

Pinhole Camera Project: Implementasi Pembelajaran STEAM Berbasis Proyek di Sekolah Dasar

Kiswari Puji Rahayu¹, Nur Ngazizah², Hendra Pratisnojati Shoheh Muttaqin³

^{1,2}Universitas Muhammadiyah Purworejo, ³SD No.2 Ungasan
kiswaripuji123@gmail.com

Article History

accepted 25/6/2024

approved 25/7/2024

published 31/7/2024

Abstract

The implementation of project-based STEAM learning is still limited because it is still relatively new and often encounters challenges, such as the lack of context in real life so that it is less relevant and interesting for students. This study aims to determine the implementation and students' responses to project-based STEAM learning in elementary schools. This research is a descriptive qualitative research with a sample of 32 fifth grade students taken with saturated sample technique. Data collection techniques through observation, questionnaires, and documentation. Data analysis techniques use data reduction, presentation, and verification. The implementation of project-based STEAM learning at SD Negeri 1 Cangkrep Lor, Purworejo Regency is carried out through stages: identifying problems (Ask), imagining solutions (Imagine), designing products (Plan), making products (Create), testing products (Improve), by integrating STEAM aspects. The research results obtained (1) The application of project-based STEAM learning obtained a score with a very good category, (2) Based on the students' responses, the learning was meaningful and fun. It is concluded that project-based STEAM learning can create an effective and interesting learning environment for students.

Keywords: Learning, project, STEAM

Abstrak

Pelaksanaan pembelajaran STEAM berbasis proyek masih terbatas dikarenakan masih relatif baru dan seringkali menemui tantangan, seperti kurangnya konteks dalam kehidupan nyata sehingga kurang relevan dan menarik bagi peserta didik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pelaksanaan dan respon peserta didik terhadap pembelajaran STEAM berbasis proyek di sekolah dasar. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif dengan sampel peserta didik kelas V berjumlah 32 yang diambil dengan teknik sampling jenuh. Teknik pengumpulan data melalui observasi, angket, dan dokumentasi. Teknik analisis data menggunakan reduksi, sajian, dan verifikasi data. Pelaksanaan pembelajaran STEAM berbasis proyek di SD Negeri 1 Cangkrep Lor Kab. Purworejo dilakukan melalui tahapan: mengidentifikasi masalah (Ask), membayangkan solusi (Imagine), merancang produk (Plan), membuat produk (Create), menguji produk (Improve), dengan mengintegrasikan aspek STEAM. Diperoleh hasil penelitian (1) Penerapan pembelajaran STEAM berbasis proyek memperoleh nilai dengan kategori sangat baik, (2) Berdasarkan respon peserta didik, pembelajaran yang dilakukan bermakna dan menyenangkan. Disimpulkan pembelajaran STEAM berbasis proyek dapat menciptakan lingkungan belajar yang efektif dan menarik bagi peserta didik.

Kata kunci: pembelajaran, proyek, STEAM



PENDAHULUAN

Pendidikan di era modern menuntut pendekatan yang lebih integratif dan interdisipliner untuk mempersiapkan generasi mendatang menghadapi tantangan dunia yang semakin kompleks. Salah satu pendekatan yang mulai populer adalah STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics), yang menggabungkan 5 disiplin ilmu tersebut dalam satu kerangka pembelajaran yang holistic (Beers, 2011). Science merupakan studi tentang alam yang meliputi ilmu fisika, kimia, dan biologi serta penerapannya dalam kehidupan (Yakman, 2008). Technology terdiri dari seluruh sistem mulai dari orang yang terlibat, organisasi, pengetahuan, proses, dan perangkat yang digunakan untuk membuat dan mengoperasikan alat teknologi serta alatnya itu sendiri. Selain itu technology dapat berupa keterampilan peserta didik dalam menggunakan suatu alat serta produk yang dihasilkannya. Engineering merupakan keterampilan mendesain produk atau memecahkan masalah. Art merupakan kreativitas dalam memecahkan permasalahan. Mathematics merupakan studi tentang hubungan antara jumlah, angka, dan bentuk mencakup ilmu matematika teoritis dan terapan (Nuragnia et al., 2021). Pendekatan ini tidak hanya berfokus pada penguasaan teori, tetapi juga pada pengembangan keterampilan praktis dan kreatif melalui proyek-proyek nyata.

Implementasi pembelajaran STEAM berbasis proyek di sekolah dasar merupakan strategi efektif untuk meningkatkan keterlibatan dan minat siswa terhadap sains dan teknologi sejak dini (Quigley et al., 2017). Salah satu contoh konkret dari implementasi ini adalah proyek kamera lubang jarum (pinhole camera). Proyek ini memungkinkan siswa untuk memahami konsep dasar fisika tentang cahaya dan bayangan, serta prinsip dasar fotografi, melalui proses pembuatan dan penggunaan kamera sederhana (Barlex, 2007). Oleh karena hal di atas dan keselarasan dengan materi yang diajarkan di sekolah dasar khususnya pada pembelajaran sains, maka dilaksanakanlah proyek kamera lubang jarum ini.

Pada proyek ini, siswa diajak untuk merancang, membuat, dan menguji kamera lubang jarum mereka sendiri. Proses ini melibatkan berbagai langkah ilmiah dan teknis, mulai dari pengukuran dan perhitungan hingga eksperimen dan analisis hasil. Selain itu, elemen seni (Arts) dalam STEAM tercermin dalam cara siswa merancang estetika kamera dan komposisi foto yang dihasilkan. Dengan demikian, proyek ini tidak hanya mengajarkan pengetahuan ilmiah dan teknis, tetapi juga mendorong kreativitas dan keterampilan berpikir kritis.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pelaksanaan pembelajaran STEAM berbasis proyek di sekolah dasar dan untuk mengetahui respon peserta didik terhadap pembelajaran tersebut. Fokus utama adalah pada bagaimana pembelajaran STEAM berbasis proyek dapat memberikan pengalaman belajar yang bermakna dengan mengintegrasikan pemahaman peserta didik tentang konsep-konsep ilmiah, keterampilan teknis, serta kemampuan mereka dalam menyelesaikan masalah secara kreatif, dan menciptakan pembelajaran yang menyenangkan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan dan rekomendasi bagi pendidik dalam mengintegrasikan pembelajaran STEAM berbasis proyek di kurikulum sekolah dasar.

METODE

Jenis penelitian yang digunakan adalah deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Menurut Siregar (2016:107) penelitian deskriptif merupakan penelitian yang digunakan untuk menggambarkan objek penelitian berdasarkan fakta yang ada kemudian dianalisis dan diinterpretasikan. Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan teknik sampling jenuh, dimana seluruh populasi yang dijadikan sebagai sampel. Adapun

sampel berjumlah 32 peserta didik kelas V. Pelaksanaan pembelajaran STEAM berbasis proyek di SD Negeri 1 Cangkep Lor, Kec.Purworejo, Kab.Purworejo dilakukan melalui tahapan: (1) Mengidentifikasi masalah (Ask), (2) Membayangkan solusi (Imagine), (3) Merancang Produk (Plan), (4) Membuat produk (Create), (5) Menguji produk (Improve), dengan mengintegrasikan aspek STEAM yakni Science, Technology, Engineering, Art, dan Mathematic. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan observasi, angket respon, dan dokumentasi. Teknik observasi digunakan untuk mengetahui keterlaksanaan pembelajaran STEAM berbasis proyek melalui supervisi kelas. Angket respon digunakan untuk mengetahui respon peserta didik terhadap pembelajaran. Sedangkan teknik dokumentasi digunakan ketika pelaksanaan pembelajaran berlangsung.

Teknik analisis data yang digunakan adalah reduksi data, sajian data, dan verifikasi data. Reduksi data dilakukan dengan mengelompokkan, membuang data yang tidak diperlukan, dan mengorganisasi data sehingga kesimpulan dapat diambil dan diverifikasi. Sajian data dalam penelitian ini berbentuk narasi. Kesimpulan atau verifikasi data adalah upaya memahami makna dari penelitian yang dilakukan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan penilaian supervisi kelas yang dilakukan oleh rekan sejawat mengenai implementasi pembelajaran STEAM berbasis proyek mencakup integrasi aspek STEAM dan tahapan EDP (Engineering Desain Process) diperoleh nilai dengan kategori sangat baik sehingga dikatakan pembelajaran berhasil diterapkan. Pelaksanaan pembelajaran STEAM berbasis proyek pada pembelajaran IPAS materi cahaya dengan proyek "pinhole camera" berjalan dengan sangat baik dan tujuan pembelajaran dapat tercapai. Dalam proses pembelajaran, peserta didik menunjukkan partisipasi aktif baik dalam diskusi bersama guru atau kelompok, pembuatan proyek, pengamatan, dan presentasi. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Rohman et al., (2022) mengatakan bahwa pembelajaran STEAM berbasis proyek mendidik peserta didik untuk mendapatkan pengetahuan yang lebih mendalam dengan cara terlibat aktif, mengeksplorasi tantangan dan masalah yang dihadapi dengan menciptakan dan menemukan solusi akan masalah tersebut. Selain itu, seluruh peserta didik merasa senang dan paham terhadap materi yang dipelajari setelah melaksanakan pembuatan proyek dan melakukan pengamatan. Pernyataan ini didasarkan pada hasil refleksi peserta didik. Maka dapat disimpulkan bahwa pembelajaran yang dilaksanakan memberikan pengalaman belajar yang bermakna dan menyenangkan.

Berikut merupakan implementasi pembelajaran STEAM berbasis proyek pada pembelajaran IPAS kelas V materi cahaya.

Implementasi pembelajaran STEAM berbasis proyek pada pembelajaran IPAS Kelas V materi cahaya dilaksanakan melalui 5 tahapan sebagai berikut.

1. Tahap Ask

Tahap *ask* merupakan tahap mengidentifikasi masalah. Tahapan ini diawali dengan memberikan pertanyaan pemantik kepada peserta didik untuk membangkitkan rasa ingin tahu mereka. Pertanyaan pemantik yang diberikan terkait bagaimana mata dapat melihat suatu benda dan sifat bayangan benda yang ditangkap oleh mata jika dibandingkan dengan benda aslinya. Kemudian dilanjutkan pada pembahasan mengenai permasalahan yang ditemukan pada materi cahaya.



Gambar 1. Pertanyaan Pemantik2. Tahap *Imagine*

Tahap *imagine* merupakan tahap membayangkan solusi dari permasalahan yang ditemukan sebelumnya. Tahapan ini dilakukan dengan kegiatan diskusi bersama guru dan diskusi peserta didik bersama kelompok kerja. Dalam tahap ini peserta didik belajar tentang *science* yaitu memahami sifat cahaya dan perannya dalam proses melihat. Dalam pelaksanaannya, guru mengarahkan diskusi pada pembuatan media yang dapat mendemonstrasikan cara kerja mata membentuk bayangan benda. Adapun media tersebut adalah *Pinhole Camera* atau Kamera Lubang Jarum. *Pinhole Camera* merupakan kamera sederhana tanpa lensa, namun menggunakan sebuah tingkap yang berukuran sangat kecil (yang disebut sebagai lubang jarum), yang dapat dikatakan sebagai kotak kedap cahaya yang memiliki lubang kecil pada sisi lainnya. Cahaya yang masuk melalui lubang jarum tersebut akan menghasilkan gambar terbalik pada sisi yang berlawanan, yang dikenal dengan efek kamera obskura.

**Gambar 2. Diskusi**3. Tahap *Plan*

Tahap *plan* merupakan tahap merancang atau mendesain produk yang akan dibuat. Dalam pembelajaran ini, tahap mendesain dilakukan secara berkelompok dengan lembar kerja peserta didik sebagai panduan. Tahapan ini memunculkan unsur pembelajaran *STEAM* yakni *engineering* atau rekayasa. Peserta didik dapat memulai rancangan dari menentukan bahan dasar dan peralatan yang akan digunakan, langkah pembuatan, dan desain produk untuk menampilkan kesan estetika.

**Gambar 3. Mendesain Produk**4. Tahap *Create*

Tahap *create* merupakan tahap merealisasikan desain menjadi sebuah produk. Peserta didik secara berkelompok memulai kegiatan pembuatan *Pinhole Camera* dengan menyediakan alat dan bahan yaitu kardus, alat ukur, alat potong, dan kertas kado. Kemudian mengikuti langkah-langkah pembuatan yang ada di lembar kerja peserta didik dengan memperhatikan pengukuran. Dalam tahap ini peserta didik belajar tentang *mathematic* yaitu menentukan titik tengah salah satu sisi dari balok (kardus) dengan menggambar garis-garis diagonal bidang. Selain itu peserta didik belajar *art* atau seni yaitu melalui kegiatan menghias *Pinhole Camera* yang mereka buat dengan kreativitas masing-masing.

**Gambar 4. Membuat Produk**



Gambar 5. Karya siswa "Pinhole Camera"

5. Tahap *Implementation*

Tahap *implementation* merupakan tahap uji coba produk. Dalam pembelajaran ini, peserta didik melakukan uji coba produk *Pinhole Camera* yang mereka buat dengan melakukan pengamatan terhadap suatu benda yaitu lilin untuk melihat bentuk bayangan yang ditangkap oleh layar *Pinhole Camera*. Bayangan lilin yang terbentuk pada layar *Pinhole Camera* memiliki sifat nyata, terbalik, diperkecil atau diperbesar (berubah sesuai dengan jarak pandang mata terhadap benda). Dalam tahap pengamatan ini, peserta didik diberi kesempatan untuk memanfaatkan teknologi yaitu laptop atau *smartphone* untuk mencari informasi atau teori yang dapat memperkuat jawaban tentang hasil pengamatan yang mereka peroleh. Sehingga dapat dikatakan peserta didik juga belajar tentang *technology* pada tahap ini. Kegiatan pembelajaran diakhiri dengan presentasi hasil proyek membuat *pinhole camera* dan presentasi hasil pengamatan bayangan benda.



Gambar 6. Pengamatan dan Presentasi Kelompok

SIMPULAN

Pembelajaran STEAM berbasis proyek pada mata pelajaran IPAS materi cahaya kelas V SDN 1 Cangkrep Lor, Kec. Purworejo, Kab. Purworejo memperoleh nilai dengan kategori sangat baik sehingga dikatakan pembelajaran berhasil diterapkan. Pembelajaran yang dilaksanakan dengan mengintegrasikan tahapan STEAM yakni tahap Ask, Imagine, Plan, Create, and Improve dalam membuat proyek "pinhole camera" atau kamera lubang jarum dan mengintegrasikan aspek sains, teknologi, rekayasa, seni, dan matematika, memperoleh respon positif dari peserta didik. Selama proses pembelajaran, peserta didik berpartisipasi aktif baik dalam diskusi kelompok, pembuatan produk, pengamatan, dan presentasi hasil. Selain itu, pembelajaran STEAM berbasis proyek memberikan pengalaman belajar yang bermakna, mudah dipelajari, dan menyenangkan. Berdasarkan simpulan di atas, peneliti memberikan saran bagi sekolah untuk dapat mengembangkan pembelajaran STEAM berbasis proyek pada materi atau topik lainnya untuk melihat apakah hasil yang positif dapat direplikasi. Selain itu, bagi peneliti selanjutnya dapat meneliti lebih lanjut mengenai pengaruh pembelajaran STEAM berbasis proyek terhadap kemampuan lain seperti kemampuan berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, dan keterampilan komunikasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Barlex, D. (2007). Developing a project-based learning curriculum: An example of an engineering and technology course. *International Journal of Technology and Design Education*, 17(3), 231-247.
- Beers, S. Z. (2011). 21st Century Skills: Preparing Students for THEIR Future. Retrieved from <https://www.battelleforkids.org/networks/p21>
- Nuragnia, B., Nadiroh, & Usman, H. (2021). Pembelajaran Steam Di Sekolah Dasar: Implementasi Dan Tantangan. *Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 6(2), 187 - 197. <https://doi.org/10.24832/jpnk.v6i2.2388>
- Quigley, C. F., Herro, D., & Jamil, F. M. (2017). Developing a Conceptual Model of STEAM Teaching Practices. *School Science and Mathematics*, 117(1-2), 1-12.
- Rahayu, S., Kurniati, T. H., Lisanti, E., Rawamangun, J., & Timur, J. (2021). Sebagai media pembelajaran berbasis steam bagi guru mgmp biologi jakarta timur. *Prosiding Seminar Nasional kepada Masyarakat*, ISBN 978-623-96178-2-0, 76–84
- Rohman, M. H., Marwoto, P., & Priatmoko, S. (2022). A Study of Sound Materials of Water Hyacinth (*Eichhornia Crassipes*) as Alternative STEAM Integrated Project-Based Learning Model (PjBL). *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, 8(1), 11 - 22. <https://doi.org/10.21009/1.08102>
- Siregar, Sofyan. 2016. *Statistika Deskriptif untuk Penelitian Dilengkapi Perhitungan Manual dan Aplikasi SPSS Versi 17*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Suciari, N. K. D., Lbrohim, L., & Suwono, H. (2021). The Impact of PjBL integrated STEAM on students' communication skills and concept mastery in high school biology learning. *AIP Conference Proceedings*, 2330(March). <https://doi.org/10.1063/5.0043395>
- Supriyatin, Rahayu S., Suhadi A.P., Simarmata R.N. 2023. Integrasi Steam-Pjbl Pada Pembelajaran Ipa Di Smp Negeri 3 Karangmojo, Bantul–Yogyakarta: *Proyek Mikroskop Sederhana. Jurnal Terapan Abdimas*. 8(1). 102-110 <http://doi.org/10.25273/jta.v8i1.1390>
- Yakman, G. 2008. STEAM education: An overview of creating a model of integrative education. In *Pupils' Attitudes Towards Technology (PATT-19) Conference: Researching Technology Education-Methods and Concepts*. Utah State University