

**PENGARUH PEMBELAJARAN PROYEK STEM-ESD UNTUK MENCAPAI POIN
SDGs CLIMATE ACTION TERHADAP KREATIVITAS DAN AKSI SISWA**

SKRIPSI

*diajukan untuk memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Pendidikan Biologi*



oleh:

Adianda Ramadhina Afiansyah

NIM 2002986

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
DEPARTEMEN PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA**

2024

**PENGARUH PEMBELAJARAN PROYEK STEM-ESD UNTUK MENCAPAI POIN
SDGs CLIMATE ACTION TERHADAP KREATIVITAS DAN AKSI SISWA**

Oleh

Adianda Ramadhina Afiansyah

Skripsi yang diajukan untuk memperoleh gelar
Sarjana Pendidikan Biologi pada Program Studi Pendidikan Biologi

©Adianda Ramadhina Afiansyah

Universitas Pendidikan Indonesia 2024

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian, dengan dicetak ulang,
difotocopy, atau dengan cara lainnya tanpa izin dari penulis.

LEMBAR PENGESAHAN

**PENGARUH KETERLIBATAN SISWA DALAM PEMBELAJARAN PROYEK
STEM-ESD UNTUK MENCAPAI POIN SDGs CLIMATE ACTION TERHADAP
KREATIVITAS DAN AKSI SISWA**

Adianda Ramadhina Afiansyah

2002986

disetujui dan disahkan oleh:

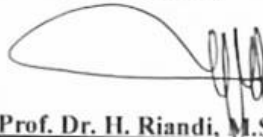
Pembimbing 1,



Prof. Dr. Phil. Ari Widodo, M.Ed.

NIP 196705271992031001

Pembimbing 2,



Prof. Dr. H. Riandi, M.Si

NIP 196305011988031002

Mengetahui,

Ketua Program Studi Pendidikan Biologi



Dr. Kusnadi, M.Si.

NIP 196805091994031001

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul "Pengaruh Pembelajaran Proyek STEM-ESD untuk Mencapai Poin SDGs Climate Action terhadap Kreativitas dan Aksi Siswa", beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu pengetahuan yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko/sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya.

Bandung, 30 Agustus 2024.

Yang membuat pernyataan,
Adianda Ramadhina Afiansyah

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmannirrahim.

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah Swt., yang telah memberikan limpahan berkah dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengaruh Pembelajaran Proyek Berbasis STEM-ESD untuk mencapai Poin SDGs *Climate Action* terhadap Kreativitas dan Aksi Siswa” ini dengan baik dan tepat pada waktunya. Salawat serta salam semoga selalu tercurah limpahkan kepada Nabi Besar Muhammad saw., beserta para sahabat, keluarga, dan kepada kita sebagai umatnya di akhir zaman.

Penulisan skripsi ini merupakan salah satu bentuk persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana Pendidikan Biologi, tentunya penulis harus menyelesaikan penyusunan skripsi ini dengan menikmati di setiap prosesnya. Proses suka dan duka telah penulis rasakan, maka setelah proses tersebut terlewati penulis mempersembahkan uraian hasil penelitian yang telah penulis lakukan sekaligus hasil analisis mengenai pengaruh model pembelajaran proyek berbasis STEM untuk mencapai poin tujuan pembangunan berkelanjutan yaitu *climate action* terhadap kreativitas dan aksi siswa sekolah menengah pertama.

Penulis menyadari bahwa tidak ada hal yang sempurna salah satunya adalah skripsi penulis. Untuk itu, penulis dengan sangat terbuka menerima setiap masukan serta saran yang dapat membangun sehingga kedepannya dapat menjadi pelajaran yang lebih baik lagi. Penulis berharap semoga skripsi yang telah penulis susun dapat menjadi manfaat bagi pembaca dan dapat memperkaya bidang keilmuan, terutama berkaitan dengan pembelajaran mengenai perubahan iklim serta topik terkait lainnya. Selain itu, penulis berharap penyusunan skripsi ini dapat berkontribusi dalam menciptakan generasi masa depan yang kreatif dan memiliki sikap berkelanjutan untuk menghadapi tantangan di masa yang akan datang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillahirabbilaalamiin.

Sekali lagi penulis ucapkan puji syukur kehadiran Allah Swt., atas rahmat dan kasih sayang-Nya yang terus terlimpahkan hingga detik ini. Dengan izin-Nya penulis mampu untuk sampai dititik ini, penulis mampu untuk menyelesaikan penyusunan skripsi dengan judul “Pengaruh Pembelajaran Proyek Berbasis STEM-ESD untuk mencapai Poin SDGs *Climate Action* terhadap Kreativitas dan Aksi Siswa”. Selama proses penyusunan, penulis dihadapkan dengan tantangan, hambatan dan kendala, tetapi atas kebaikan dan seizin-Nya penulis telah melewati proses tersebut. Untuk itu, perkenankan penulis untuk menyampaikan ucapan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah menjadi perantara-Nya dalam membantu penulis melewati proses tersebut. Ucapan terima kasih penulis ucapkan kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Phil H. Ari Widodo, M.Ed, selaku dosen pembimbing pertama. Terima kasih sudah selalu memberikan waktu berharganya dalam memberikan arahan, bimbingan, dan dorongan kepada penulis. Secara tidak langsung penulis mendapatkan pengalaman bermakna selama melewati tahapan penyusunan skripsi ini.
2. Bapak Prof. Dr. H. Riandi, M.Si, selaku dosen pembimbing kedua. Berkat arahan, bimbingan dan dorongan motivasi yang selalu diberikan, penulis dapat merasakan semangat untuk menyelesaikan skripsi yang penulis susun.
3. Ibu Dr. Rini Solihat, M.Si, selaku tim dosen penelitian penulis mengucapkan terima kasih atas dorongan motivasi, arahan dan nasihat yang selalu diucapkan dengan lemah lembut, menenangkan dan selalu memberikan solusi dalam menghadapi situasi yang tidak terduga.
4. Bapak Dr. Saefudin, M.Si, selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing penulis selama empat tahun menjalani perkuliahan. Atas dorongan motivasi dan kebaikan hatinya dalam memberikan arahan selama penulis menempuh pendidikan ilmu di universitas.
5. Bapak dan Ibu Dosen Penguji yang telah bersedia untuk memberikan saran, rekomendasi dan motivasi kepada penulis.

6. Bapak Dr. Kusnadi, M.Si, selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi yang telah mendukung penulis dengan memberikan fasilitas perkuliahan sehingga penulis merasakan aman dan nyaman dalam menimba ilmu di bangku perkuliahan.
7. Bapak dan Ibu Dosen Pendidikan Biologi yang telah berusaha secara maksimal dalam melakukan transfer ilmu pengetahuan yang bermanfaat kepada penulis dalam bidang ilmu pendidikan dan ilmu biologi.
8. Bapak Amat, S.Pd dan Bapak Baharuddin Yusuf Haqiqi, S.Pd, selaku kepala sekolah dan guru IPA di SMA Yayasan Atikan Sunda yang telah memberikan penulis kemudahan untuk melakukan penelitian. Serta kepada staff sekolah dan guru-guru hebat lainnya yang telah menerima penulis dengan baik selama melakukan penelitian di sekolah.
9. Siswa dan siswi hebat di SMP Yayasan Atikan Sunda yang telah berkontribusi aktif dalam pembelajaran, selalu supportif dan selalu antusias selama pelaksanaan penelitian.
10. Teman satu dosen pembimbing yang selalu ada dan kebersamai selama proses penyusunan skripsi, yang tidak mempermasalahkan untuk selalu direpotkan dan selalu meluangkan waktunya untuk memberikan bantuan dan dukungan motivasi. Terima kasih sudah selalu kebersamai: Siti Salma, Zakia Hayatunnufus, Rizka Nur Farida, Ayudya Fitriani, Syifa Nur Shadrina dan Adinda Azzahra.
11. Sahabat penulis selama menempuh perjalanan pendidikan di bangku perkuliahan yang selalu menjadi pengingat untuk melakukan kebaikan dan senantiasa memberikan dukungan hingga penulis dapat bertahan dan tepat waktu untuk menyelesaikan skripsi. Taman Bermain: Bintan Nurul Azkiya, Nadia Difa'i Mutmainah, Zia Nazaliah Ainisyifa, Riski Desi, Shabrina dan Salma Nurani. Gegedug Asta Adinata: Akmal Zaidan Gymnastiar, Feni Puji Saputri, Muhammad Naufal Daffa, Hilma Aulia, Nazihah Farah Ghaita, Muhammad Reyhan Yusuf, Muhammad Ihsan Ramadhan dan Maria Engzelita Sihombing.
12. Teman-teman kelas A 2020 yang telah menemani penulis selama perkuliahan; dan teman-teman angkatan 2020 Adilaya Anghratana yang hebat

13. Seluruh pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah membantu dan mendukung penulis selama melewati proses penyusunan skripsi.

Terakhir, penulis persembahkan untuk mereka yang menjadi salah satu alasan penulis dalam menyelesaikan studi. Orang tua yang penulis cintai: Ibu Euis Fitriani dan Bapak Akin Barkinsyah. Terima kasih sudah mengizinkan anak perempuannya untuk menelusuri jalan sesuai dengan keinginannya, sudah mengizinkannya untuk menjelajahi tempat yang selama ini diimpikan. Terima kasih untuk segala doa yang dilantarkan, kebaikan, kasih sayang, dukungan dan motivasi yang selalu diberikan. Menjadi sebuah kebanggaan memiliki orang tua yang selalu mendukung anaknya untuk mencapai cita-citanya. Penulis sangat bersyukur memiliki mereka. Selanjutnya, kakak dan adik yang penulis sayangi: Mba Diva Putri Afiansyah, Auninda Ratriva Afiansyah dan Muhammad Runaka Sakha Barkinsyah. Terima kasih sudah ikut mendoakan dan mendukung penulis dalam menempuh pendidikan selama ini, terima kasih untuk semangat dan doa yang selalu diberikan kepada penulis. Tumbuhlah menjadi versi terbaik kalian!

ABSTRAK

Pengaruh Pembelajaran Proyek STEM-ESD untuk Mencapai Poin SDGs Climate Action terhadap Kreativitas dan Aksi Siswa

**Adienda Ramadhina Afiansyah
2002986**

Mengingat bahwa kelangsungan hidup di masa yang akan datang akan selalu berdampak dengan perubahan iklim maka isu ini dianggap penting untuk dilakukan pengkajian. Rendahnya kepedulian siswa atas perubahan iklim yang terjadi sehingga diperlukan sebuah upaya sebagai solusi untuk meningkatkan kepedulian sedini mungkin terhadap perubahan yang terjadi, mengingat siswa merupakan agen perubahan yang disiapkan untuk kehidupan di masa depan yang berkelanjutan. Penelitian ini dilakukan untuk memberikan gambaran mengenai pengaruh pembelajaran proyek berbasis STEM-ESD terhadap kreativitas dan aksi siswa. Metode penelitian dalam penelitian ini adalah *quasy experimental non equivalent control group design*. Penelitian ini dilakukan kepada 43 siswa yaitu terdiri dari 23 siswa kelompok eksperimen dan 20 siswa kelompok kontrol yang merupakan siswa kelas VII sekolah menengah pertama di Kota Bandung. Instrumen penelitian menggunakan instrumen aksi yang disisipkan topik merujuk pada ESD *Learning Goals* dan rubrik penilaian produk kreatif untuk menilai kreativitas produk siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan pembelajaran proyek berbasis STEM-ESD memberikan pengaruh yang positif terhadap nilai produk kreatif yang dihasilkan oleh siswa dan aksi peduli iklim siswa.

Kata kunci: Pembelajaran Proyek berbasis STEM-ESD, Kreativitas, Aksi, Perubahan Iklim

ABSTRACT

The Effect of STEM-ESD Project Learning to Achieve SDGs Climate Action Points on Student Creativity and Action

Adienda Ramadhina Afiansyah

2002986

Given that future survival will always be accompanied by climate change, this issue is considered important to be studied. Students' low awareness of climate change that occurs means that an effort is needed as a solution to increase awareness as early as possible about the changes that occur, considering that students are agents of change who are prepared for life in a sustainable future. This study was conducted to provide an overview of the effect of STEM-ESD-based project learning on student creativity and action. The research method in this study is a quasi-experimental non-equivalent control group design. This study was conducted on 43 students, consisting of 23 students in the experimental group and 20 students in the control group who were grade VII junior high school students in Bandung City. The research instrument used an action instrument which included the topic Referring to ESD Learning Objectives and a creative product assessment rubric to assess student product creativity. The results of the study showed that the application of STEM-ESD-based project learning had a positive influence on the value of creative products produced by students and student climate actions.

Keywords: *STEM-ESD based Project Learning, Creativity, Action, Climate Change*

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
UCAPAN TERIMA KASIH.....	ii
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Tujuan Penelitian.....	6
1.4 Manfaat Penelitian.....	6
1.5 Batasan Penelitian	7
1.6 Asumsi Penelitian.....	7
1.7 Hipotesis Penelitian.....	8
1.8 Struktur Organisasi Skripsi	8
BAB II	10
PEMBELAJARAN PROYEK BERBASIS STEM-ESD, KREATIVITAS DAN AKSI PEDULI IKLIM SISWA SMP	10
2.1 Pembelajaran Proyek Berbasis STEM-ESD.....	10
2.2 Kreativitas Siswa.....	16
2.3 Aksi Peduli Iklim Siswa	20
BAB III	28
METODOLOGI PENELITIAN	28
3.1 Metode dan Desain Penelitian	28
3.2 Populasi dan Sampel	29
3.3 Definisi Operasional.....	30
3.4 Instrumen Penelitian.....	31
3.5 Prosedur Penelitian.....	43

3.6 Analisis Data Aksi Peduli Iklim	47
BAB IV	55
TEMUAN DAN PEMBAHASAN	55
4.1 Kreativitas Siswa dalam Mengatasi Permasalahan Iklim untuk Mencegah dan Mengurangi Pemanasan Global	55
4.2 Aksi dan Rencana Aksi Siswa dalam Mengatasi Permasalahan Iklim untuk Mencegah dan Mengurangi Pemanasan Global	73
BAB V	90
SIMPULAN, IMPLIKASI DAN REKOMENDASI	90
5.1 Simpulan	90
5.2 Implikasi	91
5.3 Rekomendasi	92
DAFTAR PUSTAKA	90
LAMPIRAN	101

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Langkah Pembelajaran Model STEM.....	15
Tabel 3.1 Desain Penelitian.....	29
Tabel 3.2 Kisi-kisi Instrumen Penilaian Kreativitas	32
Tabel 3.3 Rubrik Penilaian Produk Kreatif.....	32
Tabel 3.4 Kisi-kisi Instrumen Aksi Peduli Iklim	35
Tabel 3.5 Contoh Soal Instrumen Aksi Peduli Iklim	36
Tabel 3.6 Hasil Uji Instrumen Aksi Peduli Iklim (Tahap I)	37
Tabel 3.7 Hasil Uji Instrumen Aksi Peduli Iklim (Tahap II)	39
Tabel 3.8 Rekapitulasi Hasil Akhir Uji Coba Instrumen Aksi Peduli Iklim.....	40
Tabel 3.9 Kisi-kisi Instrumen Aksi Siswa Setelah Uji Instrumen	42
Tabel 3.10 Kisi-kisi Instrumen Wawancara.....	43
Tabel 3.11 Kegiatan Pembelajaran Kelompok Kontrol dan Kelompok Eksperimen	45
Tabel 4.1 Hasil Penilaian Kreativitas Siswa dalam tiap Dimensi	56
Tabel 4.2 Jawaban Siswa dalam Mengusulkan Ide Solusi.....	64
Tabel 4.3 Data Hasil Analisis Statistika Aksi Peduli Iklim	74

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian.....	51
Gambar 4.1 Nilai Produk Kreatif Siswa pada Dimensi Kebaruan.....	60
Gambar 4.2 Foto Produk Kreatif Siswa Kelompok Satu dan Tiga	62
Gambar 4.3 Foto Produk Kreatif Siswa Kelompok Dua dan Lima	63
Gambar 4.4 Nilai Produk Kreatif Siswa pada Dimensi Resolusi	66
Gambar 4.5 Desain Produk Kreatif Siswa Kelompok Satu dan Tiga	68
Gambar 4.6 Produk Kreatif Siswa Kelompok Lima	69
Gambar 4.7 Desain Produk Kreatif Siswa Kelompok Empat	70
Gambar 4.8 Nilai Produk Kreatif Siswa pada Dimensi Elaborasi dan Sintesis	71
Gambar 4.9 Desain dan Produk Kreatif Siswa.....	72
Gambar 4.10 Perubahan Nilai Aksi Siswa.....	75
Gambar 4.11 Rata-rata Nilai Indikator Tindakan Masa Lalu	79
Gambar 4.12 Rata-rata Nilai Indikator Tindakan Masa Sekarang.....	82
Gambar 4.13 Rata-rata Nilai Indikator Tindakan Masa Depan	84
Gambar 4.14 Rata-rata Nilai Indikator Capaian Kompetensi	87

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Izin Penelitian.....	101
Lampiran 2. Surat Keterangan Balasan melakukan Penelitian	102
Lampiran 3. Uji Validitas dan Reliabilitas Aksi Peduli Iklim Siswa (Tahap I)	103
Lampiran 4. Uji Validitas dan Reliabilitas Aksi Peduli Iklim Siswa (Tahap II)	107
Lampiran 5. Instrumen Aksi Peduli Iklim Siswa	111
Lampiran 6. Modul Pembelajaran Kelompok Eksperimen	114
Lampiran 7. Modul Pembelajaran Kelompok Kontrol.....	127
Lampiran 8. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Kelompok Eksperimen	138
Lampiran 9. Jawaban Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Kelompok Eksperimen.....	150
Lampiran 10. Tabulasi Skor Aksi Peduli Iklim Siswa	166
Lampiran 11. Analisis Uji Statistik Tindakan Masa Lalu	176
Lampiran 12. Analisis Uji Statistik Tindakan Masa Sekarang	177
Lampiran 13. Analisis Uji Statistik Tindakan Masa Depan.....	178
Lampiran 14. Analisis Uji Statistik Capaian Kompetensi.....	179
Lampiran 15. Kategori Aksi Siswa (Tiap Tindakan Masa).....	180
Lampiran 16. Instrumen Wawancara	181
Lampiran 17. Jawaban Wawancara Siswa	182
Lampiran 18. Catatan Kegiatan Penelitian.....	183
Lampiran 19. Dokumentasi Kegiatan Kelompok Kontrol	185
Lampiran 20. Dokumentasi Kegiatan Kelompok Eksperimen.....	188

DAFTAR PUSTAKA

- Afriana, J., Permanasari, A., & Fitriani, A. (2016). Penerapan Project Based Learning Terintegrasi STEM untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa ditinjau dari Gender. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 2(2), 202. <https://doi.org/10.21831/jipi.v2i2.8561>
- Agustin, E. E., & Maisyaroh, W. (2020). Hubungan Pengetahuan Lingkungan terhadap Sikap dan Perilaku Peduli Lingkungan pada Siswa SMAN 5 Jember Tahun Pelajaran 2018/2019. *ALVEOLI: Jurnal Pendidikan Biologi*, 1(2), 81–90. <https://doi.org/10.35719/alveoli.v1i2.16>
- Aini, M. H. (2014). Student's Environmental Concept Mastery and Caring Attitudes at Bioedu. *Bioedu*, 3(3), 479–484.
- Akhmad, Y. (2020). *Keefektifan Model Pembelajaran Berbasis Proyek Terintegrasi Stem Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Dan Motivasi Belajar Siswa Sd*. Universitas Negeri Semarang.
- Alifa, D. M., Azzahro, F., & Pangestu, I. R. (2018). Penerapan Metode STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematic) Berbasis Proyek Untuk Meningkatkan Kreativitas Siswa SMA Kelas XI Pada Materi Gas Ideal. *Prosiding SNPS (Seminar Nasional Pendidikan Sains)*, 88–109.
- Alissa, V. (2022). Kesadaran Peserta Didik Dalam Penerapan Green School Untuk Mendukung Esd (Education for Sustainable Development). *EduTeach : Jurnal Edukasi Dan Teknologi Pembelajaran*, 3(2), 51–60. <https://doi.org/10.37859/eduteach.v3i2.3805>
- Ardianti, S. D., Wanabuliandari, S., & Rahardjo, S. (2017). Peningkatan Perilaku Peduli Lingkungan Dan Tanggung Jawab Siswa Melalui Model Ejas Dengan Pendekatan Science Edutainment. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, IV(1), 1–7.
- Arnocky, S., Milfont, T. L., & Nicol, J. R. (2014). Time Perspective and Sustainable Behavior: Evidence for the Distinction Between Consideration of Immediate and Future Consequences. *Environment and Behavior*, 46(5), 556–582. <https://doi.org/10.1177/0013916512474987>
- Arun Kumar, T. V. (2021). Briquetting of Mango Seed Shell: Effect of Temperature, Pressure and Binder. *Agricultural Engineering Today*, 45(04),

23–28. <https://doi.org/10.52151/aet2021454.1544>

- Arwan, J. F., Dewi, L., & Wahyudin, D. (2021). Jurnal Pendidikan Lingkungan dan Pembangunan Berkelanjutan. *Jurnal Pendidikan Lingkungan Dan Pembangunan Berkelanjutan*, 22(2), 23–38.
- Baierl, T. M., & Bogner, F. X. (2023). How Should We Teach Nature Protection? Self-Determination and Environmental Attitudes. *Education Sciences*, 13(4). <https://doi.org/10.3390/educsci13040353>
- Besemer, S. (1981). Analysis of Creative Products: Review and Synthesis. *The Journal of Creative Behavior*, 15(3), 158–178. <https://doi.org/10.1002/j.2162-6057.1981.tb00287.x>
- Besemer, S. (1998). Creative Product Analysis Matrix: Testing the Model Structure and a Comparison Among Products--Three Novel Chairs. *Creativity Reasearch Journal*, 11, 333–346.
- Buggy & McGlynn. (2014). Climate Change Awareness in a Second Level Education System in a Developing Country - Tanzania. *World Health Organization, World Bank Group, OECD, July*, 1–100.
- Chen, S. Y., & Liu, S. Y. (2020). Developing Students' Action Competence for a Sustainable Future: A Review of Educational Research. *Sustainability (Switzerland)*, 12(4). <https://doi.org/10.3390/su12041374>
- Chouhan, V. S., & Srivastava, S. (2014). Understanding Competencies and Competency Modeling — A Literature Survey. *IOSR Journal of Business and Management*, 16(1), 14–22. <https://doi.org/10.9790/487x-16111422>
- Corral-Verdugo, V., Fraijo-Sing, B., & Pinheiro, J. Q. (2006). Sustainable Behavior and Time Perspective: Present, Past, and Future Orientations and Their Relationship with Water Conservation Behavior. *Interamerican Journal of Psychology*, 40(2), 139–147.
- Dasrita, Y., Saam, Z., Amin, B., & Siregar, Y. I. (2015). Kesadaran Lingkungan Siswa Sekolah Adiwiyata. *Dinamika Lingkungan Indonesia*, 2(1), 61. <https://doi.org/10.31258/dli.2.1.p.61-64>
- Dirlanudin, D. (2018). Pengembangan Bakat Kreativitas Anak. *Jurnal Teknodik*, 174–187. <https://doi.org/10.32550/teknodik.v10i19.399>
- Fitrianur, S., & Hamdu, G. (2021). Modul Berbasis Esd Topik “Pentingnya Air Bersih Bagi Kehidupanku” Di Sekolah Dasar. *JKPD) Jurnal Kajian Pendidikan Dasar*, 6, 174–190.
- Frisk, E., & Larson, K. K. L. (2011). Educating for Sustainability: Competencies & Practices for Transformative Action. *Journal of Sustainability Education*, 2(March).<http://www.jsedimensions.org/wordpress/wp>

content/uploads/2011/03/FriskLarson2011.pdf

- Gustiani, I., Widodo, A., & Suwarma, I. R. (2017). Development and Validation of Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) Based Instructional Material. *AIP Conference Proceedings*, 1848. <https://doi.org/10.1063/1.4983969>
- Hadjichambis, A. C., & Paraskeva-Hadjichambi, D. (2020). Environmental citizenship questionnaire (ECQ): The development and validation of an evaluation instrument for secondary school students. *Sustainability (Switzerland)*, 12(3). <https://doi.org/10.3390/SU12030821>
- Hanif, S., Wijaya, A. F. C., & Winarno, N. (2019). Enhancing Students' Creativity through STEM Project-Based Learning. *Journal of Science Learning*, 2(2), 50. <https://doi.org/10.17509/jsl.v2i2.13271>
- Haqiqi, B. (2023). *Pengaruh Pembelajaran Proyek Waste to Energy terhadap Kesadaran dan Aksi Siswa untuk Memanfaatkan Sampah sebagai Sumber Energi Ramah Lingkungan* [Universitas Pendidikan Indonesia]. <https://reader-repository.upi.edu/index.php/display/file/102148/5/29>
- Humam, A. (2023). *Kurangnya Kepedulian Terhadap Kualitas Lingkungan*.
- Indrati, D. A., & Hariadi, P. P. (2016). ESD (Education for Sustainable Development) Melalui Pembelajaran Biologi. *Symposium on Biology Education*, 12, 371–382.
- Jumirah, J., Sari, P., Kusnadi, E., & Oktaviani, A. (2021). Analisis Kesadaran Lingkungan Siswa Sekolah pada Kegiatan Green-Chemistry dalam Kondisi New Normal Pandemi Covid-19. *DIKSAINS : Jurnal Ilmiah Pendidikan Sains*, 2, 31–36. <https://doi.org/10.33369/diksains.2.1.31-36>
- Kenedi. (2017). Pengembangan Kreativitas Siswa Dalam Proses Pembelajaran Di Kelas II Smp Negeri 3 Rokan IV Koto. *Suara Guru : Jurnal Ilmu Pendidikan Sosial, Sains, Dan Humaniora*, 3(2), 329–347.
- Latchem, C. (2018). Education for sustainable development. *SpringerBriefs in Open and Distance Education*, 155–165. https://doi.org/10.1007/978-981-10-6741-9_15
- Lee, K., & Greenstone, M. (2021). Polusi Udara Indonesia dan Dampaknya Terhadap Usia Harapan Hidup. *Air Quality Life Index, September*, 1–11. https://aqli.epic.uchicago.edu/wp-content/uploads/2021/09/AQLI_IndonesiaReport-2021_IND-version9.7.pdf
- Lestari, Ika & Zakiah, L. (2017). Kreativitas Dalam Konteks Pembelajaran. In *Erzatama Karya Abadi* (Issue August).
- Lestari, N. A. P., Wahyuni, L. T. S., Lasmawan, I. W., Suastra, I. W., Dewi, M. S. A., & Astuti, N. M. I. P. (2023). Kurikulum Merdeka Sebagai Inovasi

- Menjawab Tantangan Era Society 5.0 Di Sekolah Dasar. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Citra Bakti*, 10(4), 736–746.
<https://doi.org/10.38048/jipcb.v10i4.1996>
- Maltese, A. V., Melki, C. S., & Wiebke, H. L. (2014). The Nature of Experiences Responsible for the Generation and Maintenance of Interest in STEM. *Science Education*, 98(6), 937–962. <https://doi.org/10.1002/sce.21132>
- Mayasari, T., Kadarohman, A., Rusdiana, D., & Kaniawati, I. (2016). Exploration of student's creativity by integrating STEM knowledge into creative products. *AIP Conference Proceedings*, 1708(July 2018).
<https://doi.org/10.1063/1.4941191>
- Muhaimin, M. (2015). Implementasi Model Pembelajaran Berbasis Masalah Lokal Dalam Mengembangkan Kompetensi Ekologis Pada Pembelajaran Ips. *SOSIO DIDAKTIKA: Social Science Education Journal*, 2(1), 12–21.
<https://doi.org/10.15408/sd.v2i1.1409>
- Munandar, U. (1995). *Mengembangkan Kreativitas Anak Berbakat*.
- Ng, W. (2019). A partnership-designed online module on climate science: Impact on year 10 teachers and students. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 15(2). <https://doi.org/10.29333/ejmste/100638>
- Nurbayani, D., Hindriana, A. F., & Sulistyono, S. (2023). Pembelajaran Berbasis Proyek Terintegrasi STEM (PjBL-STEM) Meningkatkan Keterampilan Rekayasa dan Sikap Kewirausahaan. *Quagga: Jurnal Pendidikan Dan Biologi*, 15(1), 54–64. <https://doi.org/10.25134/quagga.v15i1.6469>
- Nurtjahjadi, E. (2015). Pahami Jejak Karbon Anda Dan Pentingnya Produk Berkelanjutan: Ramah Bagi Alam Dan Sesama. *Portofolio*, 1, 1–27.
- Olsson, D., Gericke, N., & Boeve-de Pauw, J. (2022). The effectiveness of education for sustainable development revisited—a longitudinal study on secondary students' action competence for sustainability. *Environmental Education Research*, 28(3), 405–429.
<https://doi.org/10.1080/13504622.2022.2033170>
- Pereira Ribeiro, J. M., Hoeckesfeld, L., Dal Magro, C. B., Favretto, J., Barichello, R., Lenzi, F. C., Secchi, L., Montenegro de Lima, C. R., & Salgueirinho Osório de Andrade Guerra, J. B. (2021). Green Campus Initiatives as sustainable development dissemination at higher education institutions: Students' perceptions. *Journal of Cleaner Production*, 312(August 2019).
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.127671>
- Prabawani, B., Hadi, S. P., Zen, I. S., Afrizal, T., & Purbawati, D. (2020). Education for Sustainable Development as Diffusion of Innovation of Secondary School Students. *Journal of Teacher Education for Sustainability*, 22(1), 84–97.
<https://doi.org/10.2478/jtes-2020-0007>

- Rini, N. W., & Nuroso, H. (2022). Profil Sustainability Awareness Siswa Sma/Smk Pada Materi Suhu Dan Energi. *Jurnal Sains Dan Pendidikan Fisika*, 18(1), 68. <https://doi.org/10.35580/jspf.v18i1.21535>
- Rosidin, U., & Suyatna, A. (2017). Teachers and Students Knowledge about Global Warming:a Study in Smoke Disaster Area of Indonesia. *International Journal of Environmental and Science Education*, 12(4), 777–786. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1144822>
- Rukoyah, S. (2020). *Pembelajaran Berbasis STEM untuk Membangun Keterampilan Rekayasa dan Kemampuan Engineering Productivity Siswa*. <https://reader-repository.upi.edu/index.php/display/file/57817/6/>
- Rustiana, A. (2012). Pengaruh Minat,Kemandirian,Dan Sumebr Belajar Terhadap Presentasi Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran IPS Kelas VII SMP Negri 5 Ungaran. *Jurnal Pendidikan Ekonomi Dinamika Pendidikan*, VII(1), 14–28.
- Schmidt, A. L. (2011). Creativity in Science: Tensions between Perception and Practice. *Creative Education*, 02(05), 435–445. <https://doi.org/10.4236/ce.2011.25063>
- Schmidt, A. L. (2012). *Creativity in Science: Tensions between Perception and Practice*. <https://doi.org/10.4236/ce.2011>.
- Septiana, A. (2023). *Pengaruh Pembelajaran Proyek Grey Water Recycle berbasis STEM terhadap Kesadaran dan Aksi Clean Water And Sanitation pada Siswa SMP [Universitas Pendidikan Indonesia]*. <https://reader-repository.upi.edu/index.php/display/file/102012/5/31>
- Siew, N. M., & Ambo, N. (2018). Development and evaluation of an integrated project-based and stem teaching and learning module on enhancing scientific creativity among fifth graders. *Journal of Baltic Science Education*, 17(6), 1017–1033. <https://doi.org/10.33225/jbse/18.17.1017>
- Sofiyan, S., Akxa, F. I., & Saiman, S. (2019). An analysis climate change of the curriculum in Indonesia. *Journal of Physics: Conference Series*, 1321(2). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1321/2/022121>
- Suharyat, Y. (2009). Hubungan Antara Sikap, Minat Dan Perilaku Manusia. *Jurnal Region*, 1(3), 1–19.
- Sujana, K., Hariyadi, S., & Purwanto, E. (2018). Hubungan Antara Sikap Dengan Perilaku Peduli Lingkungan Pada Mahasiswa. *Jurnal Ecopsy*, 5(2), 81. <https://doi.org/10.20527/ecopsy.v5i2.5026>
- Sulistiyawati, S., Mulasari, S. A., & Sukei, T. W. (2018). Assessment of knowledge regarding climate change and health among adolescents in Yogyakarta, Indonesia. *Journal of Environmental and Public Health*, 2018. <https://doi.org/10.1155/2018/9716831>

- Sullivan, G. M., & Artino, A. R. (2013). Analyzing and Interpreting Data From Likert-Type Scales. *Journal of Graduate Medical Education*, 5(4), 541–542. <https://doi.org/10.4300/jgme-5-4-18>
- Susilawati, A., Hernani, H., & Sinaga, P. (2017). the Application of Project-Based Learning Using Mind Maps To Improve Students' Environmental Attitudes Towards Waste Management in Junior High Schools. *International Journal of Education*, 9(2), 120. <https://doi.org/10.17509/ije.v9i2.5466>
- Sutinah, C., Widodo, A., Fisika, J. P., Pendidikan, F., & Pengetahuan, I. (2023). *Kesadaran Berkelanjutan Tentang Perubahan Iklim pada Siswa Sekolah Dasar Muslim*. 10, 53–62.
- Toma, R. B., & Greca, I. M. (2018). The effect of integrative STEM instruction on elementary students' attitudes toward science. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(4), 1383–1395. <https://doi.org/10.29333/ejmste/83676>
- Triastantra, M. (2016). Pengelolaan Sampah Pasar Sebagai Upaya Pengendalian Pencemaran Lingkungan. *Jurnal Pembelajaran IPS*, 13(3), 44–50.
- Umar, S. M. (2023). *Pengaruh Pembelajaran Project Rain Water Processing berbasis STEM terhadap Peningkatan Kesadaran dan Aksi Peduli Air Bersih Siswa SMA*. Universitas Pendidikan Indonesia.
- UNESCO. (2017). Education for Sustainable Development Goals: learning objectives. In *Education for Sustainable Development Goals: learning objectives*. <https://doi.org/10.54675/cgba9153>
- Vandaele, M., & Stålhammar, S. (2022). “Hope dies, action begins?” The role of hope for proactive sustainability engagement among university students. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 23(8), 272–289. <https://doi.org/10.1108/IJSHE-11-2021-0463>
- Wicaksana, A., & Rachman, T. (2018). Kreativitas, Berpikir Kreatif, dan Implementasinya dalam Pembelajaran Matematika. *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952., 3(1), 10–27.
- Widodo, A. (2021). Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam. In *UPI Press* (66-67).
- Wittmann, M., & Sircova, A. (2018). Dispositional orientation to the present and future and its role in pro-environmental behavior and sustainability. *Heliyon*, 4(10), e00882. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2018.e00882>
- Yoeliana, R., Yennita, Y., & Irianti, M. (2022). Melatih Kemampuan Mencipta Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Proyek-Stem. *Jurnal Pendidikan Dan Pengajaran*, 6(6), 1659. <https://doi.org/10.33578/pjr.v6i6.8736>
- Yulaikah, I., Rahayu, S., & Parlan, P. (2022). Efektivitas Pembelajaran STEM dengan Model PjBL Terhadap Kreativitas dan Pemahaman Konsep IPA Siswa

Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 7(6), 223. <https://doi.org/10.17977/jptpp.v7i6.15275>

Yunansah, H., & Herlambang, Y. T. (2017). Pendidikan Berbasis Ekopedagogik Dalam Menumbuhkan Kesadaran Ekologis Dan Mengembangkan Karakter Siswa Sekolah Dasar. *EduHumaniora | Jurnal Pendidikan Dasar Kampus Cibiru*, 9(1), 27. <https://doi.org/10.17509/eh.v9i1.6153>

Zwolińska, K., Lorenc, S., & Pomykała, R. (2022). Sustainable Development in Education from Students' Perspective—Implementation of Sustainable Development in Curricula. *Sustainability (Switzerland)*, 14(6). <https://doi.org/10.3390/su14063398>