

IMPLEMENTASI PEMBELAJARAN STEAM BERBASIS PROYEK UNTUK MENINGKATKAN KREATIVITAS SISWA SEKOLAH MENENGAH ATAS

Carolina Sri Athena Barus

¹Prodi Pendidikan Fisika FKIP, Universitas Pattimura
Jalan Ir. M. Putuhena, Kampus Unpatti, Poka, Ambon, Indonesia

Submitted: March 23, 2025

Revised: April 15, 2025

Accepted: May 28, 2025

**Corresponding author. Email: carolinabarus464@gmail.com*

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji penerapan pembelajaran STEAM (*Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics*) berbasis proyek dalam meningkatkan kreativitas siswa pada materi energi terbarukan. Studi dilakukan di SMA Negeri 57 Maluku Tengah, yang menghadapi dua permasalahan utama: belum optimalnya penerapan pembelajaran STEAM berbasis proyek dan rendahnya kreativitas siswa dalam memahami konsep energi terbarukan. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain pre-eksperimental (*one-group pretest-posttest*). Data dikumpulkan melalui tes kreativitas dan lembar observasi berdasarkan indikator kelancaran, fleksibilitas, orisinalitas, dan elaborasi. Hasil menunjukkan peningkatan signifikan pada kreativitas siswa setelah penerapan model pembelajaran tersebut. Siswa menjadi lebih aktif, mampu mengembangkan ide orisinal, dan menunjukkan pemahaman yang lebih baik melalui kerja proyek kolaboratif. Temuan ini menunjukkan bahwa pembelajaran STEAM berbasis proyek efektif dalam mendorong keterampilan berpikir tingkat tinggi. Disarankan pendekatan ini diintegrasikan dalam kurikulum dan pelatihan guru untuk mendukung pendidikan abad ke-21.

Kata Kunci: Kreativitas Siswa; Pembelajaran STEAM; Proyek.

Abstract

This study aims to examine the implementation of project-based STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics) learning to enhance students' creativity in the topic of renewable energy. The research was conducted at SMA Negeri 57 Central Maluku, which faces two main challenges: the limited application of project-based STEAM learning and low student creativity in understanding renewable energy concepts. A quantitative approach with a pre-experimental design (one-group pretest-posttest) was employed. Data were collected through creativity tests and observation sheets based on indicators such as fluency, flexibility, originality, and elaboration. The results showed a significant improvement in students' creativity after the implementation. Students became more active, generated original ideas, and demonstrated better conceptual understanding through collaborative project work. These findings suggest that project-based STEAM learning is effective in fostering higher-order thinking skills. It is recommended that this approach be integrated into school curricula and teacher training to support 21st-century education.

Keywords: *Projects; STEAM Learning; Student Creativity.*



1. Pendahuluan

Pendidikan di abad ke-21 menuntut pembelajaran yang tidak hanya berfokus pada penguasaan konten, tetapi juga pada pengembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi seperti kreativitas, kolaborasi, dan pemecahan masalah. Salah satu pendekatan yang dinilai efektif dalam mengembangkan kompetensi tersebut adalah pendekatan STEAM (*Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics*), yang mengintegrasikan lima disiplin ilmu untuk menciptakan pengalaman belajar yang kontekstual dan kreatif (Yakman, 2008). STEAM bukan hanya pendekatan multidisipliner, melainkan juga transdisipliner, yang memungkinkan siswa membangun makna melalui eksplorasi masalah nyata. Dengan menyisipkan elemen seni ke dalam STEM, siswa didorong untuk mengekspresikan gagasan, mengeksplorasi kemungkinan, dan menciptakan solusi secara imajinatif (Henriksen, 2014). Hal ini sangat penting mengingat kreativitas kini menjadi salah satu kompetensi kunci dalam menghadapi tantangan Revolusi Industri 4.0 (Trilling & Fadel, 2009).

Pembelajaran berbasis proyek (*Project-Based Learning/PjBL*) dalam pendekatan STEAM terbukti efektif dalam meningkatkan partisipasi aktif siswa dan mendorong keterampilan kreatif-kritis mereka. Penelitian yang dilakukan oleh Capraro et al. (2013) menunjukkan bahwa PjBL berbasis STEAM memungkinkan siswa membangun solusi konkret terhadap persoalan di kehidupan nyata sekaligus meningkatkan pemahaman konsep sains dan matematika. Namun, observasi awal di SMA Negeri 57 Maluku Tengah menunjukkan bahwa pendekatan STEAM berbasis proyek belum diterapkan secara sistematis. Pembelajaran cenderung berpusat pada guru dan berorientasi pada hafalan, bukan pengembangan kreativitas. Kondisi ini menjadi lebih mengkhawatirkan ketika siswa mempelajari topik seperti energi terbarukan, yang sejatinya menuntut eksplorasi mendalam, berpikir kritis, dan kreativitas dalam merancang solusi ramah lingkungan (National Research Council, 2012).

Materi energi terbarukan merupakan salah satu topik penting dalam Kurikulum Merdeka yang menuntut pemahaman konseptual sekaligus sikap ilmiah dan kreatif siswa. Sayangnya, sebagian besar siswa masih menunjukkan kecenderungan pasif, tidak antusias, dan kurang berinisiatif dalam merancang solusi terhadap persoalan energi. Penelitian Suastra (2015) menunjukkan bahwa rendahnya kreativitas siswa di kelas sains dapat disebabkan oleh kurangnya pendekatan kontekstual dan aktivitas berbasis proyek yang melibatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi. Beberapa studi menunjukkan bahwa implementasi pendekatan STEAM secara efektif dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa. Misalnya, hasil penelitian Rauf et al. (2019) menunjukkan bahwa siswa yang belajar dengan pendekatan STEAM berbasis proyek menunjukkan peningkatan signifikan dalam dimensi *fluency* (kelancaran ide), *originality* (keunikan ide), dan *elaboration* (pengembangan ide). Sementara itu, Han et al. (2016) menekankan bahwa pengalaman belajar yang melibatkan unsur desain artistik mampu memperkaya pemahaman siswa dan meningkatkan kreativitas mereka dalam menghasilkan solusi inovatif.

Selain itu, dalam konteks pembelajaran IPA, pendekatan STEAM dapat menjembatani keterkaitan antara teori dan praktik melalui pemecahan masalah dunia nyata (Bybee, 2013). Hal ini selaras dengan visi pendidikan nasional yang menekankan pentingnya kompetensi abad 21 melalui Profil Pelajar Pancasila (Kemendikbud, 2021), di mana kreativitas menjadi salah satu dimensi utama. Mengacu pada kenyataan tersebut, penelitian ini penting untuk dilakukan guna mengevaluasi efektivitas implementasi pembelajaran STEAM berbasis proyek terhadap kreativitas siswa. Fokus pada materi energi terbarukan dipilih karena topik ini sangat kontekstual dan berpotensi mendorong siswa menghasilkan solusi inovatif terkait keberlanjutan lingkungan. Selain itu, hasil penelitian ini diharapkan menjadi rujukan dalam meningkatkan kualitas pembelajaran sains di wilayah Indonesia Timur yang masih tertinggal dalam hal inovasi pedagogik (Kusuma & Hamidah, 2020).

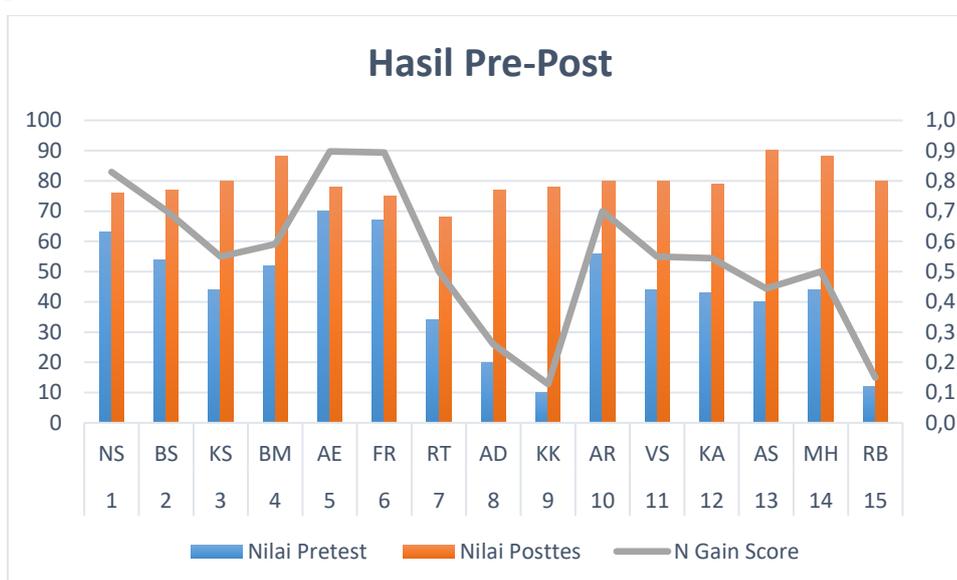
2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain pra-eksperimen jenis *One Group Pretest-Posttest Design* untuk mengukur pengaruh pembelajaran STEAM berbasis proyek terhadap kreativitas siswa. Subjek penelitian adalah 30 siswa kelas XI IPA SMA Negeri 57 Maluku Tengah yang dipilih secara *purposive* (Sugiyono, 2017). Instrumen meliputi tes kreativitas yang disusun berdasarkan indikator Torrance yaitu *fluency*, *flexibility*, *originality*, dan *elaboration* (Torrance, 1974), lembar observasi aktivitas pembelajaran, dan dokumentasi produk siswa.

Pembelajaran dilaksanakan selama tiga pertemuan dengan proyek energi terbarukan yang mengintegrasikan aspek sains, teknologi, teknik, seni, dan matematika (Quigley, 2018). Data dianalisis menggunakan uji-t berpasangan (*paired sample t-test*) setelah dilakukan uji normalitas dengan Shapiro-Wilk untuk memastikan kesesuaian data (Field, 2013).

3. Hasil dan Pembahasan

Grafik di atas menyajikan perbandingan skor kreativitas siswa sebelum (*pretest*) dan sesudah (*posttest*) mengikuti pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan STEAM pada tema energi terbarukan. Terlihat bahwa seluruh siswa mengalami peningkatan skor yang cukup signifikan setelah proses pembelajaran berlangsung. Peningkatan ini menunjukkan bahwa pendekatan STEAM yang integratif dan kontekstual mampu mendorong siswa untuk lebih kreatif dalam mengembangkan ide, merancang solusi, serta menyampaikan gagasan secara orisinal dan terstruktur. Visualisasi ini menjadi bukti awal bahwa integrasi sains, teknologi, teknik, seni, dan matematika dalam kegiatan pembelajaran memiliki kontribusi positif terhadap penguatan kompetensi abad ke-21, khususnya dalam aspek kreativitas.



Gambar 1. Hasil Pretest dan Posttes Ktrampilan Kreativitas siswa.

Hasil analisis data menunjukkan adanya peningkatan signifikan pada skor kreativitas siswa setelah mengikuti pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan STEAM. Nilai *pretest* menunjukkan skor yang relatif rendah, berkisar antara 40 hingga 65, sementara skor *posttest* meningkat secara signifikan menjadi antara 70 hingga 90. Ini mengindikasikan bahwa strategi pembelajaran yang diterapkan berhasil mendorong peningkatan kreativitas siswa dalam memahami dan menyelesaikan proyek terkait energi terbarukan.

Pengukuran kreativitas dilakukan berdasarkan empat indikator menurut Torrance (1974): *fluency*, *flexibility*, *originality*, dan *elaboration*. Analisis menunjukkan peningkatan paling signifikan terjadi pada dimensi *originality* dan *fluency*. Siswa lebih mampu mengemukakan berbagai ide unik dan menghasilkan lebih banyak gagasan dalam waktu terbatas setelah dilibatkan dalam proyek yang menantang dan kontekstual. Hal ini menunjukkan bahwa STEAM tidak hanya merangsang berpikir divergen, tetapi juga menumbuhkan kepercayaan diri dalam mengekspresikan gagasan.

Pendekatan STEAM yang dipadukan dengan model pembelajaran berbasis proyek terbukti efektif dalam menjembatani teori dan praktik. Proyek yang diberikan, seperti pembuatan prototipe energi alternatif dan penyusunan presentasi visual, memberikan ruang bagi siswa untuk mengeksplorasi pengetahuan lintas disiplin dan menyatukannya dalam solusi nyata. Ini konsisten dengan temuan Capraro et al. (2013) bahwa PjBl dalam konteks STEAM meningkatkan partisipasi aktif dan pemahaman konseptual siswa secara simultan.

Materi energi terbarukan memberikan konteks yang relevan dan bermakna dalam kehidupan siswa, terutama dalam lingkungan kepulauan seperti Maluku Tengah yang menghadapi tantangan energi berkelanjutan. Kontekstualisasi materi ini sejalan dengan temuan Suastra (2015) yang menyatakan bahwa pendekatan berbasis masalah nyata dapat meningkatkan keaktifan dan keterlibatan siswa. Proyek yang dirancang secara lokal memungkinkan siswa menghubungkan pengalaman belajar dengan kebutuhan komunitas mereka.

Integrasi elemen seni dalam pembelajaran terbukti meningkatkan daya tarik dan fleksibilitas ide siswa. Aktivitas seperti pembuatan poster infografis, desain prototipe, dan presentasi multimedia memberi peluang pada siswa untuk menuangkan kreativitas secara visual dan simbolik. Sejalan dengan Han et al. (2016), pengalaman belajar yang melibatkan aspek desain artistik terbukti meningkatkan orisinalitas dan pengembangan ide siswa. Hasil penelitian ini menguatkan pentingnya penerapan STEAM di wilayah-wilayah yang selama ini belum terjangkau oleh inovasi pendidikan seperti Maluku Tengah. Penelitian ini tidak hanya memberikan kontribusi pada peningkatan kualitas pembelajaran sains, tetapi juga menunjukkan bahwa pembelajaran kontekstual dan transdisipliner dapat menjadi strategi efektif dalam pengembangan kompetensi abad ke-21. Rekomendasi utama dari penelitian ini adalah perlunya pelatihan guru secara berkelanjutan dalam merancang dan mengimplementasikan proyek STEAM yang relevan dengan konteks lokal.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, penerapan pembelajaran STEAM berbasis proyek pada materi energi terbarukan di SMA Negeri 57 Maluku Tengah terbukti efektif dalam meningkatkan kreativitas siswa. Hal ini terlihat dari peningkatan skor *posttest* dibandingkan *pretest* pada aspek *fluency*, *flexibility*, *originality*, dan *elaboration*. Pendekatan ini tidak hanya mendorong siswa untuk berpikir kritis dan kreatif, tetapi juga memfasilitasi pembelajaran yang kontekstual, kolaboratif, dan transdisipliner. Dengan demikian, pembelajaran STEAM berbasis proyek dapat menjadi strategi yang relevan dan aplikatif dalam mendukung pencapaian kompetensi abad ke-21 dan membentuk Profil Pelajar Pancasila, terutama di wilayah-wilayah yang masih menghadapi tantangan dalam akses dan kualitas pendidikan.

Sejalan dengan temuan tersebut, disarankan agar guru-guru lebih diberdayakan melalui pelatihan dan pendampingan dalam merancang pembelajaran berbasis STEAM. Sekolah juga perlu menyediakan dukungan sarana dan waktu yang memadai untuk pelaksanaan proyek. Selain itu, pengembang kurikulum diharapkan mengintegrasikan pendekatan STEAM ke dalam bahan ajar secara lebih eksplisit, khususnya pada materi yang mendorong eksplorasi dan pemecahan masalah nyata. Untuk memperkuat hasil penelitian, studi lanjutan dengan desain eksperimen yang melibatkan kelompok kontrol serta pendekatan campuran (*mixed-method*) juga direkomendasikan. Pemerintah daerah dan pemangku kepentingan perlu berperan aktif dalam mendukung inovasi pembelajaran ini agar kualitas pendidikan dapat meningkat secara merata di seluruh wilayah Indonesia.

5. Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada SMA Negeri 57 Maluku Tengah atas dukungan dan partisipasinya dalam pelaksanaan penelitian ini. Apresiasi juga disampaikan kepada Universitas Pattimura atas fasilitas dan dukungan yang diberikan selama proses kegiatan berlangsung.

Daftar Pustaka

- Bybee, R. W. (2013). *The case for STEM education: Challenges and opportunities*. NSTA Press.
- Capraro, R. M., Capraro, M. M., & Morgan, J. R. (2013). *STEM project-based learning: An integrated science, technology, engineering, and mathematics (STEM) approach*. Sense Publishers.
- Field, A. (2013). *Discovering statistics using IBM SPSS statistics* (4th ed.). Sage.
- Han, S., Capraro, R., & Capraro, M. M. (2016). How science, technology, engineering, and mathematics (STEM) project-based learning (PBL) affects high, middle, and low achievers

- differently: The impact of student factors on achievement. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 13(5), 1089–1113. <https://doi.org/10.1007/s10763-014-9526-0>
- Henriksen, D. (2014). Full STEAM ahead: Creativity in excellent STEM teaching practices. *The STEAM Journal*, 1(2), Article 15. <https://doi.org/10.5642/steam.20140102.15>
- Kemendikbud. (2021). *Profil pelajar Pancasila*. Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia.
- Kusuma, J. W., & Hamidah, A. R. (2020). Pendidikan di daerah 3T (Tertinggal, Terdepan, dan Terluar): Tantangan dan strategi pengembangan. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, 25(3), 321–335.
- National Research Council. (2012). *A framework for K-12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas*. The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/13165>
- Quigley, C. F. (2018). *STEM and the city: A context approach to teaching science and engineering*. Peter Lang.
- Rauf, R. A. A., Mansor, A. N., Mohamad, M. M., & Sahar, N. (2019). The influence of project-based learning on students' creativity: A review. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 9(2), 620–635. <https://doi.org/10.6007/IJARBS/v9-i2/5559>
- Sugiyono. (2017). *Metode penelitian pendidikan: Pendekatan kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Suastra, I. W. (2015). Pembelajaran berbasis proyek untuk meningkatkan kreativitas dan hasil belajar sains siswa. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran*, 48(2), 134–144.
- Torrance, E. P. (1974). *Torrance tests of creative thinking: Norms-technical manual*. Scholastic Testing Service.
- Trilling, B., & Fadel, C. (2009). *21st century skills: Learning for life in our times*. Jossey-Bass.
- Yakman, G. (2008). STEAM education: An overview of creating a model of integrative education. *Purdue University Conference Proceedings*.