

# **Peningkatan Kreativitas dan Pemahaman Siswa tentang Energi Terbarukan Melalui Perakitan Mobil Mainan Bertenaga Surya di SMP Baitul Hikmah**

**Akhmad Fauzi Ikhsan\*<sup>1</sup>, Rifki Nurpalah<sup>2</sup>, Ginaldi Ari Nugroho<sup>3</sup>, Sani Moch Sopian<sup>4</sup>, Sekar Ayu Kusuma Wardani<sup>5</sup>**

\*Penulis Korespondensi : sanimochsopian1@gmail.com

<sup>1,2,3,4,5</sup> Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Garut, Garut, Indonesia

## **Abstract**

*This activity was organized with the aim of introducing the concept of renewable energy, particularly solar energy, to students of SMP Baitul Hikmah through the assembly of solar-powered toy cars. The program was designed to raise students' awareness of the importance of environmentally friendly energy while also enhancing their critical thinking skills and creativity in applying theory to practice. Throughout the activity, students actively participated in the assembly process and encountered various technical challenges that encouraged them to find solutions independently. As a result, the activity demonstrated an improvement in students' understanding of solar energy as well as the development of their creativity in completing assigned tasks.*

**Kata kunci:** *Renewable energy, solar energy, creativity, project-based learning.*

## **Abstrak**

Kegiatan ini diselenggarakan dengan tujuan untuk memperkenalkan konsep energi terbarukan, khususnya energi matahari, kepada siswa SMP Baitul Hikmah melalui aktivitas perakitan mobil mainan bertenaga surya. Kegiatan ini dirancang guna meningkatkan kesadaran siswa terhadap pentingnya energi ramah lingkungan serta mengasah keterampilan berpikir kritis dan kreativitas mereka dalam mengaplikasikan teori ke dalam praktik. Selama kegiatan berlangsung, siswa secara aktif berpartisipasi dalam proses perakitan dan menghadapi berbagai tantangan teknis yang mendorong mereka untuk menemukan solusi secara mandiri. Dari kegiatan ini, terlihat adanya peningkatan dalam pemahaman siswa mengenai energi surya serta pengembangan kreativitas mereka dalam menyelesaikan tugas yang diberikan.

**Kata kunci:** *Energi terbarukan, energi matahari, kreativitas, pembelajaran berbasis proyek.*

## **PENDAHULUAN**

Pendidikan modern menekankan pentingnya pengembangan keterampilan berpikir kritis serta kreativitas sebagai bekal bagi siswa dalam menghadapi tantangan masa depan. Guilford mengemukakan bahwa kreativitas adalah kemampuan menghasilkan gagasan inovatif yang dapat dikembangkan melalui aktivitas praktik (Ajie Aprilianto and Ariefianto 2021). Namun, dalam praktiknya, sistem pendidikan di Indonesia masih cenderung berorientasi pada hafalan dan kurang memberikan kesempatan bagi siswa untuk mengeksplorasi keterampilan berpikir kritis dan kreatif. Hal ini berdampak pada rendahnya kemampuan siswa dalam memecahkan masalah dan menerapkan teori dalam situasi nyata. Sebuah studi menemukan bahwa literasi energi di kalangan siswa SMP masih rendah dibandingkan tingkat SMA, yang menunjukkan bahwa pemahaman siswa tentang konsep energi, khususnya energi terbarukan, masih perlu ditingkatkan (Rohim et al. 2023).

Di sisi lain, pemanfaatan energi terbarukan menjadi isu global yang semakin mendesak. Ketergantungan terhadap bahan bakar fosil yang terus menipis serta dampak negatifnya terhadap lingkungan memunculkan kebutuhan akan sumber energi alternatif yang lebih ramah lingkungan. Energi surya menjadi salah satu solusi yang potensial, terutama bagi Indonesia yang memiliki tingkat penyinaran matahari tinggi sepanjang tahun. Namun, meskipun potensi energi surya Indonesia diperkirakan mencapai 4,8 kWh/m<sup>2</sup> atau setara dengan 112.000 GWp, pemanfaatannya masih sangat rendah, hanya sekitar 10 MWp (Michelle Clysia 2024). Hal ini menunjukkan bahwa masih ada kesenjangan antara potensi yang dimiliki dan implementasi di lapangan. Sayangnya, kesadaran dan pemahaman siswa terkait pentingnya energi terbarukan masih sangat terbatas. Banyak siswa hanya mengenal konsep energi surya secara teoretis tanpa pengalaman langsung dalam pemanfaatannya, sehingga pemahaman mereka cenderung abstrak dan kurang aplikatif (Oviolanda Irianto and Yola Febrianti 2017).

Salah satu faktor utama rendahnya pemahaman siswa terhadap energi terbarukan adalah metode pembelajaran yang kurang interaktif. Pembelajaran di sekolah masih dominan menggunakan metode ceramah yang pasif, sehingga siswa kurang mendapatkan kesempatan untuk mengaplikasikan konsep energi dalam kehidupan nyata. Padahal, penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran yang lebih praktis dan berbasis proyek lebih efektif dalam meningkatkan pemahaman energi terbarukan di kalangan siswa (Aria Utama and Liliawati 2024). Oleh karena itu, diperlukan metode pembelajaran yang lebih inovatif, salah satunya dengan pendekatan *Project-Based Learning* (PBL), yang memberikan pengalaman langsung kepada siswa dalam memahami dan menerapkan konsep energi terbarukan (Jusita 2019).

Kegiatan ini dirancang untuk mengenalkan konsep energi surya kepada siswa melalui perakitan mobil mainan tenaga surya. Metode *Project-Based Learning* memungkinkan siswa untuk secara langsung berpartisipasi dalam pembuatan perangkat berbasis energi terbarukan, sehingga meningkatkan keterampilan berpikir kritis, kreativitas, dan pemecahan masalah mereka (Hasanah, Muhammad, and Setiawan 2022). Dengan keterlibatan langsung dalam kegiatan ini, siswa tidak hanya memahami konsep energi terbarukan, tetapi juga menyadari urgensi pemanfaatannya dalam kehidupan sehari-hari. Studi menunjukkan bahwa pemahaman tentang energi dan kesadaran lingkungan dapat berkembang lebih baik ketika siswa terlibat dalam proyek nyata yang memungkinkan mereka mengalami langsung penerapan energi terbarukan (Eva Monalisa Vebry Kusuma et al. 2023). Diharapkan melalui kegiatan ini, kesadaran dan literasi energi siswa dapat meningkat, sehingga mereka lebih siap menghadapi tantangan energi di masa depan (Rohana Silaen et al. 2024).

## **METODE PENELITIAN**

Pendekatan yang digunakan dalam kegiatan ini adalah Pembelajaran Berbasis Proyek (*Project-Based Learning*), di mana siswa berpartisipasi aktif dalam proses perakitan mobil mainan tenaga surya. Program ini diselenggarakan di SMP Baitul Hikmah dengan melibatkan siswa kelas VII sebagai peserta. Sebanyak 30 siswa ikut serta dalam kegiatan ini.

### **A. Langkah-Langkah Pelaksanaan**

Kegiatan ini dilaksanakan melalui beberapa tahapan sebagai berikut:

1. Tahap Persiapan: Menyusun modul pembelajaran serta memperkenalkan konsep energi terbarukan dan energi matahari kepada siswa.

2. Tahap Pelaksanaan: Siswa dikelompokkan dalam tim kecil dan dipandu dalam proses perakitan mobil mainan bertenaga surya. Setiap kelompok diberikan komponen dan alat yang diperlukan untuk merakit mobil tersebut.
3. Tahap Pengujian dan Evaluasi: Mobil mainan yang telah dirakit diuji untuk memastikan dapat berfungsi dengan baik menggunakan tenaga surya. Siswa juga diminta untuk mengidentifikasi kendala yang muncul dan mencari solusinya.

Pendekatan ini memungkinkan siswa untuk belajar secara aktif melalui proyek nyata. Mereka diberi tugas yang berkaitan dengan energi terbarukan, khususnya energi surya, dengan tujuan mengembangkan kreativitas serta keterampilan berpikir kritis. Dalam hal ini, perakitan mobil mainan bertenaga surya menjadi proyek utama yang tidak hanya memperkenalkan siswa pada konsep energi ramah lingkungan, tetapi juga membimbing mereka dalam menghadapi dan menyelesaikan tantangan teknis yang muncul.

## **B. Pelaksanaan Kegiatan**

### **1. Tahap Persiapan**

Pada tahap persiapan, tim pengajar dan fasilitator terlebih dahulu menyiapkan bahan serta peralatan yang diperlukan untuk proses perakitan mobil mainan bertenaga surya. Beberapa komponen utama yang disediakan meliputi panel surya, motor listrik kecil, sasis mobil, roda, kabel, dan alat perakitan lainnya. Selain itu, materi pembelajaran mengenai energi terbarukan juga disusun guna membantu siswa memahami secara mendalam konsep energi ramah lingkungan, khususnya energi matahari. Persiapan ini menjadi langkah penting guna memastikan kelancaran pembelajaran yang bersifat praktis.

Selanjutnya, siswa diperkenalkan dengan konsep energi terbarukan dan energi matahari melalui sesi presentasi interaktif. Dalam sesi ini, mereka diberikan kesempatan untuk memahami dasar teori mengenai sumber energi terbarukan serta bagaimana energi matahari dapat dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari. Diskusi singkat juga dilakukan untuk memperdalam pemahaman siswa sekaligus mendorong partisipasi aktif mereka dalam kegiatan yang akan berlangsung (Dewi et al. 2023). Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1.



### **Gambar 1. Pengenalan Konsep**

Dengan persiapan yang optimal, siswa diharapkan tidak hanya memahami aspek teoretis, tetapi juga dapat mengaplikasikan pengetahuan mereka dalam proses perakitan mobil mainan bertenaga surya. Perencanaan yang matang, baik dalam penyusunan materi ajar maupun penyediaan alat dan bahan, berperan penting dalam menciptakan lingkungan belajar yang nyaman dan efektif. Melalui pendekatan ini, siswa memiliki kesempatan untuk mendalami teknologi energi terbarukan sekaligus mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan kreativitas mereka dalam menyelesaikan tantangan yang dihadapi.

## **2. Tahap Perakitan Mobil Mainan Bertenaga Surya**

Pada tahap perakitan mobil mainan bertenaga surya, siswa dikelompokkan ke dalam beberapa tim kecil guna mendorong kerja sama dan kolaborasi. Setiap kelompok diberikan seperangkat komponen utama, seperti panel surya, motor, sasis, roda, dan kabel. Dalam proses ini, fasilitator berperan dalam membimbing siswa agar memahami prinsip kerja panel surya serta bagaimana energi yang dihasilkan dapat digunakan untuk menggerakkan motor yang menjalankan mobil mainan.

Sepanjang perakitan, siswa didorong untuk berdiskusi dalam kelompok mengenai strategi terbaik dalam mengatasi berbagai kendala teknis yang muncul. Misalnya, mereka harus menemukan cara yang tepat dalam menyambungkan komponen atau menempatkan panel surya agar dapat menyerap sinar matahari secara optimal. Melalui diskusi, siswa tidak hanya mendapatkan pemahaman teknis yang lebih mendalam, tetapi juga mengasah kemampuan berpikir kritis mereka, sehingga lebih siap dalam menyelesaikan masalah secara mandiri (Syafuruddin 2017).



**Gambar 2. Proses Perakitan**

Fasilitator memberikan arahan secukupnya dalam proses ini guna mendorong siswa untuk mengembangkan kreativitas mereka secara mandiri. Dengan diberi kebebasan untuk bereksperimen dan mencoba berbagai metode, siswa memiliki peluang untuk belajar melalui eksplorasi dan pengalaman langsung. Pendekatan ini tidak hanya memperdalam pemahaman mereka terhadap teknologi energi terbarukan, tetapi juga meningkatkan keterampilan praktis dalam menyelesaikan permasalahan yang muncul selama proses perakitan.

### C. Pengujian dan Evaluasi

Setelah proses perakitan selesai, setiap kelompok menguji mobil mainan bertenaga surya di luar ruangan untuk mengevaluasi kinerjanya dalam memanfaatkan energi matahari. Siswa diberikan kesempatan untuk mengidentifikasi kekurangan dan melakukan perbaikan guna mengoptimalkan performa mobil berdasarkan hasil pengujian. Kegiatan ini tidak hanya memperkuat pemahaman mereka mengenai penerapan energi surya, tetapi juga melatih keterampilan berpikir analitis dan evaluatif sesuai dengan prinsip pembelajaran berbasis pengalaman.

### D. Refleksi dan Diskusi

Setelah proses perakitan dan pengujian selesai, sesi refleksi diadakan untuk memberikan kesempatan kepada siswa dalam mendiskusikan tantangan yang mereka hadapi, strategi yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan, serta wawasan yang mereka peroleh mengenai energi surya dan teknologi ramah lingkungan. Diskusi ini bertujuan untuk memperdalam pemahaman teoretis siswa sekaligus melatih keterampilan berpikir kritis mereka. Evaluasi hasil kegiatan ini dilakukan melalui metode berikut:

- Melakukan observasi langsung selama kegiatan berlangsung untuk menilai tingkat partisipasi aktif siswa, kreativitas, serta kemampuan mereka dalam menyelesaikan tantangan teknis yang dihadapi.
- Mengedarkan kuesioner setelah kegiatan guna mengukur pemahaman siswa terkait energi terbarukan, terutama energi surya, serta menilai sejauh mana kegiatan ini berkontribusi dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan kreativitas mereka.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan ini berlangsung selama dua hari dan terdiri dari dua sesi utama, yaitu sesi pengenalan energi surya serta sesi perakitan mobil mainan bertenaga surya. Setelah kegiatan selesai, seluruh kelompok siswa berhasil merakit dan menguji mobil mainan yang telah mereka buat. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 3.



**Gambar 3.** Proses Pengujian

Merujuk pada hasil kegiatan, terdapat peningkatan pemahaman siswa mengenai konsep energi terbarukan, khususnya energi surya (Ferdyson and Windarta 2023) Siswa mampu menjelaskan prinsip kerja mobil mainan yang memanfaatkan tenaga surya sebagai sumber energinya setelah mengikuti proses pembelajaran berbasis proyek. Hal ini menjadi solusi bagi permasalahan yang diidentifikasi dalam studi Ferdyson dan Windarta (2023), yang menunjukkan bahwa meskipun Indonesia memiliki potensi energi surya yang besar, pemanfaatannya masih belum optimal akibat rendahnya pemahaman masyarakat, termasuk di kalangan pelajar. Kurangnya pengalaman langsung dalam menerapkan teknologi energi terbarukan menjadi salah satu faktor utama rendahnya kesadaran dan pemahaman akan manfaat energi surya. Oleh karena itu, pendekatan pembelajaran berbasis praktik, seperti perakitan mobil tenaga surya, menjadi strategi efektif untuk meningkatkan literasi energi sejak dini dan mengurangi kesenjangan antara teori dan aplikasi.

Selain itu, keberhasilan siswa dalam menyelesaikan berbagai tugas praktis selama pembelajaran menunjukkan bahwa pendekatan berbasis proyek dapat meningkatkan keterampilan teknis mereka. Studi Ferdyson dan Windarta (2023) juga menekankan bahwa transisi menuju pemanfaatan energi terbarukan tidak hanya bergantung pada pengembangan teknologi, tetapi juga pada kesiapan sumber daya manusia yang memiliki pemahaman teknis dan kesadaran akan pentingnya energi ramah lingkungan. Dengan membekali siswa dengan keterampilan teknis sejak dini melalui metode *Project-Based Learning*, mereka akan lebih siap untuk berkontribusi dalam pengembangan energi terbarukan di masa depan, baik sebagai individu yang lebih sadar energi maupun sebagai tenaga ahli yang dapat mengoptimalkan potensi energi surya di Indonesia.

Selain pemahaman teknis, kegiatan ini juga berkontribusi terhadap peningkatan kreativitas siswa. Tantangan teknis yang muncul selama proses perakitan, seperti pemasangan panel surya dan koneksi dengan motor listrik, mendorong siswa untuk berpikir kritis dalam menemukan solusi. Dukungan tambahan dari fasilitator serta demonstrasi ulang membantu siswa memahami langkah-langkah dalam mengatasi permasalahan yang dihadapi (Umbu Runga Riti, Nyoman Sudana Degeng, and Artikel Abstrak 2021). Melalui pengalaman ini, keterampilan berpikir kritis dan inovatif siswa semakin berkembang, yang menjadi modal penting dalam menghadapi tantangan di era transisi energi.

---

## SIMPULAN

Program pengabdian masyarakat ini telah mencapai tujuannya dalam mengenalkan konsep energi terbarukan, khususnya energi surya, kepada siswa melalui pendekatan pembelajaran berbasis proyek. Siswa tidak hanya memperoleh pemahaman yang lebih baik mengenai energi surya dan manfaatnya, tetapi juga mampu menerapkan pengetahuan tersebut dalam praktik melalui perakitan mobil mainan bertenaga surya.

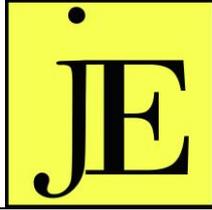
Keterlibatan aktif siswa dalam kegiatan ini turut mendukung peningkatan kreativitas mereka, terutama dalam mengatasi tantangan teknis selama perakitan. Dengan demikian, pendekatan pembelajaran ini terbukti berhasil dalam mengintegrasikan teori dengan praktik, sekaligus menanamkan kesadaran kepada siswa mengenai pentingnya pemanfaatan energi ramah lingkungan demi keberlanjutan di masa mendatang.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih kepada pihak sekolah SMP Baitul Hikmah atas dukungan penuh yang telah diberikan dalam penyelenggaraan kegiatan ini. Kami juga menghargai partisipasi aktif seluruh siswa serta peran fasilitator yang telah mendampingi jalannya kegiatan perakitan mobil mainan berbasis tenaga surya.

### DAFTAR PUSTAKA

- Ajie Aprilianto, Rizky, and Rizki Mendung Ariefianto. 2021. *Peluang Dan Tantangan Menuju Net Zero Emission (NZE) Menggunakan Variable Renewable Energy (VRE) Pada Sistem Ketenagalistrikan Di Indonesia*. Vol. 2.
- Aria Utama, Judhistira, and Winny Liliawati. 2024. "DIFFRACTION: Journal for Physics Education and Applied Physics Profil Praktikum Energi Terbarukan Di Sekolah Dan Kebutuhan Perangkat Praktikum Berbasis Sel Surya Menurut Perspektif Guru Fisika." 6(2).
- Dewi, Muthia, Sri Rezki Maulina Azmi, Anita Purba, and Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Royal. 2023. *PENERAPAN METODE SMALL GROUP DISCUSSION (SGD) UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS MAHASISWA*.
- Eva Monalisa Vebry Kusuma, Gunawan Santoso, Solehun, and Baiq Dina Erika Wardiningtias. 2023. "21+289-309+Pengaruh+Pembelajaran+Berbasis+Proyek+Terhadap+Kesadaran+Lingkungan+Sekolah+dan+Keluarga+Untuk+Meningkatkan+Ketakwaan+Kepada+Tuhan+YME+dan." *Jurnal Pendidikan Transformatif (JPT)* 2(4):289–309.
- Ferdyson, Ferdyson, and Jaka Windarta. 2023. "Overview Pemanfaatan Dan Perkembangan Sumber Daya Energi Surya Sebagai Energi Terbarukan Di Indonesia." *Jurnal Energi Baru Dan Terbarukan* 4(1):1–6. doi: 10.14710/jebt.2023.15714.
- Hasanah, Ainun, Dan Muhammad, and Farouk Setiawan. 2022. *Seminar Nasional TREN D Technology of Renewable Energy and Development FTI Universitas*.
- Jusita, Martina Lona. 2019. "Jurnal Teori Dan Praksis Pembelajaran IPS." 4:90–95. doi: 10.17977/um022v4i22019p90.
- Michelle Clysia. 2024. "Apa Saja Potensi Energi Baru Terbarukan Di Indonesia Untuk Transisi Energi?" <https://Transisienergiberkeadilan.Id/News/Main/Detail/Apa-Saja-Potensi-Energi?>



*Energi-Baru-Terbarukan-Di-Indonesia-Untuk-Transisi-Energi?Utm\_source=chatgpt.Com.*

Oviolanda Irianto, Putri, and Lifia Yola Febrianti. 2017. *PENTINGNYA PENGUASAAN LITERASI BAGI GENERASI MUDA DALAM MENGHADAPI MEA.*

Rohana Silaen, Mutiara Lestari Aritonang, Feni Fantikasari Hasugian, Hendry Meiman Lahagu, and Melly A. Br.Sihombing. 2024. "Strategi Pembelajaran Inovatif Dalam Meningkatkan Kreativitas Siswa Sekolah Dasar." *Jurnal Yudistira : Publikasi Riset Ilmu Pendidikan Dan Bahasa* 2(4):52–58. doi: 10.61132/yudistira.v2i4.1147.

Rohim, Ahmad Minanur, Amin Retnoningsih, Aditya Marianti, and Firman Hardianto. 2023. *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana Analisis Kesadaran Peserta Didik Terhadap Krisis Energi Dan Tantangan Pembelajarannya Pada Abad 21.*

Syafruddin. 2017. "Implementasi Metode Diskusi Terhadap Peningkatan Hasil Belajar Siswa." 1(1):63–73.

Umbu Runga Riti, Yoel, I. Nyoman Sudana Degeng, and Info Artikel Abstrak. 2021. *Pengembangan Model Pembelajaran Berbasis Proyek Dengan Menerapkan Metode Design Thinking Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Dalam Mata Pelajaran Kimia.*