columns: Tim Penguji, Nama Jelas, Tanda Tangan, Tanggal. Rows include Ketua (Dra. Maryanti Setyningsih, M.Si.), Sekretaris (Dr. Rizkia Suciati, M.Pd), Pembimbing (Dr. Irdalisa, S.Si., M.Pd), Penguji I (Dr. Budhi Akbar, M.Si), and Penguji II (Susilo, M.Si).

Disahkan Oleh,

Dekan
Dr. Desvian Bandarsyah, M.Pd.
NIDN. 0317126903

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Mahasiswa yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Annida Shafa Azzahrah

NIM : 1801125035

Program studi : Pendidikan Biologi

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang saya buat dengan judul **Pengaruh Model Pembelajaran PjBL Berbasis STEAM Dengan Teknik Ecoprint untuk Meningkatkan Kretivitas dan Pemerolehan Dimensi Pengetahuan Siswa** merupakan hasil karya sendiri dan sepanjang pengetahuan dan keyakinan saya bukan plagiat dari karya ilmiah yang telah dipublikasikan sebelumnya atau ditulis orang lain. Semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya tulis dengan benar sesuai dengan pedoman dan tata cara pengutipan yang berlaku. Apabila ternyata di kemudian hari skripsi ini, baik sebagian maupun keseluruhan merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. HAMKA.

Jakarta, 22 Desember 2022

Yang membuat pernyataan



Annida Shafa Azzahrah

ABSTRAK

Model pembelajaran merupakan kerangka konseptual yang menggambarkan prosedur yang sistematis dalam mengelola pengalaman belajar untuk mencapai tujuan belajar yang diinginkan, dan berfungsi menjadi pedoman bagi para perancang pembelajaran dan pengajar dalam merencanakan dan melaksanakan proses pembelajaran. Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh model pembelajaran PjBL berbasis STEAM dengan teknik *ecoprint* terhadap peningkatan kreativitas dan pemerolehan dimensi pengetahuan siswa. Metode penelitian ini menggunakan quasi eksperimental dengan sampel sebanyak 36 siswa. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari 2022 sampai Maret 2022 di SMA Negeri 105 Jakarta. Analisis data berupa analisis deskriptif. Hasil penelitian ini diperoleh dari pengaruh model pembelajaran PjBL berbasis STEAM terhadap peningkatan kreativitas dan pemerolehan dimensi pengetahuan siswa dengan teknik *ecoprint*, dapat disimpulkan bahwa adanya perubahan peningkatan kreativitas dan pemerolehan dimensi pengetahuan. Perbandingan yang di dapat dari peningkatan kreativitas yaitu 14 siswa dengan kategori kreativitas sangat baik dan 22 siswa dengan kategori kreatifitas baik. Sementara untuk peningkatan pemerolehan dimensi pengetahuan siswa dilihat dari nilai *pre test* ke nilai *post test* pada penelitian ini mengalami peningkatan, hal ini dapat dilihat dari taraf signifikasi yang hasilnya $T_{hitung} 31,16$ lebih besar dari $T_{tabel} 1,67$ ($\alpha,05$)

Kata kunci : model pembelajaran, STEAM, project learning, *ecoprint*, kreativitas

Abstract

ABSTRACT

The learning model is a conceptual framework that describes a systematic procedure for managing learning experiences to achieve the desired learning goals, and serves as a guide for learning designers and teachers in planning and implementing the learning process. This study aims to see the effect of the STEAM-based PjBL learning model with the ecoprint technique on increasing students' creativity and acquiring dimensions of knowledge. This research method uses quasi-experimental with a sample of 36 students. This research was conducted from February 2022 to March 2022 at SMA Negeri 105 Jakarta. Data analysis is in the form of descriptive analysis. The results of this study were obtained from the influence of the STEAM-based PjBL learning model on increasing creativity and acquiring dimensions of student knowledge with the ecoprint technique. It can be concluded that there is a change in increasing creativity and acquiring dimensions of knowledge. The comparison obtained from increased creativity is 14 students with very good creativity category and 22 students with good creativity category. Meanwhile, the increase in the acquisition of students' knowledge dimensions was seen from the pre-test scores to the post-test scores in this study, which increased, this can be seen from the significance level, the results of which are $T_{count} 31.16$ greater than $T_{table} 1.67$ ($\alpha 0.05$)

Keywords : *learning model, STEAM, project learning, ecoprint, creativity*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kepada Allah SWT atas berkat rahmat dan hidayahnya, saya dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir skripsi yang berjudul “Pengaruh Model Pembelajaran PjBL Berbasis STEAM Dengan Teknik Ecoprint untuk meningkatkan Kreativitas dan Pemerolehan Dimensi Pengetahuan Siswa”. Selesainya tugas akhir ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan dan doa dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini saya ingin menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam pembuatan karya ini, semoga Allah SWT memberikan balasan terbaik kepada :

1. Alm Abi saya yang sudah memilihkan dan mendaftarkan kuliah, membantu saya di saat kesulitan mengerjakan tugas, dan mendukung semua kegiatan perkuliahan saya
2. Umi saya yang sudah berjuang menemani di saat semester akhir perkuliahan, menggantikan peran Abi saya
3. Suami saya yang sudah sukarela menemani masa – masa akhir perkuliahan, seperti menemani saya ke universitas untuk mengurus administrasi siding akhir
4. Teman – teman saya yang sudah sukarela mendengarkan keluh kesah, menghibur saya disaat terpuruk, sampai membantu mengurus pernikahan saya
5. Adik – adik saya, yang secara tidak langsung mendukung dan memberi perhatian kepada saya

6. Ibu Kusrina selaku guru mata pelajaran Biologi kelas 10 di SMA Negeri 105 Jakarta yang sudah mengizinkan saya melakukan penelitian di kelas beliau mengajar
7. Seluruh siswa kelas X MIPA C SMA Negeri 105 Jakarta yang sudah bisa bekerjasama baik dengan saya

Dalam pembuatan salah proposal penelitian ini walaupun saya telah berusaha semaksimal mungkin, tentunya masih banyak kekurangan dan keterbatasan yang dimiliki, saya berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan dapat dijadikan referensi untuk penelitian selanjutnya

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN.....	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I_PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	4
C. Batasan Masalah	4
D. Rumusan Masalah.....	5
E. Tujuan Penelitian	5
F. Manfaat Penelitian	5
BAB II_KAJIAN TEORITIS.....	7
A. Deskripsi Teori	7
<u>1.</u> Model Pembelajaran.....	7
2. Project Based Learning (PjBL).....	9
3. STEAM.....	11
4. Model PjBL berbasis STEAM.....	13
5. Teknik Ecoprint.....	15
6. Kreativitas pada siswa	17
7. Pemerolehan Dimensi Pengetahuan	20
BAB III_METODOLOGI PENELITIAN	25
A. Tujuan Penelitian	25
B. Waktu dan Tempat Penelitian	25
C. Metode Penelitian.....	25

D. Populasi dan Sampel.....	26
E. Teknik Pengumpulan Data	27
F. Prosedur Penelitian.....	28
G. Teknik Analisis Data.....	29
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	32
A. Deskripsi Data Hasil Penelitian	32
B. Pembahasan Hasil Data Penelitian.....	37
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	42
A. Kesimpulan	42
B. Saran.....	42
DAFTAR PUSTAKA	43
LAMPIRAN - LAMPIRAN	48
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	93

DAFTAR TABEL

Tabel 1 - Tahapan Pembelajaran PjBL STEAM.....	14
Tabel 2 - Validitas Lembar Observasi Kreativitas.....	29
Tabel 3 - Validitas Soal Pemerolehan Dimensi Pengetahuan Siswa	29
Tabel 4 - Kriteria Deskripsi Persentase Kreativitas Siswa.....	30
Tabel 5 - Rekapitulasi Analisis Butir Soal.....	32
Tabel 6 - Penilaian Kreativitas Siswa	34
Tabel 7 - Hasil Uji Beda Rata Rata Pemerolehan Dimensi Siswa.....	35
Tabel 8 - Hasil Dimensi Pengetahuan Siswa	36

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 - Kerangka Berpikir.....	23
Gambar 2 - Desain Penelitian One Group Pre test Post test	26
Gambar 3 - Diagram Indikator Kreativitas	34
Gambar 4 - Nilai Rata rata Pemerolehan Dimensi Pengetahuan Siswa.....	36

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 – Lembar Validasi Instrumen	49
Lampiran 2 - Instrumen Observasi Kreativitas Siswa.....	53
Lampiran 3 - Hasil Skor Kreativitas Siswa.....	55
Lampiran 4 - RPP PJJ Biologi Materi Kingdom Plantae.....	57
Lampiran 5 - RPP PTM Biologi Materi Kingdom Plantae.....	62
Lampiran 6 - Kisi Kisi Pemerolehan Dimensi Pengetahuan Siswa	68

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan merupakan aspek terpenting bagi pemberdayaan masyarakat. Melalui pendidikan siswa dapat mengembangkan potensi kepribadian, kecerdasan, keterampilan serta akhlak mulia. Dunia Pendidikan tidak luput dari permasalahan. Banyaknya permasalahan yang muncul dalam dunia Pendidikan diantaranya kurangnya minat, kreativitas, dan dimensi pengetahuan siswa. Observasi awal di SMAN 105 Jakarta yang dilaksanakan pada hari senin tanggal 3 Januari 2022. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru dan siswa, indikator kreativitas dan dimensi pengetahuan siswa masih tergolong rendah. Materi *Plantae* dianggap membosankan karena materinya lebih pada proses menghafal tatanama dan mengklasifikasi tumbuhan.

Model pembelajaran sebelumnya menggunakan PBL (*problem based learning*) yaitu pendekatan pembelajaran yang menyajikan masalah dunia nyata (kontekstual), menurut guru di sekolah SMAN 105 Jakarta model pembelajaran yang dipakai saat ini masih kurang karena belum meningkatkan kreativitas dan hasil belajar siswa, perlu menggunakan model pembelajaran yang siswa dapat mengimplementasikan hasil pembelajaran yang di dapatkan

Faktor rendahnya kreativitas dan hasil belajar siswa juga diakibatkan dalam proses pembelajaran guru belum menerapkan model pembelajaran yang inovatif dan menarik sehingga siswa merasa kurang semangat, aktif, dan kreatif

dalam pembelajaran, serta model pembelajaran yang disuguhkan guru masih kurang merangsang kreativitas yang ada pada diri siswa. Pembelajaran masih berlangsung satu arah (*teacher centered learning*) (Sigit & Susanti, 2019). Guru kurang melatih keterampilan dan kreativitas siswa dalam pembelajaran, sehingga guru yang lebih aktif sedangkan siswa hanya sebagai penerima informasi saja.

Permasalahan-permasalahan yang sering terjadi dalam pembelajaran dapat diminimalisir dengan inisiatif dan keinginan guru dalam mengembangkan model pembelajaran sehingga guru dapat menjadi guru yang profesional dalam menciptakan pembelajaran yang bermakna. Setiap guru perlu memiliki kemampuan dalam mengembangkan berbagai model pembelajaran (Koesnandar, 2020). Sehingga hasil belajar dan kreativitas siswa dapat terasah dengan maksimal.

Project Based Learning (PjBL) yaitu pendekatan pembelajaran yang berpusat kepada siswa untuk merencanakan aktivitas belajar, melakukan proyek secara kolaboratif, dan akhirnya menghasilkan produk yang bisa dipresentasikan kepada orang lain. Kelebihan dari model pembelajaran *Project Based Learning* Siswa (PjBL) dapat mengembangkan kemampuan mereka untuk menyesuaikan dengan pengetahuan baru, siswa dapat juga mengaplikasikan pengetahuan yang mereka miliki dalam dunia nyata

Penerapan PjBL saja masih kurang maksimal jika dikaitkan dengan era revolusi 4.0 yang ditandai dengan serba digitalisasi dan otomasi. Dunia pendidikan harus bertransformasi mengikuti perubahan zaman di era tersebut. Pemanfaatan model pembelajaran proyek dengan tambahan teknik dan seni (Art)

menjadi pilihan tepat. Metode pembelajaran STEAM menggunakan pendekatan antara ilmu yang mencakup disiplin ilmu *science* (sains), *technology* (Teknologi), *Engineering* (Teknik), *Arts* (seni), dan *Mathematics* (Matematika). Kelebihan STEAM yaitu siswa termotivasi dalam pembelajaran karena bisa belajar dan mempraktekkan langsung dengan penyelesaian proyek.

Project Based Learning (PjBL) terintegrasi STEAM (*Science, Technology, Engineerintg, Art, Mathematics*) merupakan inovasi pembelajaran dengan melibatkan aspek-aspek yang dibutuhkan untuk mengembangkan keterampilan proses sains siswa (Suryaningsih & Ainun Nisa, 2021). STEAM dideskripsikan sebagai pembelajaran interdisipliner yang menggabungkan *art* yang berguna untuk mengembangkan keterampilan berpikir dan berpikir kreatif siswa. Siswa lebih tertarik mempelajari sains, jika materi yang diajarkan dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari. (Nuraini & Muliawan, 2020) *Project based learning* (PjBL) dapat digunakan untuk mengembangkan keterampilan kreativitas dan dimensi pengetahuan sains siswa, sehingga siswa menjadi lebih kreatif, aktif, dan mempunyai keterampilan menciptakan suatu produk yang berkualitas dan bermanfaat.

Model pembelajaran yang menggabungkan sains dan seni yang dapat dijadikan sebagai media pembelajaran adalah teknik ecoprint. Ecoprint merupakan satu cara menghias kain dengan memanfaatkan aneka macam tanaman memanfaatkan warna alamnya (Fery Setyaningrum, 2020). Pembelajaran menggunakan teknik ecoprint dapat sebagai contoh pembelajaran multi disiplin

yang memperpadukan pembelajaran seni dengan pembelajaran mengenai tulang daun dan tepi daun, sehingga dirasa cocok digunakan dalam pembelajaran plantae.

Dari latar belakang di atas penulis menawarkan penelitian yang berjudul 'Pengaruh Model Pembelajaran PjBL berbasis STEAM dengan Teknik Ecoprint Untuk Meningkatkan Kreativitas dan Pemerolehan Dimensi Pengetahuan Siswa' .

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan dari latar belakang, terdapat beberapa masalah yang dapat diidentifikasi, seperti berikut :

1. Masih kurangnya pengembangan kreativitas siswa. Hal tersebut dimungkinkan akibat selama pembelajaran yang dilakukan belum berorientasi proyek.
2. Masih rendahnya dimensi pengetahuan siswa dalam memahami materi plantae Hal tersebut dimungkinkan akibat selama ini masih belum sempurna strategi guru dalam merangsang kognitif dan keterampilan siswa
3. Belum adanya model pembelajaran khusus pada materi plantae yang mengimplementasikan model pembelajaran PjBL berbasis STEAM dengan teknik ecoprint sesuai dengan tujuan dari kurikulum merdeka belajar dalam menciptakan profil pelajar pancasila.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah, penulis memberikan batasan ruang lingkup dari penelitian yang akan dilakukan. Peneliti membatasi permasalahan, sebagai berikut

1. Model pembelajaran PjBL berbasis STEAM dibatasi untuk materi plantae.
2. Model pembelajaran PjBL berbasis STEAM dibatasi untuk melihat pengaruh kreativitas dan pemeroleh dimensi pengetahuan siswa.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas dan judul penulis dapat menarik rumusan masalah sebagai berikut ;

1. Bagaimana pengaruh model pembelajaran PjBL berbasis STEAM dengan teknik ecoprint untuk meningkatkan kreativitas siswa?
2. Bagaimana pengaruh model pembelajaran PjBL berbasis STEAM dengan teknik ecoprint untuk pemerolehan dimensi pengetahuan siswa?

E. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian untuk melihat pengaruh model pembelajaran PjBL berbasis STEAM dengan teknik ecoprint terhadap peningkatan kreativitas dan pemerolehan dimensi pengetahuan siswa.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat dari hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca

A. Manfaat Teoritis

- a. Menambah dan mengembangkan pengetahuan tentang media pembelajaran ecoprint dengan model PjBL-STEAM.
- b. Bahan informasi dan perbandingan untuk peneliti selanjutnya yang ingin melakukan penelitian seperti ini.

- c. Sebagai bahan referensi untuk memperoleh gambaran mengenai pengaruh dan kreativitas dan pemerolehan dimensi pengetahuan siswa dengan media pembelajaran ecoprint.

B. Manfaat praktis

a. Bagi peneliti

- 1) Memberikan pengalaman dalam mengelola pembelajaran ipa khususnya di materi taksonomi tumbuhan.
- 2) Dapat meningkatkan kemampuan mengajar dan menguasai materi dengan pendekatan pembelajaran yang diteliti.

b. Bagi guru

- 1) Meningkatkan kualitas pembelajaran menjadi lebih baik.
- 2) Mengembangkan pendekatan PjBL berbasis STEAM kedalam bahan ajarnya.
- 3) Menjadikan Teknik ecoprint sebagai media pembelajaran.

c. Bagi siswa

- 1) Meningkatkan motivasi dan semangat belajar IPA karena pembelajaran dikemas dengan menarik melalui model pembelajaran PjBL berbasis STEAM.
- 2) Meningkatkan kreativitas dalam pembelajaran IPA.

DAFTAR PUSTAKA

- Amamoua, S., & Cheniti-Belcadhi, and L. (2018). *Tutoring In Project-Based Learning* (pp. 177–185).
- Anisimova, T. I., Sabirova, F. M., & Shatunova, O. V. (2020). Formation of design and research competencies in future teachers in the framework of STEAM education. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 15(2), 204–217. <https://doi.org/10.3991/ijet.v15i02.11537>
- Arsy, I., Pendidikan, U., Sorong, M., & Didik, P. (2021). *PENGARUH PEMBELAJARAN STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics) TERHADAP KREATIVITAS PESERTA DIDIK*. 8(1), 2–4.
- Asrori. (2018). *PSIKOLOGI PERKEMBANGAN*. Wacana Prima.
- Eliza, F., Tri, D., & Yanto, P. (2019). *Peningkatan Kompetensi Psikomotor Siswa Melalui Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) di SMKN 5 Padang : PDS Project*. 19(2).
- Fatimah. (2018). *PENERAPAN PENDEKATAN STEAM (SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, ART AND MATHEMATICS) DALAM UPAYA MENGEMBANGKAN KETERAMPILAN ABAD 21 MENGGUNAKAN PROJECT BASED LEARNING*. 97.
- Fatma, H. (2021). Kreativitas Peserta Didik Dalam Pembelajaran Bioteknologi Dengan Pjbl Berbasis Steam. *Pedagonal : Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 5(1), 7–14. <https://doi.org/10.33751/pedagonal.v5i1.2574>
- Fatmala, Y., & Hartati, S. (2020). Pengaruh Membuat Ecoprint terhadap Perkembangan Kreativitas Seni Anak di Taman Kanak-Kanak. *Jurnal Pendidikan Tambusari*, 4(2), 1143–1155.
- Fery Setyaningrum, S. P. (2020). Pelatihan pembuatan batik ecoprint sebagai media pembelajaran IPA bagi guru SD di PCM Berbah. *Seminar Nasional Pengabdian*

Kepada Masyarakat, 0(0), 79–88.

Husna, A. A., & Nahari, I. (2021). Pembelajaran Ecoprint dalam Mata Pelajaran Produk Kreatif dan Kewirasusahaan di SMKN 1 Singgahan Tuban. *E-Journal, 10(2)*, 84–90.

Indrawati. (2011). Perencanaan Pembelajaran Fisika: Model-model Pembelajaran. *Modul*, 35.

Kemendikbudristek. (2022a). Buku Saku: Tanya Jawab Kurikulum Merdeka. In *Kemendikbudristek* (pp. 9–46). ult.kemdikbud.go.id

Kemendikbudristek. (2022b). *Dimensi Profil Pelajar Pancasila* (Issue 021).

Kemendikbudristek. (2022c). Pedoman penerapan kurikulum dalam rangka pemulihan pembelajaran. In *Menpendikbudristek* (pp. 1–112). jdih.kemdikbud.go.id

Khoiri, A., Sunarno, W., Sajidan, & Sukarmin. (2019). Inquiry training model to improve creativity student in environmental physics courses. *AIP Conference Proceedings, 2194*(December). <https://doi.org/10.1063/1.5139781>

Koesnandar, A. (2020). Pengembangan Model Pembelajaran Inovatif Berbasis Teknologi Informasi Dan Komunikasi (Tik) Sesuai Kurikulum 2013. *Kwangsan: Jurnal Teknologi Pendidikan, 8(1)*, 33. <https://doi.org/10.31800/jtp.kw.v8n1.p33--61>

Meita, L., Furi, I., Handayani, S., & Maharani, S. (2018). Eksperimen Model Pembelajaran Project Based Learning Dan Project Based Learning Terintegrasi Stem Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Dan Kreativitas Siswa Pada Kompetensi Dasar Teknologi Pengolahan Susu. *Jurnal Penelitian Pendidikan, 35(1)*, 49-60–60. <https://doi.org/10.15294/jpp.v35i1.13886>

millar. (2018). *PBL and STEAM Education: A Natural Fit*. i–172. <https://www.edutopia.org/blog/pbl-and-steam-natural-fit-andrew-miller>

Moh. Mahfud MD. (2019). *UNDANG-UNDANG REPUBLIK INDONESIA NOMOR*

20 TAHUN 2003 TENTANG SISTEM PENDIDIKAN NASIONAL.

<https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:BDsuQOHoCi4J:https://media.neliti.com/media/publications/9138-ID-perlindungan-hukum-terhadap-anak-dari-konten-berbahaya-dalam-media-cetak-dan-ele.pdf+&cd=3&hl=id&ct=clnk&gl=id>

Nawang Sari, R., Tri Riya Anggraini, D., Komering Ulu, O., & PGRI Bandar Lampung, S. (2021). Pendekatan Steam Dalam Project Based Learning (PjBL) Mewujudkan Merdeka Belajar Untuk Peningkatan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Pengajaran Dan Riset*, 01(02), 1.

Nuraini, & Muliawan, W. (2020). Development of Science Learning with Project Based Learning on Science Process Skill : A Needs Analysis Study. *Journal of Physics: Conference Series*, 1539(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1539/1/012055>

Oktifa, N. (2021). *Mengelola Pembelajaran Berbasis Project Based Learning*. <https://akupintar.id/info-pintar/-/blogs/mengelola-pembelajaran-berbasis-project-based-learning>

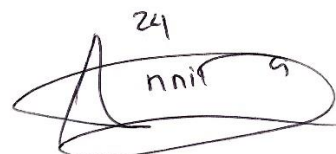
Pertiwi, F. N. (2021). Dimensi Pengetahuan FKPM (Faktual , Konseptual , Prosedural , dan. *Kependidikan Dasar Islam Berbasis Sains*, 6.

Priantari, I., Prafitasari, A. N., Kusumawardhani, D. R., & Susanti, S. (2020). Improving Students Critical Thinking through STEAM-PjBL Learning. *Bioeducation Journal*, 4(2), 94–102. <http://bioeducation.ppj.unp.ac.id/index.php/bioedu/article/view/283>

Rahman, M. K., Suharto, B., & Iriani, R. (2019). MENINGKATKAN BERPIKIR KREATIF DAN HASIL BELAJAR MENGGUNAKAN MODEL PjBL BERBASIS STEAM PADA MATERI LARUTAN ELEKTROLIT DAN NONELEKTROLIT. *JCAE (Journal of Chemistry And Education)*, 3(1), 10–22. <https://doi.org/10.20527/jcae.v3i1.306>

- Saptutyningsih, E., & Wardani, D. T. K. (2019). Pemanfaatan Bahan Alami Untuk Pengembangan Produk Ecoprint Di Dukuh Iv Cerme, Panjatan, Kabupaten Kulonprogo. *Warta LPM*, 21(2), 18–26.
<https://doi.org/10.23917/warta.v21i2.6761>
- Shin, M.-H. (2018). Effects of Project-Based Learning on Students' Motivation and Self-Efficacy. *English Teaching*, 73(1), 95–115.
<https://doi.org/10.15858/engtea.73.1.201803.95>
- Sigit, B., & Susanti, M. M. I. (2019). Peningkatan Minat Belajar dan Kreativitas Siswa Kelas IIIA SDN Maguwoharjo 1 Melalui Model Pembelajaran Kooperatif Tipe GI Pada Materi Pertumbuhan dan *Elementary Journal*, 1(2), 22–32.
<http://www.journals.ukitoraja.ac.id/index.php/ej/article/view/499>
- sugiyono. (2019). *metode penelitian kuantitatif kualitatif dan r&d*. (26th ed., p. 334). ALFABETA, CV.
- Sulhan, M. (2019). Pemerolehan Demensi Pengetahuan dalam Keterampilan Membaca Teks Bahasa Inggris Siswa Sekolah Menengah Atas. *Deiksis*, 11(01), 69. <https://doi.org/10.30998/deiksis.v11i01.3109>
- Surya, A. P., Relmasira, S. C., & Hardini, A. T. A. (2018). PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN PROJECT BASED LEARNING (PjBL) UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR DAN KREATIFITAS SISWA KELAS III SD NEGERI SIDOREJO LOR 01 SALATIGA. *Jurnal Pesona Dasar*, 6(1), 41–54. <https://doi.org/10.24815/pear.v6i1.10703>
- Suryabrata, S. (2019). *Psikologi Pendidikan* (5th ed.). PT RAJA GRAFINDO PERSADA.
- Suryaningsih, S., & Ainun Nisa, F. (2021). Kontribusi STEAM Project Based Learning dalam Mengukur Keterampilan Proses Sains dan Berpikir Kreatif Siswa. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 2(6), 1097–1111.
<https://doi.org/10.36418/japendi.v2i6.198>

- Sutrisno, V. L. P., & Siswanto, B. T. (2018). Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Hasil Belajar Siswa Pada Pembelajaran Praktik Kelistrikan Otomotif Smk Di Kota Yogyakarta. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 6(1), 111. <https://doi.org/10.21831/jpv.v6i1.8118>
- Yazidi, A. (2018). Memahami Model-Model Pembelajaran Dalam Kurikulum 2013 (the Understanding of Model of Teaching in Curriculum 2013). *Jurnal Bahasa, Sastra Dan Pembelajarannya*, 4(1), 89. <https://doi.org/10.20527/jbsp.v4i1.3792>

A handwritten signature in black ink, consisting of a stylized 'A' shape followed by the word 'nnif' and a small symbol resembling a '9'. Above the signature, the number '24' is written.