

Implementasi Pendekatan STEAM dalam Pembelajaran Sains melalui Proyek Pembuatan Robot Pintar di Sekolah Dasar

Bagus Dwi Cahyono ¹ *, Irwanto ², Endi Permata ³, Didik Aribowo ⁴, Mokhammad Fatkhurrohman ⁵, Suhendar⁶, Siswo Wardoyo⁷

^{1,2,3,4,5,6,7}Pendidikan Vokasional Teknik Elektro, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Jl. Raya Ciwaru No.25, Serang, Indonesia, 42117

E-mail: bagus.dwicahyono@untirta.ac.id

*Corresponding Author



<https://doi.org/10.31004/jerkin.v4i2.3137>

ARTICLE INFO

Article history

Received: 14 November 2025

Revised: 20 November 2025

Accepted: 1 Desember 2025

Keywords

Lampu Otomatis, Robot Pintar, Sekolah Dasar, Sensor Cahaya STEAM.

Keyword:

Automatic Lamp, Smart Robot, Elementary School, Light Sensor, STEAM



ABSTRACT

Kegiatan kelompok kajian ini bertujuan untuk mengenalkan konsep teknologi robotik sederhana berbasis pendekatan STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics) melalui proyek “Robot Pintar Penjaga Cahaya” kepada siswa sekolah dasar. Metode pelaksanaan menggunakan pendekatan project-based learning dengan aktivitas praktik langsung pembuatan lampu otomatis berbasis sensor cahaya (LDR). Kegiatan dilaksanakan di SDS YPWKS 4 Cilegon pada tanggal 7 Oktober 2025, melibatkan siswa kelas VI A dan VI B. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa siswa mampu memahami prinsip kerja sensor cahaya dan rangkaian otomatis sederhana. Kegiatan ini juga meningkatkan antusiasme dan kreativitas siswa terhadap teknologi robotik dasar. Guru pendamping menilai bahwa kegiatan ini relevan dengan penerapan pembelajaran berbasis proyek STEAM di sekolah dasar.

This study group activity aimed to introduce the concept of simple robotic technology based on the STEAM approach (Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics) through the project "Smart Light-Guard Robot" for elementary school students. The implementation method used a project-based learning approach with hands-on activities in creating an automatic lamp using a light-dependent resistor (LDR) sensor. The activity was carried out at SDS YPWKS 4 Cilegon on October 7, 2025, involving sixth-grade students from classes VI A and VI B. The results showed that students were able to understand the working principle of light sensors and simple automatic circuits. This activity also increased students' enthusiasm and creativity toward basic robotic technology. The accompanying teachers noted that the activity was relevant to the implementation of project-based STEAM learning in elementary schools.



This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.

How to Cite: Bagus Dwi Cahyono , et al (2025) Implementasi Pendekatan STEAM dalam Pembelajaran Sains melalui Proyek Pembuatan Robot Pintar di Sekolah Dasar4(2) 11658- 11663
<https://doi.org/10.31004/jerkin.v4i2.3821>

PENDAHULUAN

Pendidikan abad ke-21 menuntut peserta didik untuk memiliki keterampilan berpikir kritis, kreatif, kolaboratif, komunikatif, serta melek teknologi (Hanik et al., 2021). Keterampilan tersebut sejalan dengan arah kebijakan Kurikulum Merdeka yang menekankan pembelajaran berbasis proyek dan eksplorasi lintas disiplin ilmu (Menteri Pendidikan Kebudayaan Riset dan Teknologi Republik Indonesia, 2022). Dalam konteks ini, pendekatan STEAM (*Science, Technology, Engineering, Art, and*

Mathematics) menjadi strategi efektif dalam membentuk kemampuan berpikir tingkat tinggi dan literasi sains siswa sejak jenjang sekolah dasar (Hanik et al., 2021).

Penerapan pendekatan STEAM di Indonesia mulai mendapat perhatian luas, terutama dalam mendukung peningkatan literasi sains dan teknologi melalui pembelajaran berbasis proyek (Amelia et al., n.d.). Salah satu bentuk penerapan nyata pendekatan ini adalah melalui proyek robotik sederhana, yang memungkinkan siswa memahami hubungan antara konsep sains dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari (Hanik et al., 2021). Pendekatan ini juga terbukti efektif dalam meningkatkan minat belajar, kreativitas, serta kemampuan problem solving siswa sekolah dasar (Wayan Rati et al., 2017)

Kegiatan Kelompok Kajian Pendidikan Vokasional Teknik Elektro FKIP Untirta di SDS YPWKS 4 Cilegon dilaksanakan sebagai bentuk penerapan integrasi STEAM berbasis proyek. Sekolah ini merupakan salah satu sekolah dasar swasta di bawah Yayasan Pendidikan Wijaya Kusuma (YPWKS) yang berlokasi di Kota Cilegon, Banten. SDS YPWKS 4 memiliki visi untuk membentuk peserta didik berkarakter unggul, berakhlak mulia, dan melek teknologi sesuai perkembangan zaman. Dukungan pihak sekolah terhadap kegiatan berbasis proyek dan teknologi menunjukkan kesiapan dalam mengadopsi pembelajaran inovatif yang sejalan dengan paradigma Merdeka Belajar.

Kegiatan pengenalan “Robot Pintar Penjaga Cahaya” dikembangkan sebagai media pembelajaran interaktif berbasis proyek STEAM yang menggabungkan aspek sains (sensor cahaya), teknologi (rangkain elektronik sederhana), engineering (perakitan lampu otomatis), seni (desain tampilan robot), dan matematika (pengukuran intensitas cahaya). Model ini sejalan dengan temuan (Choirunnisa et al., 2023) bahwa pembelajaran STEAM berbasis proyek robotik dapat secara signifikan meningkatkan literasi sains siswa sekolah dasar. Dengan demikian, kegiatan ini diharapkan mampu menjadi inovasi pembelajaran kontekstual yang memperkuat sinergi antara pendidikan dasar dan pendidikan vokasional.

METODE

Kegiatan ini menggunakan pendekatan *Project-Based Learning* (PjBL) berbasis pendekatan STEAM (*Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics*). PjBL dianggap efektif dalam menumbuhkan kemampuan berpikir kritis dan kolaboratif melalui pengalaman langsung (Makkasau et al., 2023).

1. Waktu dan Tempat

Kegiatan dilaksanakan pada 7 Oktober 2025 di SDS YPWKS 4 Cilegon dengan dukungan kepala sekolah dan guru pendamping.

2. Sasaran Kegiatan

Peserta kegiatan adalah 60 siswa kelas VI (A dan B). Pemilihan kelas ini didasarkan pada kemampuan kognitif anak usia 11–12 tahun yang sudah mampu memahami konsep sebab-akibat dalam sistem otomatis (Jean & Barbellnhelder, 1969)

3. Tahapan Kegiatan

Kegiatan dirancang dalam empat tahapan utama:

1. Orientasi dan Eksplorasi Konsep

Tim memperkenalkan dasar kerja sensor cahaya (LDR) dan prinsip otomatisasi listrik sederhana menggunakan media visual dan alat peraga.

2. Demonstrasi Alat “Robot Penjaga Cahaya”

Dosen dan mahasiswa memperlihatkan cara kerja lampu otomatis berbasis LDR yang menyala saat gelap dan mati saat terang. Tahapan ini memadukan sains (intensitas cahaya), teknologi (rangkain sensor), dan rekayasa (desain alat).

3. Praktik Mini-Proyek STEAM

Siswa membuat simulasi sederhana lampu otomatis dengan memanfaatkan baterai, lampu LED, resistor, dan sensor LDR. Guru mendampingi untuk menjelaskan hubungan antar komponen.

4. Refleksi dan Tanya Jawab

Siswa menyampaikan hasil pengamatan dan kesimpulan tentang cara kerja alat. Sesi ini memperkuat aspek “Art” dan “Mathematics” melalui diskusi visualisasi desain dan pengukuran nilai hambatan.

4. Teknik Pengumpulan dan Analisis Data

Data diperoleh melalui observasi langsung, wawancara dengan guru pendamping, serta dokumentasi foto dan video kegiatan. Analisis dilakukan menggunakan metode deskriptif kualitatif (Matthew et al., 2014) untuk menggambarkan respon, pemahaman, dan kreativitas siswa selama proses kegiatan berlangsung.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan kelompok kajian yang dilaksanakan di SDS YPWKS 4 Cilegon berjalan dengan sangat baik dan mendapat sambutan positif dari pihak sekolah serta antusiasme tinggi dari para siswa. Sekolah ini merupakan salah satu lembaga pendidikan dasar di bawah naungan Yayasan Pendidikan Krakatau Steel (YPWKS) yang berlokasi di Jl. Industri Yasa No.4, Cilegon, Banten. SDS YPWKS 4 dikenal sebagai sekolah yang memiliki komitmen tinggi terhadap pembelajaran berbasis karakter dan teknologi. Dengan visi membentuk peserta didik yang beriman, cerdas, kreatif, dan berwawasan global, sekolah ini terus berupaya menghadirkan kegiatan yang memadukan aspek sains dan teknologi secara kontekstual.

Kolaborasi antara Program Studi Pendidikan Vokasional Teknik Elektro (PVTE) FKIP Universitas Sultan Ageng Tirtayasa dengan SDS YPWKS 4 merupakan bentuk nyata pelaksanaan tridarma perguruan tinggi, khususnya dalam bidang pengabdian kepada masyarakat. Prodi PVTE FKIP Untirta memiliki fokus pada pengembangan kompetensi guru vokasional dan teknologi pendidikan abad ke-21. Kegiatan ini menjadi bagian dari Kajian kelompok Ilmu Kependidikan yang tidak hanya memperkenalkan teknologi dasar, tetapi juga menerapkan pendekatan STEAM (*Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics*) untuk membangun keterampilan berpikir ilmiah sejak dini (Makkasau et al., 2023)

Tema kegiatan “Robot Pintar Penjaga Cahaya” dirancang untuk mengenalkan konsep teknologi robotik sederhana kepada siswa sekolah dasar. Pelaksanaan kegiatan dilakukan pada 7 Oktober 2025 dengan melibatkan dua kelas, yaitu kelas VI A dan VI B, berjumlah sekitar 60 siswa. Selama kegiatan berlangsung, siswa menunjukkan keterlibatan aktif dan rasa ingin tahu tinggi terhadap setiap sesi yang diberikan. Mereka tampak bersemangat ketika diperlihatkan bagaimana sensor cahaya (LDR) dapat mengatur nyala lampu secara otomatis saat ruangan menjadi gelap.

Kegiatan diawali dengan pengenalan konsep dasar mengenai fungsi sensor cahaya dan prinsip kerja sistem lampu otomatis. Tim dosen dari PVTE FKIP Untirta memberikan penjelasan dengan cara yang sederhana dan interaktif, menggunakan alat peraga serta contoh situasi nyata di lingkungan siswa, seperti lampu taman atau lampu jalan yang menyala ketika malam hari. Pendekatan ini membantu siswa memahami hubungan antara cahaya, hambatan listrik, dan arus secara konkret. Guru pendamping turut mendukung dengan mengaitkan penjelasan tersebut pada pelajaran IPA yang relevan di kelas.



Gambar 1. Pembukaan Kegiatan oleh Kepala Sekolah SDS YPWKS 4



Gambar 2. Sambutan oleh Ketua Jurusan PVTE

Setelah sesi pengenalan, siswa diajak menyaksikan demonstrasi alat “Robot Pintar Penjaga Cahaya” yang telah dirakit sebelumnya oleh tim dosen dan mahasiswa. Ketika lampu di ruangan diredupkan, sensor LDR mendeteksi penurunan intensitas cahaya, dan sistem secara otomatis menyalakan lampu LED pada rangkaian robot. Reaksi spontan siswa yang kagum dan bersorak melihat alat berfungsi dengan baik menunjukkan betapa efektifnya pendekatan *learning by doing* dalam memicu minat dan rasa ingin tahu. Kegiatan semacam ini menurut (Hanik et al., 2021) terbukti mampu meningkatkan *science literacy* siswa sekolah dasar karena memberi pengalaman langsung dalam mengamati fenomena sains yang aplikatif.

Tahapan berikutnya adalah praktik sederhana. Siswa dibagi menjadi beberapa kelompok kecil dan diberi kesempatan untuk merakit simulasi mini lampu otomatis menggunakan baterai, sensor cahaya, dan lampu LED. Dalam suasana yang riang dan penuh kolaborasi, setiap kelompok bekerja sama membentuk tim kecil yang saling membantu menyusun rangkaian. Beberapa siswa bertugas menyambung kabel, sementara yang lain mengamati perubahan hambatan saat sensor tertutup atau terbuka. Guru pendamping berperan aktif dalam membimbing serta memastikan keselamatan selama kegiatan berlangsung. Praktik semacam ini tidak hanya melatih kemampuan motorik dan koordinasi siswa, tetapi juga menanamkan konsep ilmiah secara aplikatif.

Pendekatan STEAM tampak jelas dalam pelaksanaan kegiatan ini. Aspek sains dipelajari melalui pengamatan terhadap intensitas cahaya dan reaksi listrik, sementara teknologi diterapkan melalui pengenalan berbagai komponen elektronik. Unsur rekayasa (engineering) diwujudkan dalam proses perakitan alat, sedangkan seni diekspresikan melalui desain visual robot yang kreatif. Adapun matematika digunakan untuk menghitung serta memperkirakan besar hambatan listrik dalam rangkaian. Integrasi kelima aspek tersebut menjadikan proses pembelajaran lebih menyeluruh, kontekstual, dan menyenangkan bagi siswa (Pasca Emilidha & Waluya, 2024).



Gambar 3. Penyampaian Materi Robot ke Siswa

Setelah proses praktik selesai, siswa diajak melakukan refleksi bersama. Masing-masing kelompok menunjukkan hasil karyanya dan menjelaskan bagaimana alat mereka bekerja. Beberapa kelompok menambahkan kreativitas dengan menghias wadah sensor agar menyerupai bentuk robot mini yang lucu. Momen ini menjadi ajang bagi siswa untuk melatih kemampuan komunikasi ilmiah sederhana dan menumbuhkan rasa percaya diri. Guru pendamping mengapresiasi hasil karya siswa dan menyampaikan bahwa kegiatan semacam ini dapat menjadi inspirasi dalam penerapan proyek tematik di sekolah.

Hasil observasi menunjukkan bahwa kegiatan ini tidak hanya meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep dasar listrik dan sensor, tetapi juga menumbuhkan semangat eksplorasi terhadap teknologi robotik sederhana. Siswa mampu mengaitkan pembelajaran dengan kehidupan sehari-hari, seperti memahami cara kerja lampu otomatis di rumah. Menurut (Makkasau et al., 2023), pembelajaran berbasis proyek STEAM yang memadukan kegiatan eksperimen dan rekayasa mampu memperkuat kemampuan berpikir kritis, kolaboratif, dan kreatif siswa sekolah dasar.

Selain memberikan dampak positif bagi siswa, kegiatan ini juga bermanfaat bagi guru. Melalui pengamatan langsung, guru memperoleh gambaran konkret tentang bagaimana pembelajaran berbasis proyek dapat diterapkan dalam konteks kurikulum tematik. Pendekatan *hands-on and minds-on* seperti ini dinilai lebih efektif dalam membangun pemahaman konseptual dibandingkan metode ceramah semata (Wayan Rati et al., 2017). Hal ini juga mendukung penerapan *Kurikulum Merdeka* yang

menekankan pembelajaran kontekstual dan berpusat pada peserta didik (Menteri Pendidikan Kebudayaan Riset dan Teknologi Republik Indonesia, 2022).

Secara keseluruhan, kegiatan “Robot Pintar Penjaga Cahaya” berhasil menjadi model praktik pengenalan teknologi berbasis STEAM yang menyenangkan, edukatif, dan inspiratif. Melalui kolaborasi antara dosen, mahasiswa, guru, dan siswa, kegiatan ini memperlihatkan bagaimana inovasi pendidikan dapat diterapkan secara sederhana namun bermakna. Kegiatan ini tidak hanya memperkuat keterampilan sains dan teknologi siswa, tetapi juga membangun jembatan antara dunia pendidikan vokasional dan pendidikan dasar, sebagaimana disarankan oleh (Pasca Emilidha & Waluya, 2024) dalam studi mereka mengenai efektivitas pembelajaran robotik berbasis STEAM di tingkat sekolah dasar.

SIMPULAN

Kegiatan kelompok kajian bertema “Robot Pintar Penjaga Cahaya: Proyek STEAM Membuat Lampu Otomatis” berhasil memberikan pengalaman belajar yang bermakna bagi siswa sekolah dasar. Melalui pendekatan STEAM (*Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics*), siswa memperoleh pemahaman tentang prinsip kerja sensor cahaya serta penerapannya dalam sistem otomatis sederhana. Kegiatan ini mampu meningkatkan antusiasme, kreativitas, dan keterampilan berpikir ilmiah siswa melalui aktivitas eksplorasi, perakitan, dan refleksi hasil kerja. Pendekatan berbasis proyek (*project-based learning*) terbukti efektif dalam mengembangkan kemampuan kolaborasi, komunikasi, dan pemecahan masalah siswa secara kontekstual. Selain memberikan dampak positif bagi peserta didik, kegiatan ini juga memperkuat peran Program Studi Pendidikan Vokasional Teknik Elektro (PVTE) FKIP Untirta dalam mendukung implementasi pembelajaran berbasis teknologi di sekolah dasar. Sinergi antara perguruan tinggi dan sekolah dasar menjadi contoh nyata kolaborasi edukatif yang mampu mengintegrasikan konsep teknologi dan pendidikan vokasional untuk menyiapkan generasi yang adaptif terhadap perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi abad ke-21.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim penulis menyampaikan rasa syukur dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Kepala Sekolah, dewan guru, dan seluruh siswa SDS YPWKS 4 Cilegon atas partisipasi aktif, antusiasme, dan kerja samanya selama pelaksanaan kegiatan kelompok kajian dengan tema “Robot Pintar Penjaga Cahaya: Proyek STEAM Membuat Lampu Otomatis.” Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, khususnya Program Studi Pendidikan Vokasional Teknik Elektro (PVTE), atas dukungan penuh baik secara administratif maupun fasilitas yang diberikan. Kegiatan ini dapat terlaksana dengan baik berkat kolaborasi antara dosen, mahasiswa, dan pihak sekolah yang bersama-sama berkomitmen untuk mengembangkan inovasi pembelajaran berbasis proyek dan teknologi dalam rangka mendukung implementasi Kurikulum Merdeka serta penguatan literasi sains dan teknologi di jenjang pendidikan dasar.

REFERENSI

- Amelia, N., Aisyah, N., Ilmu, S. T., Al-Hikmah, T., Tinggi, T., Tinggi, S., & Al-Hikmah, I. T. (n.d.). *Model Pembelajaran Berbasis Proyek (Project Based Learning) Dan Penerapannya Pada Anak Usia Dini Di Tkit Al-Farabi*. <http://jurnal.iain-padangsidiimpunan.ac.id/index.php/alathfal/index>
- Choirunnisa, N. L., Suryanti, & Rahmawati, D. (2023). Effectiveness of STEAM Learning Based on “Robotis” Projects to Improve Science Literacy of Elementary School Students. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(6), 4836–4841. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i6.3524>
- Hanik, E. U., Ulfa, M., Harfiyani, Z., Septiyani, F., Sabila, N., & Halimah, N. (2021). Pembelajaran berbasis STEM melalui Media Robotika untuk Meningkatkan Keterampilan Siswa Abad 21 Sekolah Indonesia Kuala Lumpur (SIKL). *ICIE: International Conference on Islamic Education*, 1(1), 83–96.
- Jean, P., & Barbellnhelder. (1969). *The Psychology of The Child*. In *Perseus Book Group*. http://www.biblioteca.pucminas.br/teses/Educacao_PereiraAS_1.pdf%0Ahttp://www.anpocs.org.br/portal/publicacoes/rbcs_00_11/rbcs11_01.htm%0Ahttp://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/7845/1/td_2306.pdf%0Ahttps://direitofma2010.files.wordpress.com/2010/
- Makkasau, A., Faisal, M., & Renden, A. (2023). Penerapan Pendekatan STEAM Untuk Meningkatkan

- Hasil Belajar Siswa Sekolah Dasar Pada Mata Pelajaran IPA di Makassar. *Pinisi Journal of Education*, 3(5), 151–161. <https://ojs.unm.ac.id/PJE/article/viewFile/51046/22996>
- Matthew, B. M., A, M. H., & Johnny, S. (2014). Qualitative Data Analysis. In Sage. http://www.biblioteca.pucminas.br/teses/Educacao_PereiraAS_1.pdfhttp://www.anpocs.org.br/portal/publicacoes/rbcs_00_11/rbcs11_01.htmhttp://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/7845/1/td_2306.pdf<https://direitofma2010.files.wordpress.com/2010/>
- Menteri Pendidikan Kebudayaan Riset dan Teknologi Republik Indonesia. (2022). *Salinan Keputusan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 56/M/2022 tentang Pedoman Penerapan Kurikulum dalam Rangka Pemulihan Pembelajaran*. 112.
- Pasca Emilidha, W., & Waluya, B. (2024). Integrasi STEAM dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar. *Prisma*, 7, 301–308. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/>
- Wayan Rati, N., Kusmaryatni, N., Rediani, N., & Pendidikan Guru Sekolah Dasar, J. (2017). *Model Pembelajaran Berbasis Proyek, Kreativitas Dan Hasil Belajar Mahasiswa*.