

PROYEK DAUR ULANG SAMPAH BERBASIS STEAM UNTUK PENGEMBANGAN KREATIVITAS DAN KEWIRAUSAHAAN SISWA SEKOLAH DASAR

Nurfadila MY¹, M. Ichsan Ali², Sitti Hajar³, Muh. Nur Fajar Arsyad⁴

^{1,2,4} Universitas Negeri Makassar, Indonesia

³ Universitas Muhammadiyah Bulukumba, Indonesia

Email: nurfadilamy@gmail.com¹, michsanali@unm.ac.id², hajar@gmail.com³,
fajar123180@gmail.com⁴

Abstract

Keywords:

STEAM,
Basic Education,
Creativity,
Entrepreneurship,
Recycling

This study aims to implement a STEAM-based learning model in elementary schools in the context of waste management and examine its impact on students' creativity and entrepreneurial skills. The method used is a descriptive qualitative case study approach, involving participant observation, semi-structured interviews with teachers and students, and documentation of student work. The results show that the implementation of STEAM significantly improved students' creative skills through waste recycling projects, such as making plant pots from used gallon jugs. Students were involved in every stage, from designing to calculating production costs and selling prices, which provided an understanding of the concept of entrepreneurship. However, some students experienced difficulties in calculating the economic aspects of the project, especially in determining the selling price. This study contributes to the development of a STEAM learning model that can be applied to foster creativity and entrepreneurial skills in elementary school students in Indonesia.

Abstrak

Kata Kunci :

STEAM,
Pendidikan Dasar,
Kreativitas,
Kewirausahaan,
Daur Ulang

Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan model pembelajaran berbasis STEAM di sekolah dasar dalam konteks pengelolaan sampah dan mengkaji dampaknya terhadap kreativitas serta keterampilan kewirausahaan siswa. Metode yang digunakan adalah deskriptif kualitatif dengan pendekatan studi kasus, melibatkan observasi partisipatif, wawancara semi-terstruktur dengan guru dan siswa, serta dokumentasi karya siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan STEAM secara signifikan meningkatkan keterampilan kreatif siswa melalui proyek daur ulang sampah, seperti pembuatan pot tanaman dari galon bekas. Siswa terlibat dalam setiap tahapan, mulai dari merancang hingga menghitung biaya produksi dan harga jual, yang memberikan pemahaman tentang konsep kewirausahaan. Meskipun demikian, beberapa siswa mengalami kesulitan dalam menghitung aspek ekonomi dari proyek, terutama dalam penentuan harga jual. Penelitian ini

memberikan kontribusi pada pengembangan model pembelajaran STEAM yang dapat diterapkan untuk menumbuhkan kreativitas dan keterampilan kewirausahaan siswa sekolah dasar di Indonesia

This is an open access article under the [CC BY-NC-SA 4.0](#) license



PENDAHULUAN

Permasalahan sampah merupakan isu global yang semakin mendesak di abad ke-21. Berdasarkan laporan *World Bank* (2022), dunia menghasilkan sekitar 2,24 miliar ton sampah padat setiap tahunnya, dan jumlah ini diproyeksikan meningkat hingga 70% pada tahun 2050 apabila tidak ada perubahan signifikan dalam pola produksi dan konsumsi (Kaza et al., 2018). Peningkatan volume sampah ini menimbulkan ancaman serius terhadap ekosistem, kesehatan masyarakat, serta keberlanjutan pembangunan, terutama di wilayah perkotaan dan negara berkembang (Jain & Shah, 2019). Sampah, khususnya yang bersifat *non-biodegradable* seperti plastik, menjadi penyebab degradasi lingkungan melalui pencemaran tanah, pencemaran air, dan pelepasan gas rumah kaca. Mengatasi tantangan ini tidak cukup hanya dengan solusi teknologi dan infrastruktur; dibutuhkan juga intervensi pendidikan yang mampu menumbuhkan kesadaran dan perilaku ramah lingkungan sejak usia dini (Aiko et al., 2024).

Pendidikan lingkungan di tingkat sekolah dasar memiliki peran strategis dalam membentuk kesadaran ekologis dan rasa tanggung jawab terhadap lingkungan (Ainin & Asafri, 2023). Pada tahap ini, peserta didik sedang berada pada masa pembentukan nilai, sikap, dan kebiasaan. Melalui pengenalan konsep pengelolaan sampah sejak dini, sekolah dapat menanamkan pola pikir berkelanjutan yang berpotensi memengaruhi gaya hidup mereka di masa depan (Haniva et al., 2024; Lintang et al., 2024). Hal ini sejalan dengan Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (*Sustainable Development Goals*), khususnya Tujuan 12 (Konsumsi dan Produksi yang Bertanggung Jawab) serta Tujuan 4 (Pendidikan Berkualitas) (Ilhami et al., 2024; Șoica et al., 2024).

Seiring dengan itu, dunia pendidikan juga mengalami perkembangan pendekatan pembelajaran yang lebih inovatif dan interdisipliner, salah satunya melalui pendekatan STEAM (*Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics*). Pendekatan ini mengintegrasikan lima domain utama untuk menciptakan pengalaman belajar yang holistik, mendorong kreativitas, kolaborasi, berpikir kritis, dan pemecahan masalah. Berbeda dengan pembelajaran konvensional yang cenderung terpisah antar mata pelajaran (Ali et al., 2025; Iffiani et al., 2024). STEAM menekankan keterhubungan antar disiplin, pembelajaran berbasis proyek, dan penerapan pengetahuan pada konteks nyata (Barkah et al., 2024; Segarra-Morales & Marcelo, 2024). Pendekatan ini sangat relevan untuk mengatasi permasalahan lingkungan karena memberikan ruang bagi siswa untuk menggabungkan pengetahuan sains, pemanfaatan teknologi, desain teknik, ekspresi seni, serta perhitungan matematis guna menciptakan solusi nyata.

Penerapan STEAM pada pembelajaran pengelolaan sampah dapat mengubah konsep yang abstrak menjadi pengalaman yang nyata dan bermakna. Melalui proyek-proyek kreatif seperti pembuatan produk dari bahan daur ulang, siswa tidak hanya belajar



teori, tetapi juga mengasah keterampilan praktis yang dibutuhkan dalam kehidupan. Peserta didik dapat melakukan eksperimen, merancang produk, menghias hasil karya, hingga menghitung nilai jualnya. Dengan demikian, pembelajaran tidak hanya mengembangkan pengetahuan kognitif, tetapi juga membentuk keterampilan hidup, termasuk keterampilan kewirausahaan (Listiyani et al., 2022).

Sejumlah penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa pendekatan STEAM memiliki peran signifikan dalam meningkatkan kreativitas dan keterampilan kewirausahaan siswa sekolah dasar. Rokhmaniyah et al (2021) mengembangkan kurikulum kewirausahaan berbasis STEAMS dengan memanfaatkan potensi lokal. Hasil penelitian mereka menunjukkan bahwa integrasi potensi lokal ke dalam kurikulum mendorong pengambilan risiko, kerja keras, dan disiplin, sehingga menghasilkan siswa yang terampil, percaya diri, dan mampu menciptakan produk yang dapat dipasarkan. Temuan ini sejalan dengan Arvita et al (2024) yang menekankan bahwa kegiatan bermain terstruktur di sekolah dasar dapat menjadi strategi efektif untuk menumbuhkan kreativitas dan keterampilan kewirausahaan. Pendekatan serupa juga dapat diintegrasikan dalam pembelajaran STEAM untuk mempersiapkan siswa menghadapi tantangan masa depan.

Selain itu, penelitian Nurfitriah et al (2024) melalui pelatihan STEAM di SDN 1 Perampuan membuktikan bahwa kegiatan kolaboratif dan eksperimen praktis dapat mendorong pemikiran kritis, kreativitas, dan inovasi siswa, sekaligus mempersiapkan mereka dengan keterampilan kewirausahaan dasar. Mansyur et al (2024) juga menemukan bahwa model pembelajaran STEAM dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis melalui pemecahan masalah, kreativitas, dan kolaborasi. Keterampilan ini secara tidak langsung memperkuat kreativitas dan potensi kewirausahaan siswa ketika pembelajaran dihubungkan dengan konteks dunia nyata.

Penelitian Ahsani & Nurhaliza (2021) yang dilakukan di daerah terluar, terdepan, dan tertinggal di Indonesia turut menunjukkan efektivitas pembelajaran STEAM dalam mengembangkan kreativitas siswa sekolah dasar. Pendekatan ini menumbuhkan keterampilan di bidang sains, teknologi, teknik, seni, dan matematika, yang merupakan fondasi penting dalam membentuk pola pikir inovatif dan kewirausahaan pada anak sejak dini. Keseluruhan temuan ini memperkuat pandangan bahwa penerapan pembelajaran STEAM, terlebih bila diintegrasikan dengan proyek berbasis lingkungan seperti daur ulang sampah, memiliki potensi besar untuk mengembangkan kreativitas sekaligus jiwa kewirausahaan siswa sekolah dasar.

Oleh karena itu, terdapat kesenjangan penelitian yang cukup jelas yaitu belum adanya kajian yang secara terpadu mengintegrasikan pendekatan STEAM dengan proyek daur ulang sampah untuk secara bersamaan mengembangkan kreativitas dan keterampilan kewirausahaan siswa sekolah dasar, khususnya dalam konteks Indonesia (Ali et al., 2025). Penelitian-penelitian sebelumnya memang telah membuktikan efektivitas STEAM dalam meningkatkan kreativitas, berpikir kritis, maupun potensi kewirausahaan, namun sebagian besar masih berfokus pada konteks pembelajaran umum atau kegiatan tematik yang tidak secara langsung mengangkat isu pengelolaan lingkungan. Padahal, integrasi antara pendidikan lingkungan, keterampilan teknis, dan kewirausahaan melalui pendekatan STEAM berpotensi memberikan pengalaman belajar yang holistik, relevan dengan kehidupan sehari-hari, serta berdampak langsung pada pembentukan pola pikir inovatif dan bertanggung jawab terhadap lingkungan.

Proyek daur ulang berbasis STEAM memiliki kontribusi ganda. Pertama, proyek ini berkontribusi langsung pada upaya keberlanjutan lingkungan dengan mengubah

sampah menjadi produk yang dapat digunakan atau dijual. Kedua, proyek ini memberikan pengalaman belajar yang autentik di mana siswa dapat mempraktikkan prinsip-prinsip sains, teknologi, desain teknik, seni, dan matematika dalam konteks nyata. Ketiga, proyek ini menanamkan pola pikir kewirausahaan melalui kegiatan menghitung biaya produksi, menentukan harga jual, dan memikirkan nilai produk. Dari sudut pandang pedagogis, proyek ini sejalan dengan prinsip *project-based learning* (PBL) yang menekankan keterlibatan aktif siswa dalam memecahkan masalah nyata. Dengan menggabungkan PBL dan STEAM dalam konteks daur ulang sampah, siswa tidak hanya belajar, tetapi juga berkontribusi pada solusi lingkungan di komunitas mereka.

Dalam konteks Indonesia, masalah pengelolaan sampah masih menjadi tantangan besar. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (2021) melaporkan bahwa sampah plastik merupakan komponen signifikan dalam aliran limbah nasional, dan sebagian besar belum dikelola dengan baik. Sekolah, sebagai pusat pembelajaran dan komunitas, memiliki posisi strategis untuk menjadi teladan praktik berkelanjutan sekaligus agen perubahan. Bahan-bahan untuk proyek seperti botol plastik, galon bekas, atau limbah anorganik lainnya mudah ditemukan di lingkungan sekitar, sehingga proyek ini tidak memerlukan biaya besar dan dapat dilaksanakan secara berkelanjutan. Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan proyek daur ulang sampah berbasis STEAM di sekolah dasar dan mengkaji pengaruhnya terhadap kreativitas serta keterampilan kewirausahaan siswa. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam bentuk model pembelajaran yang aplikatif dan dapat direplikasi di sekolah dasar lain. Selain itu, temuan penelitian ini dapat menjadi rujukan bagi pendidik, pengembang kurikulum, dan pembuat kebijakan dalam mengintegrasikan pendidikan lingkungan, STEAM, dan kewirausahaan pada pendidikan dasar. Dengan demikian, siswa tidak hanya memperoleh pengetahuan akademik, tetapi juga terbentuk menjadi individu yang kreatif, inovatif, dan bertanggung jawab terhadap lingkungan.

TINJAUAN PUSTAKA

STEAM di Sekolah Dasar

Model pembelajaran STEAM (*Science, Technology, Engineering, Art, dan Mathematics*) adalah pendekatan pembelajaran yang mengintegrasikan lima disiplin ilmu tersebut untuk mendorong siswa mengembangkan keterampilan kritis, kreativitas, dan kemampuan berkolaborasi dalam menghadapi tantangan dunia nyata. Pembelajaran ini dirancang untuk memberikan pemahaman yang lebih holistik dan kontekstual, di mana setiap komponen STEAM bekerja secara sinergis untuk menghasilkan solusi kreatif dalam konteks masalah dunia nyata (Beers, 2011).

STEAM bertujuan untuk memberikan pengalaman belajar yang menyeluruh dengan menekankan pentingnya seni (*Art*) dalam bidang STEM (*Science, Technology, Engineering, dan Mathematics*). Hal ini mengarah pada pemikiran kreatif dan solusi inovatif yang memanfaatkan berbagai perspektif disiplin ilmu yang terintegrasi (Hernandez, 2020).

Komponen Model Pembelajaran STEAM

Model pembelajaran STEAM dibangun atas lima komponen utama yang saling terkait dan berperan penting dalam menciptakan pengalaman belajar yang efektif sekaligus inovatif. Dimulai dari *Science* (Ilmu Pengetahuan Alam), siswa diajak mengeksplorasi fenomena alam dan teori ilmiah melalui eksperimen serta observasi. Proses ini melatih mereka memahami prinsip-prinsip dasar ilmu pengetahuan sekaligus

membiasakan diri dengan cara berpikir ilmiah menyusun hipotesis, melakukan uji coba, lalu menganalisis data yang diperoleh.

Beriringan dengan itu hadir *Technology* (Teknologi), yang mengajarkan siswa bagaimana memanfaatkan alat dan perangkat modern untuk menyelesaikan persoalan nyata. Mereka bisa, misalnya, menggunakan perangkat lunak untuk menganalisis data atau menerapkan teknologi tertentu guna merancang dan menguji sebuah solusi. Dari sini, pembelajaran bergerak ke ranah *Engineering* (Rekayasa), di mana siswa dilatih untuk merancang, merencanakan, dan membuat solusi praktis atas berbagai tantangan. Mereka diajak mengembangkan keterampilan desain, melakukan uji coba, serta memperbaiki hasil karyanya hingga menjadi produk atau sistem yang efisien dan inovatif.

Namun, STEAM tidak berhenti hanya pada aspek logika dan teknis. *Art* (Seni) hadir memperkaya pembelajaran dengan sentuhan kreativitas. Melalui seni, siswa terdorong untuk berpikir visual dan imajinatif, merancang ide-ide baru yang tidak hanya fungsional tetapi juga indah dipandang. Dengan begitu, setiap solusi yang mereka ciptakan memiliki dimensi estetika yang menambah nilai.

Terakhir, *Mathematics* (Matematika) menjadi fondasi penting yang menuntun siswa dalam mengolah data, melakukan pengukuran, dan menyusun perhitungan yang presisi. Konsep-konsep seperti aljabar, geometri, hingga statistik dipraktikkan langsung untuk menyelesaikan masalah sehari-hari, sekaligus memperkuat keterampilan analisis mereka.

Keseluruhan komponen ini menjadikan STEAM bukan sekadar model pembelajaran, melainkan sebuah pendekatan menyeluruh yang memadukan sains, teknologi, rekayasa, seni, dan matematika. Ia membuka ruang bagi siswa untuk berpikir kritis, kreatif, dan inovatif, sekaligus menyiapkan mereka menghadapi tantangan dunia nyata dengan cara yang lebih holistik.

Kreativitas

Secara teoretik, kreativitas lazim didefinisikan sebagai kemampuan menghasilkan karya atau ide yang baru dan tepat guna terhadap konteksnya. Fondasi kajian kreativitas modern berangkat dari gagasan berpikir divergen (*fluency, flexibility, originality, elaboration*) yang dipelopori Guilford (1950) dan dioperasionalisasikan dalam instrumen seperti Torrance Tests of Creative Thinking (Torrance, 1966). Di sekolah dasar, dimensi-dimensi ini muncul saat siswa mengusulkan banyak ide, memandang masalah dari berbagai sudut, melahirkan solusi unik, serta memperkaya detail solusi melalui iterasi.

Berbagai model teoretik memberi lensa pelengkap. Teori komponen Amabile menekankan peran keahlian domain, keterampilan proses kreatif, dan motivasi intrinsik, yang dipengaruhi iklim sosial (Amabile, 1996; Hennessey & Amabile, 2010). Model sistemik Csikszentmihalyi menempatkan kreativitas sebagai hasil interaksi antara individu, domain, dan medan (field) yang memvalidasi kebaruan (Csikszentmihalyi, 1996). Sementara itu, teori investasi Sternberg dan Lubart (1995) memandang pelaku kreatif “membeli murah dan menjual mahal” ide-ide yang diabaikan, menekankan gaya berpikir dan toleransi risiko. Di pendidikan dasar, model empat-C (mini-c, little-c, Pro-c, Big-C) membantu guru mengapresiasi perkembangan kreativitas dari pemahaman pribadi siswa hingga performa profesional di masa depan (Kaufman & Beghetto, 2009).

Pengukuran kreativitas menuntut pendekatan multimodal agar reliabel dan valid. Di samping tes berpikir divergen, asesmen berbasis produk (misalnya Creative Product Semantic Scale) dan rubrik autentik makin direkomendasikan untuk menangkap kualitas kebaruan dan kegunaan dalam konteks tugas (Hennessey & Amabile, 2010; Baer, 2012).

Penelitian metodologis menunjukkan bahwa skor kreativitas sensitif terhadap cara penskoran dan instruksi tugas misalnya penekanan orisinalitas versus kelancaran ide sehingga desain asesmen harus konsisten dengan tujuan pembelajaran (Silvia et al., 2008). Pada anak, triangulasi data produk, proses, dan laporan guru/siswa membantu memetakan potensi kreatif secara lebih komprehensif (Barbot, Besançon, & Lubart, 2015).

Kreativitas dalam ekosistem STEAM berkembang melalui pengalaman problem-finding dan problem-solving yang terbuka, kolaboratif, dan iteratif. Aktivitas desain mendorong transisi dari ideasi ke konkretisasi ide dalam bentuk prototipe yang diuji dan disempurnakan, memberi peluang munculnya fleksibilitas konseptual dan kepekaan terhadap kendala nyata (Perignat & Katz-Buonincontro, 2019; Halverson & Sheridan, 2014). Iklim sosial-emosional kelas—otonomi, dukungan umpan balik, dan toleransi terhadap kegagalan—adalah prasyarat motivasional yang memperkuat keberanian siswa mengambil risiko intelektual, yang menurut model komponen berelasi langsung dengan keluaran kreatif (Amabile, 1996; Hennessey & Amabile, 2010).

Kewirausahaan

Dalam literatur, kewirausahaan lazim didefinisikan sebagai proses mengenali, mengevaluasi, dan mengeksplorasi peluang untuk menciptakan nilai di bawah ketidakpastian (Shane & Venkataraman, 2000). Dua fondasi psikososial yang sering dipakai menjelaskan perilaku kewirausahaan adalah Theory of Planned Behavior dan self-efficacy. Niat berwirausaha dipengaruhi oleh sikap, norma subjektif, dan kontrol perilaku yang dipersepsikan (Ajzen, 1991), sementara self-efficacy menentukan keyakinan individu untuk mengeksekusi tindakan kewirausahaan yang menantang (Bandura, 1997). Di pendidikan dasar, kedua kerangka ini diterjemahkan menjadi pengalaman yang menumbuhkan persepsi kemampuan, agensi, dan kebiasaan “bertindak”—bukan sekadar pengetahuan deklaratif.

Paradigma pendidikan kewirausahaan bergeser dari “tentang bisnis” menjadi “melalui kewirausahaan”—yakni pengembangan pola pikir dan kompetensi dengan cara berbuat dalam konteks autentik (Gibb, 2002; Neck & Greene, 2011). Tinjauan mutakhir menunjukkan bahwa pendidikan kewirausahaan yang menekankan pengalaman (experiential) dan proyek nyata berdampak pada niat, kompetensi, serta indikator karier, meski efeknya bergantung desain, durasi, dan konteks (Mwasalwiba, 2010; Nabi et al., 2017; Fayolle & Gailly, 2015). Pada anak, fokus utamanya adalah menumbuhkan kepekaan peluang, kolaborasi, daya tahan, tanggung jawab, dan orientasi nilai, yang dipetakan dalam kerangka kompetensi seperti EntreComp (Bacigalupo, Kampylis, Punie, & Van den Brande, 2016).

Untuk sekolah dasar, implikasi pedagogisnya adalah mengorkestrasi tugas yang menuntun siswa melalui siklus “mengamati kebutuhan—membangkitkan ide—menguji nilai guna—mengkomunikasikan nilai—merefleksi dampak.” Siklus ini mudah dikonkretkan dalam proyek daur ulang: mulai dari mengamati masalah sampah lokal, merancang produk upcycle yang aman dan bermanfaat, menghitung biaya sederhana, hingga mempresentasikan nilai produk kepada “pengguna” (warga sekolah/keluarga). Dengan demikian, kompetensi kewirausahaan dibangun secara lintas-domain sambil memperkuat empati, tanggung jawab lingkungan, dan pengambilan keputusan berbasis bukti (Neck & Greene, 2011; Bacigalupo et al., 2016; Nabi et al., 2017).

Riset juga menekankan bahwa perkembangan kewirausahaan pada anak terkait erat dengan self-efficacy dan pengalaman keberhasilan yang dipandu (guided mastery).

Lingkungan belajar yang menyediakan tantangan bertahap, umpan balik formatif, dan ruang refleksi, akan memperkuat keyakinan diri dan kemauan mengambil inisiatif (Bandura, 1997; Gibb, 2002). Ketika dikawinkan dengan ekosistem STEAM dan PjBL, kewirausahaan tidak lagi hadir sebagai “mata pelajaran terpisah,” melainkan sebagai cara berpikir dan bertindak yang melintasi sains, teknologi, desain, seni, dan matematika—menyiapkan anak untuk memaknai kegagalan sebagai data dan keberhasilan sebagai hasil proses yang dapat direplikasi (Neck & Greene, 2011; Mwasalwiba, 2010).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif dengan pendekatan studi kasus untuk mendeskripsikan penerapan model pembelajaran STEAM di kelas sekolah dasar dan dampaknya terhadap kreativitas dan kewirausahaan siswa. Penelitian ini bertujuan untuk menggambarkan secara rinci proses penerapan STEAM yang dilakukan di dalam kelas tanpa mengukur keberhasilan atau melakukan perbaikan siklus. Subjek penelitian adalah siswa yang terlibat dalam kegiatan pembelajaran berbasis STEAM di kelas tertentu, yang dipilih menggunakan purposive sampling. Instrumen yang digunakan meliputi observasi partisipatif terhadap kegiatan pembelajaran, wawancara semi-terstruktur dengan guru dan siswa untuk mendapatkan pandangan mereka tentang pengalaman STEAM, serta dokumentasi karya siswa yang dihasilkan selama proyek. Selain itu, jurnal refleksi siswa dan guru juga dikumpulkan untuk memberikan wawasan mengenai pemahaman dan pandangan mereka tentang penerapan STEAM. Teknik analisis data dilakukan dengan reduksi data, kategorisasi, dan analisis tematik untuk mengidentifikasi pola dan tema yang muncul terkait dengan penerapan STEAM dan dampaknya terhadap kreativitas serta kewirausahaan siswa. Data dari berbagai sumber akan digunakan untuk memastikan keakuratan dan kedalaman deskripsi, dengan menggunakan triangulasi data. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan gambaran yang jelas dan mendalam tentang penerapan STEAM di kelas serta bagaimana hal itu mempengaruhi siswa dalam mengembangkan keterampilan kreatif dan kewirausahaan mereka.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Langkah-langkah Penerapan STEAM di Kelas

Dalam penerapan pembelajaran STEAM di kelas, langkah-langkah yang diambil dimulai dengan Mengenalkan konsep sampah kepada siswa, yaitu jenis-jenis sampah, cara pengolahannya, serta dampak kerusakan lingkungan akibat sampah dan penerapan prinsip 3R (*Reduce, Reuse, Recycle*). Hal ini bertujuan untuk memberikan pemahaman dasar tentang masalah lingkungan yang relevan dengan kehidupan sehari-hari siswa. Selanjutnya, Teknologi yang membantu daur ulang diperkenalkan sebagai alat atau media untuk menunjang pengolahan sampah, mengajarkan siswa tentang teknologi yang mendukung keberlanjutan lingkungan. Pada tahap Engineering, siswa kemudian merancang pot tanaman dari galon bekas sekali pakai, yang melibatkan pembuatan lubang di bagian bawah galon untuk sirkulasi air. Selanjutnya, pada tahap Arts, siswa diajarkan untuk menghias pot yang telah dibuat dengan teknik pengecatan dan pemberian gambar kreatif sesuai dengan imajinasi mereka. Terakhir, pada tahap Mathematics, siswa dihitung modal yang dibutuhkan untuk membuat pot tersebut, serta estimasi harga jual yang bisa diterapkan dalam konteks kewirausahaan.

Materi yang Diajarkan dalam Pembelajaran STEAM

Topik utama dalam pembelajaran STEAM yang diterapkan di kelas ini meliputi berbagai aspek terkait sampah dan pengolahannya. Siswa mempelajari jenis-jenis sampah, dampaknya terhadap lingkungan, serta pengelolaan yang dapat dilakukan, dengan fokus pada prinsip 3R (*Reduce, Reuse, Recycle*). Mereka juga mempelajari tentang teknologi pengolahan sampah yang mendukung keberlanjutan lingkungan. Selain itu, siswa diberi kesempatan untuk merancang pot dari galon bekas yang sudah tidak terpakai, mempraktikkan keterampilan teknik dasar untuk menciptakan produk yang berguna. Tahap Art memperkenalkan teknik pewarnaan dan hiasan pada pot, yang memberi siswa kesempatan untuk mengekspresikan kreativitas mereka. Materi kewirausahaan juga diperkenalkan dengan memberikan siswa pemahaman dasar tentang bagaimana menghitung modal dan harga jual produk yang mereka buat.

Kegiatan yang Dilakukan oleh Siswa dalam Proyek STEAM

Selama penerapan proyek STEAM, siswa terlibat dalam berbagai kegiatan praktis. Mereka dimulai dengan menyimak materi dan melakukan tanya jawab untuk memahami konsep sampah, pengolahan sampah, serta penerapan 3R dalam kehidupan sehari-hari. Setelah itu, mereka diajak untuk membuat pot dari galon bekas dengan langkah-langkah yang mencakup merancang, menggunting bahan untuk membuat kelopak bunga, dan melubangi galon menggunakan solder (dengan pengawasan guru). Tahap selanjutnya adalah mewarnai dan menghias pot sesuai kreativitas masing-masing siswa. Pada tahap akhir, mereka menghitung modal dan harga jual dari produk yang mereka buat, yang mengajarkan mereka tentang nilai kewirausahaan yang ada pada barang hasil daur ulang.

Produk yang Dihasilkan oleh Siswa

Produk yang dihasilkan oleh siswa selama penerapan STEAM adalah pot tanaman yang terbuat dari galon bekas. Produk ini menggambarkan penerapan konsep-konsep STEAM yang telah dipelajari oleh siswa. Dalam Science, siswa memahami dampak sampah terhadap lingkungan dan bagaimana teknologi pengolahan sampah dapat membantu mengurangi kerusakan lingkungan. Di sisi Technology, mereka belajar menggunakan alat seperti solder untuk melubangi galon dan membuat pot. Dalam Engineering, siswa merancang bentuk pot yang fungsional dan estetik. Dalam Art, mereka menghias pot dengan warna dan gambar kreatif. Terakhir, pada Mathematics, mereka belajar untuk menghitung biaya dan menentukan harga jual, yang merupakan penerapan konsep kewirausahaan yang juga mengajarkan nilai ekonomi dari barang hasil daur ulang.

Keterlibatan Siswa dalam Penerapan STEAM

Keterlibatan siswa dalam penerapan STEAM sangat tinggi. Siswa tampak antusias dan sangat terlibat dalam seluruh kegiatan, terutama dalam proyek seni di bagian Art, di mana mereka berlomba untuk menunjukkan kreativitas mereka dalam menghias pot. Mereka menikmati proses pembuatan pot dan sangat kreatif dalam merancang dan mendekorasi hasil karya mereka. Namun, beberapa tantangan muncul saat siswa diminta untuk menghitung modal dan harga jual produk, karena sebagian siswa merasa kesulitan dengan konsep matematika yang harus diaplikasikan dalam menghitung biaya. Kesulitan berhitung menjadi salah satu hambatan utama dalam proyek ini, meskipun siswa sangat menikmati bagian merancang dan menghias.

Reaksi Guru terhadap Penerapan STEAM

Guru memberikan respon yang sangat positif terhadap penerapan STEAM di kelas. Guru merasa senang melihat siswa terlibat aktif dalam pembelajaran dan mampu menunjukkan kreativitas yang tinggi dalam proyek mereka. Menurut guru, STEAM sangat efektif dalam membentuk kreativitas siswa, yang terlihat jelas dari hasil karya yang mereka buat. Selain itu, siswa juga mulai mengembangkan indikasi kewirausahaan, yang terlihat dari sikap mereka yang menghargai produk yang telah mereka buat dan mencoba memahami konsep nilai jual produk. Namun, kendala utama yang dihadapi guru adalah pengawasan selama kegiatan, terutama pada tahap penggunaan alat seperti solder, yang memerlukan perhatian ekstra. Selain itu, waktu yang terbatas menjadi tantangan lainnya dalam melaksanakan seluruh langkah proyek STEAM ini.

PEMBAHASAN

Penerapan STEAM dan Dampaknya terhadap Kreativitas Siswa

Penerapan pendekatan STEAM secara signifikan meningkatkan keterampilan berpikir kreatif siswa dalam berbagai konteks pembelajaran. Dalam penelitian oleh Gracia et al (2024), diterangkan bahwa STEAM mampu memfasilitasi eksplorasi aktif, desain solusi inovatif, dan koneksi kehidupan nyata yang membuat pembelajaran lebih bermakna bagi siswa, terutama dalam mata pelajaran sains. Pembelajaran yang bersifat pasif dan tradisional justru cenderung menghambat kreativitas karena terbatas pada penyampaian materi tanpa adanya interaksi aktif dengan topik yang dibahas. Dalam konteks proyek STEAM ini, penerapan prinsip 3R dalam kegiatan daur ulang sampah memberi siswa kesempatan untuk tidak hanya memahami materi, tetapi juga menerapkan keterampilan kreatif dan problem-solving dalam kehidupan sehari-hari mereka (Gracia et al., 2024).

Hasil penelitian oleh Habibi (2023) menguatkan pandangan ini, menunjukkan bahwa STEAM secara signifikan meningkatkan kreativitas dengan mempromosikan keterampilan pemecahan masalah, berpikir kritis, dan kolaborasi. Anak-anak didorong untuk mengeksplorasi lingkungan mereka dan mengekspresikan diri, yang akhirnya membawa pada peningkatan kefasihan, fleksibilitas, orisinalitas, dan elaborasi dalam berpikir kreatif mereka. Penelitian ini relevan dengan kegiatan siswa yang terlibat dalam pembuatan pot dari galon bekas, di mana mereka tidak hanya memikirkan solusi teknis tetapi juga berkreasi dengan menghias dan merancang produk, sehingga mengasah kemampuan berpikir kreatif mereka.

Selain itu, Umma et al (2024) menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis proyek yang mengintegrasikan STEAM dapat menghasilkan skor kreativitas yang sangat tinggi pada siswa, bahkan dengan peningkatan signifikan dari siklus pertama ke siklus kedua (dari 64% menjadi 81%). Dalam konteks pembelajaran di kelas Anda, ini menunjukkan bahwa siswa yang terlibat dalam proyek berbasis STEAM, seperti pembuatan pot tanaman dari galon bekas, juga dapat mengalami peningkatan keterampilan kreatif mereka seiring berjalannya waktu. Proyek-proyek seperti ini menantang siswa untuk berpikir inovatif dalam mengatasi masalah lingkungan dengan cara yang menyenangkan dan aplikatif.

Penerapan STEAM dan Dampaknya terhadap Kewirausahaan Siswa

Penerapan STEAM (Sains, Teknologi, Teknik, Seni, dan Matematika) secara signifikan berperan dalam mengembangkan kewirausahaan siswa, dengan meningkatkan kreativitas, pemikiran kritis, dan keterampilan pemecahan masalah yang sangat dibutuhkan dalam dunia wirausaha. Penelitian yang dilakukan oleh Rokhmaniyah et al

(2021) menunjukkan bahwa pendekatan STEAMS (STEAM yang diperluas dengan tambahan "S" untuk Sosial) mendorong siswa untuk mengambil risiko, berinovasi, dan bekerja keras. Dengan mengintegrasikan potensi lokal ke dalam kurikulum, siswa dapat mengembangkan keterampilan penting seperti komunikasi, kreativitas, dan pemecahan masalah, yang semuanya sangat diperlukan dalam kewirausahaan. Penerapan STEAM memberikan pengalaman langsung kepada siswa dalam menciptakan produk inovatif yang berbasis pada sumber daya lokal, yang pada gilirannya menumbuhkan semangat kewirausahaan di antara mereka.

Dalam konteks pendidikan anak usia dini, Rukanda (2020) menekankan bahwa metode pembelajaran STEAM merangsang pembentukan semangat kewirausahaan pada anak-anak dengan menumbuhkan keterampilan kreatif, pemecahan masalah, dan berpikir kritis. Pendekatan ini tidak hanya memberi anak-anak pemahaman dasar tentang ilmu pengetahuan, tetapi juga mempersiapkan mereka untuk menjadi pengusaha mandiri di masa depan dengan melibatkan mereka dalam kegiatan yang mendorong eksplorasi dan pemecahan masalah dunia nyata. Dengan pendekatan seperti ini, anak-anak diajarkan untuk mengenali peluang di sekitar mereka dan untuk berinovasi dalam menyelesaikan masalah yang mereka hadapi, yang merupakan keterampilan kunci dalam kewirausahaan.

Selain itu, keterlibatan siswa dalam proyek STEAM, yang bersifat interdisipliner dan berorientasi pada praktik langsung, dapat menumbuhkan kolaborasi dan kepercayaan diri yang sangat penting untuk kewirausahaan. Melalui proyek STEAM, siswa belajar untuk merencanakan, mengelola sumber daya, dan berkolaborasi secara efektif, yang semuanya merupakan keterampilan penting bagi pengusaha sukses. Proyek-proyek ini mendorong siswa untuk mengubah ide menjadi solusi nyata yang berguna dalam kehidupan sehari-hari dan meningkatkan kemampuan mereka dalam berpikir inovatif. Dengan demikian, STEAM tidak hanya membekali siswa dengan pengetahuan ilmiah, tetapi juga dengan keterampilan praktis yang mereka butuhkan untuk menghadapi tantangan kewirausahaan di masa depan.

Namun, meskipun penerapan STEAM dalam pendidikan menunjukkan hasil yang menjanjikan dalam memfasilitasi kewirausahaan siswa, tantangan tetap ada, terutama terkait dengan akses yang adil terhadap sumber daya pendidikan ini. Mengatasi kesenjangan akses di komunitas yang terpinggirkan sangat penting untuk memaksimalkan potensi pendidikan STEAM dalam mengembangkan kewirausahaan. Hal ini sesuai dengan Bosman & Shirey (2023) yang menyatakan bahwa pendekatan STEAM dalam pendidikan teknik dapat memperluas partisipasi siswa dari kelompok kurang terwakili, meningkatkan pemecahan masalah dan pemikiran kritis yang sangat dibutuhkan dalam pengembangan kewirausahaan. Dengan mengintegrasikan STEAM dalam pendidikan, siswa di berbagai latar belakang sosial-ekonomi dapat diberdayakan untuk menjadi pemimpin inovatif yang dapat memecahkan masalah dunia nyata dan berkontribusi dalam dunia kewirausahaan yang berkelanjutan.

Penerapan STEAM dalam pendidikan tidak hanya meningkatkan kreativitas dan keterampilan teknis siswa, tetapi juga sangat mendukung pengembangan kewirausahaan dengan memberikan mereka keterampilan pemecahan masalah, kolaborasi, dan pengambilan risiko. Dengan mengintegrasikan potensi lokal dan pengalaman praktis dalam kurikulum STEAM, siswa dapat mengembangkan pola pikir kewirausahaan yang kreatif dan inovatif. Meskipun tantangan terkait akses yang adil terhadap pendidikan STEAM masih ada, penerapan pendekatan ini menunjukkan bahwa STEAM adalah alat yang sangat efektif dalam mempersiapkan siswa menjadi pengusaha yang sukses dan

mandiri di masa depan.

KESIMPULAN

Penerapan pembelajaran berbasis STEAM dalam pendidikan dasar, khususnya dalam konteks kewirausahaan, menunjukkan hasil yang signifikan dalam mengembangkan kreativitas dan keterampilan kewirausahaan siswa. Proyek-proyek yang melibatkan siswa dalam pembuatan produk berbasis daur ulang, seperti pot tanaman dari galon bekas, memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengembangkan keterampilan teknis serta keterampilan kreatif dan kewirausahaan. Integrasi STEAM dalam kurikulum tidak hanya memperkenalkan siswa pada konsep-konsep teknis dan ilmiah, tetapi juga memberi mereka pengalaman langsung yang relevan dengan dunia nyata, mengasah keterampilan pemecahan masalah, kolaborasi, dan pengambilan risiko.

Secara teoritis, penelitian ini memperkuat konsep bahwa STEAM tidak hanya memberikan pengetahuan ilmiah tetapi juga mengembangkan kompetensi-kompetensi yang diperlukan dalam dunia kewirausahaan. Integrasi antara seni, sains, teknologi, dan matematika dengan pendekatan berbasis produk dan kolaborasi praktis memberikan siswa kesempatan untuk berpikir kritis dan berinovasi dalam memecahkan masalah yang nyata.

Namun, terdapat beberapa batasan dalam penerapan STEAM yang perlu dicatat. Salah satu tantangan utama adalah akses terhadap sumber daya yang memadai, terutama di komunitas yang terpinggirkan. Hal ini dapat membatasi efektivitas penerapan STEAM, karena beberapa sekolah mungkin tidak memiliki fasilitas atau alat yang cukup untuk mendukung kegiatan praktis seperti penggunaan solder dan peralatan seni. Selain itu, meskipun siswa menunjukkan antusiasme yang tinggi terhadap proyek kreatif, beberapa siswa kesulitan dalam menghitung biaya produksi dan harga jual, yang menunjukkan bahwa keterampilan matematika masih perlu dikuasai secara lebih mendalam dalam konteks STEAM. Oleh karena itu, penting bagi pengembang kurikulum dan guru untuk terus menyempurnakan pendekatan STEAM dengan memastikan akses yang lebih luas dan menyesuaikan metode pembelajaran agar siswa dapat lebih mudah mengatasi tantangan yang ada, terutama dalam aspek penghitungan ekonomi dan pengelolaan sumber daya.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahsani, E. L. F., & Nurhaliza, Y. A. (2021). Penerapan pembelajaran STEAM untuk mengembangkan kreatifitas sekolah di daerah terluar terdepan tertinggal indonesia. *Al Hikmah: Journal of Education*, 2(1), 91–100.
- Aiko, K. P., Nurmalasari, S., Reza, M., Nadhifa, E. P. A., Lumi, A. N., & Purwanto, E. (2024). Empowering environmental awareness in Kindergarten: A community development initiative on plastic waste management. *Penamas*, 4(2), 257–268. <https://doi.org/10.53088/penamas.v4i2.1103>
- Ainin, D. T., & Asafri, H. (2023). *Improving Environmental Literacy Through Primary Education: Preparing Students as Environmental Advocates*. <https://doi.org/10.59175/pijed.v2i2.114>
- Ali, M. I., Ismail, A., & MY, N. (2025). The Effect of STEAM-Based Environmental Learning on Students ' Ecoliteracy Level at SDI Hartaco Indah Makassar. *Journal Iof Innovative and Creativity*, 5(2), 11280–11288.
- Arvita, T., Zahara, D. P., Hia, A. F. A., Pateka, P. A., & Sholeh, M. (2024). *Strategi*

- Menumbuhkan Kreativitas dan Keterampilan Kewirausahaan Anak melalui Kegiatan Bermain di Sekolah Dasar.* <https://doi.org/10.58578/ajecee.v2i3.2952>
- Barkah, E. S., Awaludin, D., & Bahtiar, M. I. E. A. (2024). Implementasi Model Pembelajaran STEAM (Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics): Strategi Peningkatan Kecakapan Abad 21. *Jurnal Syntax Admiration*, 5(9), 3501–3511. <https://doi.org/10.46799/jsa.v5i9.1497>
- Beers, S. Z. (2011). *21st century skills: Preparing students for their future*. Solution Tree Press.
- Bosman, L., & Shirey, K. (2023). Using STEAM and Bio-Inspired Design to Teach the Entrepreneurial Mindset to Engineers. *Open Education Studies*, 5(1). <https://doi.org/10.1515/edu-2022-0187>
- Gracia, E., Nurohman, S., & Wilujeng, Ä. (2024). Analysis the Implementation of STEAM Approach on Creative Thinking Ability in Science Learning. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA (JPPIPA)*, 10(11), 757–763. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v10i11.7782>
- Habibi, M. (2023). Effect of the STEAM Method on Children's Creativity. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA (JPPIPA)*, 9(1), 315–321. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i1.2378>
- Haniva, R., Butar, S. B., & Ambarita, N. (2024). *Waste management in schools as part of sustainable development*. <https://doi.org/10.61511/jssew.v1i2.2024.325>
- Hernandez, J. P. (2020). *Integrating art and design in STEM education: A framework for inquiry-based learning*. Springer.
- Iffiani, Z., Chaerunnisa, Surudin, Y., Rosdianto, Ngabidin, & kartika, I. (2024). Pengembangan Kurikulum Berbasis STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics) untuk Meningkatkan Kreativitas dan Kemampuan Berfikir Kritis. *Religion, Education, and Social Laa Roiba Journal (RESLAJ)*. <https://doi.org/10.47467/reslaj.v6i4.1217>
- Ilhami, R., Firdausijah, T., & Wiraloka, P. B. (2024). Kampanye Lingkungan Waste Management di SMAS Nasional Bandung dalam Mendukung Penguatan Poin SDGs Nomor 12. *Jurnal Nusantara Berbakti*, 2(4), 21–28. <https://doi.org/10.59024/jnb.v2i4.435>
- Jain, K., & Shah, C. (2019). A Review : Sustainability from Waste. *International Journal of Scientific Research in Science and Technology*, 134–155. <https://doi.org/10.32628/IJSRST196630>
- Kaza, S., Yao, L. C., Bhada-Tata, P., & Woerden, F. Van. (2018). *What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050*. <https://doi.org/10.1596/978-1-4648-1329-0>
- Lintang, A., Andiyani, R. S. P., Tiviani, Z., Indraputri, A. J., Aisyavarya, F. D. C., & Yunas, N. S. (2024). Introduction to the Importance of Waste Management for Elementary School Students in Sumberejo Village, Madiun. *Sahwahita*, 2(1), 34–41. <https://doi.org/10.69965/sahwahita.v2i1.88>
- Listiyani, L. R., Widyawati, A., Wijayanti, A., Ernawati, T., & Susanti. (2022). Outdoor learning-based edupreneur science on waste processing materials. *Nucleation and Atmospheric Aerosols*. <https://doi.org/10.1063/5.0115851>
- Mansyur, M. I., Sumarno, S., & Dwijayanti, I. (2024). Analisis Model Pembelajaran STEAM dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar. *Pedagogika*, 4(1), 23–27. <https://doi.org/10.57251/ped.v4i1.1394>

- Nurfitriah, Fithri, N., Salsabila, N., & Ibrahim. (2024). Pelatihan steam untuk membangun kreativitas dan inovasi anak sd di sdn 1 perampuan kabupaten lombok barat. *Jurnal Interaktif*, 4(2), 86–94. <https://doi.org/10.29303/interaktif.v4i2.207>
- Rokhmaniyah, R., Suryandari, K. C., & Fatimah, S. (2021). *Steams-Based Entrepreneur Curriculum Development by Empowering Local Potential for Elementary Students*. 4(1), 66–77. <https://doi.org/10.20961/IJSASCS.V4I1.49459>
- Rukanda, N. (2020). *Efforts to Stimulate Entrepreneurship Character for Early Childhood through Innovative Learning Methods Based on Science, Technology, Engineering, Art, and Math (STEAM)*. 4(1), 8–14. <https://doi.org/10.29313/GA:JPAUD.V4I1.5369>
- Segarra-Morales, A. K., & Marcelo, J.-A. J. (2024). *Strategies and Skills in STEAM Education Systematic Review of the Literature* (pp. 398–411). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-031-54235-0_36
- Şoica, A., Itu, R. B., & Marc, B. I. (2024). Education for sustainability: The role of reuse and conversion concepts for youth. *Journal of Research and Innovation for Sustainable Society*, 6(2), 227–232. <https://doi.org/10.33727/jriss.2024.2.25:227-232>
- Umma, F. K., Atmaja, K., Artha, J., Yulianingsih, W. W., & Pena, H. (2024). The Influence of STEAM-Based Project-Based Learning on Student Creativity at Pena Surabaya Homeschooling. *Edunesia*. <https://doi.org/10.51276/edu.v5i3.1026>

