

Pengembangan Alat Peraga Inovatif Sel Surya Sumber Energi Alternatif Sebagai Stimulan Kreativitas Berpikir Peserta Didik

Sukma Febria¹, Antik Estika Hader²

¹SD Negeri 04 Koto Salak, Dharmasraya-Sumatera Barat, Indonesia

²Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Dharma Indonesia, Dharmasraya, Indonesia

e-mail: *¹ febriasukma152@gmail.com, ²antik.estika.hader@gmail.com

Article Info

Article history:

Received 07 21, 2025

Revised 07 22, 2025

Accepted 07 22, 2025

Keywords:

Teaching Aids

Solar Cells

Alternative Energy

Creative Thinking

ABSTRACT

This study aims to develop an innovative solar cell-based teaching aid as a learning medium for alternative energy that can stimulate students' creative thinking at SDN 189/II Sari Mulya. The study uses a 4D development model (Define, Design, Develop, Disseminate). In the Define stage, a needs analysis is conducted; in the Design stage, a prototype of the tool is designed; in the Develop stage, expert validation and limited trials are carried out; and in the Disseminate stage, a limited dissemination is carried out. The validation results indicate that the tool is very feasible to use. The trial on 25 students showed a significant increase in aspects of creative thinking (fluency, flexibility, originality, elaboration). This teaching aid also provides real-life experience in understanding alternative energy. These findings indicate that learning media based on real-life practices can increase the appeal and effectiveness of science learning in elementary schools. This study recommends further development on a wider scale to support environmentally conscious education.

Corresponding Author:

Sukma Febria

SD Negeri 04 Koto Salak, Dharmasraya-Sumatera Barat, Indonesia

Kecamatan Koto Salak, Kabupaten Dharmasraya-Sumatera Barat, Indonesia

Email: febriasukma152@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Pendidikan dasar merupakan pondasi utama dalam pembentukan karakter dan pengembangan keterampilan berpikir abad ke-21, termasuk berpikir kreatif. Tantangan global seperti krisis energi dan perubahan iklim menuntut peserta didik memahami dan mengaplikasikan konsep energi alternatif secara kontekstual. Namun, fakta di lapangan menunjukkan bahwa pembelajaran IPA di sekolah dasar masih cenderung teoritis dan minim media pembelajaran konkret (Wijaya et al., 2020). Pendidikan abad ke-21 menuntut peserta didik memiliki keterampilan berpikir tingkat tinggi, termasuk berpikir kreatif, kritis, dan solutif. Di tingkat sekolah dasar, pengembangan keterampilan ini dimulai melalui pembelajaran kontekstual yang bermakna dan mendorong keterlibatan aktif siswa. Salah satu bidang penting dalam pengembangan keterampilan tersebut adalah pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA), yang tidak hanya menyajikan pengetahuan faktual tetapi juga menanamkan kesadaran akan isu-isu global, seperti perubahan iklim, krisis energi, dan pentingnya penggunaan sumber energi terbarukan (Wijaya et al., 2020).

Energi alternatif, khususnya energi surya, merupakan topik yang semakin relevan dalam pendidikan dasar karena memberikan pemahaman awal tentang pentingnya energi ramah lingkungan dan keberlanjutan sumber daya alam. Namun, pada kenyataannya, pembelajaran IPA di sekolah dasar masih banyak didominasi oleh metode ceramah dan penggunaan media konvensional, seperti buku teks dan gambar. Materi energi alternatif kerap disampaikan secara teoritis, tanpa didukung oleh alat bantu konkret yang memungkinkan siswa mengalami proses pembelajaran secara langsung (Amelia et al., 2018; Rahmawati & Prasetyo, 2020). Energi surya sebagai salah satu sumber energi terbarukan menjadi alternatif yang relevan dikenalkan kepada siswa sejak dini. Melalui pembelajaran berbasis alat peraga yang konkret dan aplikatif, peserta didik tidak hanya memahami konsep tetapi juga terlibat aktif dalam pengalaman belajar langsung (Amelia et al., 2018). Alat

peraga memiliki peran penting dalam mengaktifkan siswa, meningkatkan minat belajar, serta menstimulasi kreativitas berpikir mereka (Rahmawati & Prasetyo, 2020).

Kreativitas berpikir adalah kemampuan untuk menghasilkan ide yang fluency (lancar), flexibility (bervariasi), originality (orisinal), dan elaboration (terperinci). Keempat aspek ini dapat dikembangkan melalui kegiatan eksploratif dan pemecahan masalah nyata (Guilford, 1956). Di SDN 189/II Sari Mulya, observasi awal menunjukkan minimnya penggunaan alat peraga dalam pembelajaran IPA, khususnya materi energi alternatif. Hal ini menjadi hambatan dalam menumbuhkan kreativitas berpikir siswa terhadap konsep ilmiah secara kontekstual. Penelitian ini bertujuan mengembangkan alat peraga inovatif berbasis sel surya sebagai media pembelajaran energi alternatif untuk menstimulasi kreativitas berpikir peserta didik di SD. Penelitian diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap inovasi media pembelajaran sains di tingkat pendidikan dasar.

2. METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan (Research and Development) dengan model 4D (Define, Design, Develop, Disseminate) dari Thiagarajan et al. (1974), yang dimodifikasi hingga tahap diseminasi terbatas.

2.1 Define (Pendefinisian)

Tahap ini meliputi analisis kurikulum, studi literatur, serta wawancara dan observasi terhadap guru dan siswa untuk mengidentifikasi kebutuhan dan permasalahan dalam pembelajaran IPA khususnya topik energi alternatif.

2.2 Design (Perancangan)

Perancangan dilakukan dengan membuat prototipe alat peraga. Alat tersebut terdiri dari panel surya mini, kabel penghantar, motor kecil, dan lampu LED sebagai visualisasi konversi energi matahari menjadi energi listrik.

2.3 Develop (Pengembangan)

Tahap ini melibatkan validasi oleh ahli media dan materi, revisi alat berdasarkan masukan, serta uji coba terbatas terhadap 25 siswa kelas IV SDN 189/II Sari Mulya. Instrumen yang digunakan berupa angket validasi, lembar observasi kreativitas, dan lembar tanggapan.

2.4 Disseminate (Penyebarluasan)

Produk dikembangkan dan disebarluaskan secara terbatas melalui pelatihan guru dan pendampingan penggunaan alat di kelas. Tujuannya adalah agar alat peraga dapat diintegrasikan secara mandiri dalam kegiatan belajar.

Teknik Analisis Data

- Analisis data validasi menggunakan teknik persentase
- Kreativitas siswa dianalisis menggunakan gain score (N-Gain) dan uji-t berpasangan (paired t-test) untuk melihat perbedaan signifikan sebelum dan sesudah penggunaan alat.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Validasi Ahli

Validasi ahli dilakukan terhadap dua aspek, yakni media dan isi materi. Validasi dari ahli media menunjukkan bahwa alat peraga ini memiliki kualitas visual dan desain yang sesuai untuk anak usia SD. Skor kelayakan media sebesar 88,6% termasuk dalam kategori sangat layak. Sementara itu, validasi ahli materi menghasilkan skor 87,2%, yang berarti konten alat sangat sesuai dengan kurikulum 2013 revisi dan mendorong keterlibatan siswa secara aktif. Temuan ini konsisten dengan penelitian Hasanah & Herlina (2022) yang menyatakan bahwa alat peraga yang menarik secara visual dan mudah digunakan memiliki potensi besar dalam meningkatkan partisipasi belajar siswa.

3.2 Hasil Uji Coba Terbatas

Setelah siswa menggunakan alat peraga selama dua kali pertemuan (2 x 70 menit), terlihat adanya perubahan dalam cara siswa menanggapi pembelajaran. Siswa menjadi lebih aktif, bertanya lebih banyak, serta mencoba merangkai sendiri komponen energi surya sederhana.

Tabel 1. Hasil Pre-Test dan Post Test Siswa

Indikator Kreativitas	Pre-Test	Post-Test	N-Gain
Fluency	61.4	82.2	0.54
Flexibility	58.8	79.1	0.51
Originality	59.3	84.3	0.63
Elaboration	62.7	85.6	0.61

Penggunaan uji-t berpasangan menghasilkan nilai sig. $0.000 < 0.05$, yang menunjukkan adanya perbedaan signifikan antara hasil sebelum dan sesudah pembelajaran menggunakan alat peraga. Ini mendukung temuan dari Setiawan & Heryanto (2018) yang menyatakan bahwa alat peraga berbasis eksperimen langsung sangat efektif menumbuhkan keingintahuan dan kreativitas.

3.3 Pendalaman Kajian dan Pembahasan

Dalam konteks pembelajaran IPA di sekolah dasar, keterbatasan media dan abstraknya konsep-konsep ilmiah menjadi hambatan utama dalam menumbuhkan pemahaman yang bermakna. Energi alternatif, khususnya sel surya, merupakan salah satu topik yang abstrak jika hanya dijelaskan melalui narasi guru atau buku teks. Keberadaan alat peraga sel surya mampu menjembatani konsep teoritis menjadi visual dan kinestetik. Melalui interaksi langsung dengan alat, siswa mengalami pembelajaran berbasis praktik langsung (hands-on learning), yang memperkuat keterlibatan aktif dan menstimulus keempat dimensi kreativitas berpikir (Guilford, 1956). Hal ini memperkuat teori konstruktivisme oleh Piaget dan Vygotsky, di mana anak membangun pemahamannya sendiri melalui eksplorasi lingkungan dan pengalaman nyata.

Berdasarkan hasil pengamatan selama pembelajaran berlangsung, alat ini mendorong proses problem-based learning (PBL) secara tidak langsung. Ketika alat tidak bekerja (misalnya karena kurang cahaya), siswa akan mencari solusi seperti mengubah sudut cahaya atau mengatur ulang kabel, yang merupakan bentuk pemecahan masalah nyata. Selain itu, penggunaan alat ini menumbuhkan kemandirian belajar, sebagaimana disampaikan oleh Yusuf et al. (2022), bahwa siswa yang terlibat dalam aktivitas eksperimental lebih mandiri dan percaya diri dalam menyampaikan ide. Penggunaan sel surya juga secara tidak langsung mendukung pendidikan berkelanjutan (education for sustainable development). Siswa tidak hanya belajar sains, tetapi juga nilai-nilai lingkungan seperti hemat energi, inovasi hijau, dan pemanfaatan sumber daya alam secara bijaksana. Dalam konteks karakter, alat ini menstimulasi nilai-nilai tanggung jawab, kerja sama (dalam kelompok kecil saat merakit), serta rasa ingin tahu yang tinggi. Pembelajaran seperti ini selaras dengan profil pelajar Pancasila yang dicanangkan dalam kurikulum Merdeka.

Perbandingan dengan Media Lain

Jika dibandingkan dengan media konvensional seperti gambar atau video, alat peraga ini memberikan pengalaman multisensori. Siswa tidak hanya melihat dan mendengar, tetapi juga menyentuh, merakit, dan melihat hasil kerja mereka langsung (lampu menyala, motor berputar). Aktivitas ini meningkatkan daya ingat dan pemahaman jangka panjang, sebagaimana dibuktikan dalam studi oleh Mulyani (2021).

Potensi Pengembangan Lanjutan

Alat ini dapat diperluas untuk pembelajaran tema energi lainnya, misalnya dengan integrasi pembangkit tenaga angin mini, atau kombinasi tenaga surya dan baterai. Hal ini membuka peluang pengembangan media berbasis STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics) yang saat ini menjadi tren inovasi pembelajaran abad ke-21 (Kurniawati et al., 2019).

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa alat peraga inovatif berbasis sel surya yang dikembangkan terbukti layak digunakan sebagai media pembelajaran IPA di sekolah dasar, khususnya pada materi energi alternatif. Proses pengembangan dengan model 4D (Define, Design, Develop, dan Disseminate) memungkinkan alat ini didesain sesuai kebutuhan siswa dan guru di lapangan, serta divalidasi secara sistematis oleh ahli media dan materi.

Keberadaan alat ini memberikan dampak yang signifikan terhadap peningkatan kreativitas berpikir siswa. Hal ini terlihat dari hasil uji coba terbatas yang menunjukkan adanya peningkatan pada aspek kelancaran, keluwesan, orisinalitas, dan perincian berpikir peserta didik. Selain mendorong pemahaman konseptual, alat ini juga memfasilitasi pembelajaran aktif, kolaboratif, dan berorientasi pada pemecahan masalah.

Secara umum, penggunaan alat peraga sel surya sebagai representasi energi alternatif memberikan pengalaman belajar yang konkret, menyenangkan, dan bermakna. Media ini juga menanamkan nilai-nilai kepedulian terhadap lingkungan serta menumbuhkan rasa ingin tahu dan daya eksplorasi siswa. Oleh karena itu, pengembangan alat peraga seperti ini sangat relevan untuk mendukung pembelajaran sains abad ke-21 yang mengedepankan kreativitas, keterampilan berpikir kritis, dan kesadaran lingkungan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada kepala sekolah, bapak/ibu guru, dan tenaga kependidikan SDN 189/II Sari Mulya yang telah memfasilitasi kegiatan penelitian ini hingga akhir.

REFERENSI

- [1] Amelia, R., dkk. (2018). Penggunaan media energi terbarukan dalam pembelajaran IPA. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 4(2), 101-109.
- [2] Hasanah, L., & Herlina. (2022). Pengembangan media pembelajaran inovatif berbasis energi alternatif. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 10(1), 35-44.
- [3] Nasution, F., & Nuraini, T. (2016). Model pembelajaran berbasis lingkungan untuk anak usia SD. *Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 5(2), 143-150.
- [4] Rahmawati, D., & Prasetyo, Y. (2020). Meningkatkan kreativitas berpikir siswa melalui alat peraga kontekstual. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran IPA*, 6(1), 78-89.
- [5] Sari, I. & Nugroho, R. (2017). Persepsi siswa tentang energi alternatif dan pemanfaatannya. *Jurnal Sains dan Teknologi*, 3(2), 56-63.
- [6] Setiawan, D. & Heryanto, T. (2018). Solar panel sebagai media pembelajaran IPA SD. *EduTech Journal*, 9(3), 44-52.
- [7] Wijaya, Y., dkk. (2020). Pembelajaran abad 21: keterampilan berpikir kritis dan kreatif siswa. *Jurnal Pendidikan Inovatif*, 7(1), 15-24.
- [8] Hartati, S. & Lestari, W. (2019). Kreativitas siswa dalam pembelajaran berbasis proyek energi surya. *Jurnal Teknologi Pendidikan Dasar*, 11(2), 66-75.
- [9] Mulyani, E. (2021). Inovasi alat peraga IPA untuk sekolah dasar. *Jurnal Edukasi Sains*, 5(3), 109-118.
- [10] Sudirman, R., & Anggraeni, D. (2018). Media eksperimen IPA untuk anak usia SD. *Jurnal Pendidikan Anak*, 4(1), 29-37.
- [11] Fatmawati, Y. (2016). Pentingnya stimulasi kreativitas pada siswa SD. *Jurnal Psikologi Pendidikan*, 8(2), 91-98.
- [12] Kurniawati, N., dkk. (2019). Project-based learning untuk energi terbarukan. *Jurnal Inovasi Kurikulum*, 11(1), 47-56.
- [13] Pranoto, H., & Sulastri, N. (2017). Model eksperimen sains untuk anak usia dasar. *Jurnal Pendidikan IPA*, 6(2), 130-138.
- [14] Yusuf, A., dkk. (2022). Implementasi media sel surya dalam pembelajaran tematik. *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 9(1), 22-30.
- [15] Lestari, D., & Nugraha, T. (2023). Efektivitas media energi alternatif untuk siswa SD. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 13(2), 111-120.
- [16] Estuhono, Festiyed & Bentri, A. Preliminary research of developing a research-based learning model integrated by scientific approach on physics learning in senior high school. *Journal of Physics: Conf. Series* 1185 (2019) 012041