

Renewable Energy Education through Solar-Powered Toy Car Assembly Activities for Junior High School Students

(Edukasi Energi Terbarukan melalui Kegiatan Perakitan Mobil Mainan Bertenaga Surya bagi Siswa Sekolah Menengah Pertama)



Tri Arif Wiharso ^{a,1}, Helfy Susilawati ^{b,2,*}, Akhmad Fauzi Ikhsan ^{a,3}, Gandi Sugandi ^{a,4}, Putri Asti Meilani ^{a,5}, Agistian Hendryansyah ^{a,6}, Dama Robiul Awaludin ^{a,7}



^a Universitas Garut, Garut, 44151, Indonesia

E-mail: ¹triarif@uniga.ac.id; ²helfy.susilawati@uniga.ac.id; ³akhmadfauzi@uniga.ac.id;
⁴gandi.sugandi@uniga.ac.id, ⁵asti4489@gmail.com, ⁶agistianhendryansyah@gmail.com,
⁷damarobi611@gmail.com

*Corresponding Author.

E-mail address: helfy.susilawati@uniga.ac.id (H. Susilawati).

Received: March 19, 2026 | Revised: April 10, 2026 | Accepted: April 13, 2026

Abstract: Renewable energy sources are a solution to fossil energy sources, which are increasingly depleting every day. Renewable energy has various types; however, the most widely used at present is solar energy, commonly referred to as solar power generation (photovoltaic systems). The development of solar power in Indonesia has begun to be implemented in several sectors to support government programs, particularly national energy security. Considering the importance of renewable energy, early socialization and education are needed, especially for junior high school students. Early education is expected to raise students' awareness of the importance of environmental preservation in maintaining renewable energy resources provided by nature. To make the educational process more engaging, a hands-on practice method was applied. In this community service activity, students assembled solar-powered toy cars so that the cars could operate. This activity aimed to directly involve students in the use of renewable energy and to help them understand how renewable energy can be applied in simple applications. The results show that students were able to complete the assembly of solar-powered toy cars; 48.28% of students rated the activity as very beneficial, 48.28% as beneficial, and 3.45% as moderately beneficial. Based on these results, it can be concluded that the community service activity was successfully implemented.

Keywords: education; solar-powered toy car; assembly; renewable energy.

Abstrak: Sumber energi terbarukan merupakan solusi atas sumber energi fosil yang setiap harinya kian berkurang. Sumber energi terbarukan memiliki banyak jenis; akan tetapi, yang paling banyak digunakan saat ini adalah sumber energi terbarukan yang berasal dari sinar matahari, atau yang biasa disebut sebagai pembangkit listrik tenaga surya (PLTS). Pengembangan PLTS di Indonesia sendiri mulai diterapkan pada beberapa aspek demi mendukung program pemerintah, yaitu ketahanan energi nasional. Mengingat pentingnya sumber energi terbarukan, diperlukan sosialisasi dan edukasi sedini mungkin mengenai sumber energi terbarukan untuk siswa, khususnya siswa sekolah menengah pertama. Edukasi sedini mungkin diharapkan dapat memberikan kesadaran kepada siswa mengenai pentingnya menjaga lingkungan agar dapat menjaga sumber energi terbarukan yang disediakan oleh alam. Agar proses edukasi menjadi lebih menarik, metode yang digunakan adalah praktik secara langsung. Dalam kegiatan pengabdian ini, dilakukan praktik perakitan mobil mainan yang menggunakan tenaga surya agar mobil tersebut dapat berjalan. Hal ini bertujuan agar siswa secara langsung terlibat dalam proses penggunaan sumber energi terbarukan serta mengetahui bagaimana energi terbarukan dapat diaplikasikan pada mainan sederhana. Hasil pengabdian menunjukkan bahwa siswa dapat menyelesaikan perakitan mobil



mainan bertenaga surya; sebanyak 48,28% siswa menyatakan kebermanfaatan yang sangat baik, 48,28% menyatakan baik, dan 3,45% menyatakan cukup. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa kegiatan pengabdian yang dilakukan telah berjalan dengan baik.

Kata kunci: edukasi; mobil bertenaga surya; perakitan; sumber energi terbarukan.

Pendahuluan

Sumber energi fosil yang saat ini banyak digunakan sebagai sumber energi pokok manusia mulai berkurang dari hari ke hari (Dheti & Nugraheni, 2024; Frances et al., 2021). Selain itu, penggunaan sumber energi fosil menghasilkan dampak lingkungan yang signifikan, terutama dalam hal perubahan iklim (Tjiwidjaja & Salima, 2023). Oleh karena itu, diperlukan sumber energi pengganti yang dapat mensuplai kebutuhan energi manusia dalam jangka panjang, yaitu sumber energi yang berasal dari alam atau sumber energi hijau. Sumber energi yang berasal dari alam tidak akan pernah habis selama bumi masih berputar, yang disebut juga dengan sumber energi terbarukan. Indonesia sendiri memiliki sumber daya alam yang sangat kaya, terlebih lagi sumber daya cahaya matahari yang sangat berpotensi untuk dijadikan pembangkit listrik tenaga surya (PLTS). Sumber energi surya diperkirakan dapat menghasilkan 207.898 MWp yang tersebar dari Sabang hingga Merauke (Indonesia, 2025). Hal ini sejalan dengan penelitian yang menyatakan bahwa energi terbarukan, khususnya energi matahari, dianggap sebagai solusi untuk mengatasi permasalahan lingkungan, yaitu dampak emisi gas CO₂ (Dimas, 2023). Selain itu, program pembangunan dan penggunaan sumber energi terbarukan juga mendukung program pemerintah, yang menargetkan Indonesia mencapai Net Zero Emission pada tahun 2060 (Maulida et al., 2025).

Mengingat pentingnya sumber energi terbarukan berdasarkan latar belakang yang telah disebutkan sebelumnya, maka diperlukan edukasi sedini mungkin bagi para siswa mengenai sumber energi terbarukan. Dengan memberikan edukasi tersebut, siswa diharapkan menjadi lebih peduli terhadap lingkungan serta berupaya menjaga kelestariannya. Akan tetapi, jika edukasi mengenai sumber energi terbarukan hanya disampaikan menggunakan metode ceramah, hal ini berpotensi menimbulkan berbagai kendala. Metode ceramah sering dianggap monoton dan kurang menarik bagi siswa sehingga menurunkan motivasi dan partisipasi (Dwi et al., 2025), berpotensi menimbulkan kebosanan (Yulia & Rahmi, 2025), membuat pemahaman siswa cenderung lebih rendah (Asmedy, 2021), serta tidak mampu meningkatkan kemampuan berpikir ilmiah secara signifikan (Farkhan et al., 2022). Oleh karena itu, untuk meningkatkan minat dan motivasi siswa dalam edukasi sumber energi terbarukan, diperlukan metode pembelajaran lain agar proses edukasi dapat berjalan lebih optimal. Berdasarkan penelitian, pembelajaran dengan metode yang bervariasi dapat meningkatkan minat siswa (Situmeang et al., 2024). Selain itu, pembelajaran aktif juga meningkatkan motivasi belajar dan prestasi akademik siswa (Yusof & Manza, 2024), serta menunjukkan peningkatan performa siswa setelah mengikuti pembelajaran dengan metode praktik (Kanapathy & Azhari, 2024; Perwatiningsih & Hindriana, 2023). Hal ini juga didukung oleh temuan bahwa pengabdian dengan metode praktik memberikan nilai kebermanfaatan yang tinggi (Susilawati et al., 2025).

Salah satu cara yang dapat dilakukan adalah melalui kegiatan pengabdian dengan menggunakan metode perancangan atau project-based learning yang bertujuan untuk meningkatkan minat siswa dalam proses pembelajaran. Sebuah penelitian menyatakan bahwa pembelajaran dengan pendekatan project-based menghasilkan pengalaman belajar yang “fun” dan “hands-on”, serta memberikan keuntungan dalam mempelajari topik energi surya melalui praktik langsung dibandingkan hanya membaca atau mendengar (Tang et al., 2025). Selain itu, metode ini mendorong keterlibatan aktif, pembelajaran yang berpusat pada siswa, kolaborasi lintas disiplin, serta pemecahan masalah yang autentik (Evenddy & Gailea, 2023). Pada pengabdian edukasi sumber energi terbarukan ini, metode yang digunakan adalah kombinasi antara ceramah dan praktik langsung. Pengabdian yang dilakukan berbeda dari sebelumnya karena objek penerima manfaat adalah siswa lokal di Garut, yaitu siswa kelas VII dan VIII SMP Boarding School Rabbany.

Metode

Waktu dan Tempat Pengabdian

Pengabdian ini dilaksanakan pada hari Sabtu tanggal 21 Januari 2026 dari mulai pukul 09.00 dan berakhir pukul 12.00 yang berlokasi di SMP Boarding School Rabbany.

Peserta Pengabdian

Peserta pengabdian ini adalah siswa kelas 7 dan 8 SMP Boarding School Rabbany yang berjumlah 29 orang dan diikuti juga oleh 3 orang guru dari SMP Boarding School Rabbany.

Kondisi Sebelum Program

Sebelumnya, para siswa memang sudah mempelajari terkait sumber energi terbarukan, hanya saja yang siswa pelajari hanya sekilas karena menjadi bagian dari Pelajaran IPA. Para siswa belum mempelajari secara langsung mengenai sumber energi terbarukan dikarenakan keterbatasan alat yang diperlukan.

Hasil yang diharapkan

Setelah pelaksanaan program pengabdian diharapkan dapat memberikan pengalaman kepada mahasiswa mengenai penggunaan sumber energi terbarukan secara langsung dengan cara merangkai mobil mainan bertenaga surya.

Metode Pengabdian

Metode yang digunakan dalam pengabdian edukasi sumber energi terbarukan ini adalah metode ceramah/ penyuluhan dan metode praktik. Metode ceramah dilakukan untuk memberikan gambaran mengenai jenis-jenis sumber energi terbarukan dan bagaimana cara kerja dari setiap sumber energi terbarukan sehingga menghasilkan listrik. Pada metode ceramah juga diberikan contoh-contoh sumber energi terbarukan yang sudah ada dan berjalan mensuplai listrik khususnya di daerah garut, seperti pembangkit listrik tenaga panas bumi (PLTP) di kamojang garut, pembangkit listrik tenaga mikrohidro (PLTMH) cirompang garut, pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) yang salah satunya berada di pondok pesantren al wasilah garut, dan pembangkit listrik tenaga bayu (PLTB) yang sedang dikembangkan di daerah pamengpeuk garut. Pada proses penyuluhan/ceramah juga diberitahukan mengenai mobil mainan yang akan dirakit adalah mobil mainan dengan tenaga surya, yang kemudian dijelaskan mengenai cara kerja bagaimana mobil tersebut nanti akan dapat bergerak sendiri dengan menggunakan tenaga matahari, dan gambaran bagaimana proses perangkaian mobil mainan tersebut.



Gambar 1. Proses penyuluhan dan tanya jawab sumber energi terbarukan oleh tim pengabdian

Metode selanjutnya yang digunakan adalah metode praktik perakitan mobil mainan

bertenaga surya. Perakitan mobil mainan dimulai dari perakitan bagian bawah mobil seperti ban mobil, kemudian lanjut ke bagian badan mobil, dan terakhir adalah ke bagian solar panel mobil. Setiap siswa diberikan satu mobil mainan untuk dirakit dan kemudian diujicobakan apakah mobil yang dirakit dapat berjalan dengan baik atau tidak.



Gambar 2. Proses perakitan mobil mainan bertenaga surya oleh siswa

Setelah para siswa selesai merakit mobil mainan bertenaga surya, siswa kemudian mencoba menjalankan mobil mainan yang telah dirakit tersebut. Dikarenakan mobil mainan ini menggunakan solar panel yang diletakkan di bagian atas mobil. Panel ini menyerap cahaya matahari, yang mana ketika cahaya mengenai panel, elektron dalam bahan semikonduktor bergerak. Pergerakan elektron kemudian akan menghasilkan arus listrik. Listrik yang dihasilkan dari panel langsung masuk ke motor DC kecil (dinamo). Motor ini akan berputar dan mengubah energi listrik menjadi energi gerak. Motor tersebut dihubungkan ke roda (gear), dimana saat motor berputar, roda akan ikut berputar, sehingga mobil bergerak maju.



Gambar 3. Proses pengetesan pergerakan mobil

Dari proses pengabdian yang dilakukan, siswa belajar mengenai pengaplikasian sumber energi terbarukan secara langsung. Selain itu, siswa juga belajar mengenai pengaruh pergerakan elektron sehingga menghasilkan arus listrik dan juga konversi energi dimana energi listrik berubah menjadi energi gerak. Setelah pelaksanaan proses pengabdian, kemudian dilakukan evaluasi terhadap kegiatan pengabdian yang dilakukan dengan cara memberikan kuesioner kepada siswa. Hasil kuesioner tersebut menjadi evaluasi bagi keberhasilan pelaksanaan pengabdian yang dilakukan. Kuesioner digunakan karena pengumpulan data dapat terarah sesuai dengan pertanyaan yang diajukan (Muthahharah et al., 2025), mengetahui apakah pengabdian yang dilakukan mudah dipahami (Ardillah, 2025), dan

data juga dapat diukur secara langsung (Johar, 2021). Untuk memastikan bahwa instrumen kuisisioner mampu mengukur variabel secara tepat dan konsisten agar data yang diperoleh dapat dipercaya dan digunakan untuk analisis lebih lanjut, maka pertanyaan yang diajukan dalam kuisisioner telah melalui uji validitas dan reliabilitas terlebih dahulu. Pada soal kuisisioner juga menggunakan skala Likert (1-4) Dimana rentang interval kategori penilaian pada skala Likert menggunakan [Persamaan 1](#).

$$Interval = \frac{\text{nilai tertinggi} - \text{nilai terendah}}{\text{Banyak kriteria}} = \frac{4-1}{4} = 0,75 \tag{1}$$

Berdasarkan persamaan diatas, didapat skala 1) Sangat baik memiliki rentang 3,28 sampai dengan 4, 2) Baik memiliki rentang 2,52 sampai dengan 3,27, 3) Kurang Baik memiliki rentang 1,76 sampai dengan 2,51, dan 4) Tidak Baik memiliki rentang 1 sampai dengan 1,75. Hasil tersebut kemudian ditabulasi dan dikelompokkan berdasarkan kriteria responden dengan persentase yang dapat dilihat pada [Tabel 1](#).

Tabel 1. Kriteria penilaian

Nilai interval kepuasan	Kriteria
82% - 100%	Sangat baik
63% - 81,99%	Baik
44% - 62,99%	Kurang baik
23% - 43,99%	Tidak baik

Selain itu, untuk memvalidasi keberhasilan metode pengabdian yang dilakukan, pada akhir sesi dilakukan kuis tanya jawab, di mana siswa diberikan pertanyaan yang kemudian harus dijawab oleh siswa. Kuis dipilih karena memberikan umpan balik langsung terhadap pemahaman siswa (Muhammad et al., 2021) dan meningkatkan keaktifan siswa (Khaerunnisa et al., 2025).

Hasil

Pengabdian edukasi sumber energi terbarukan SMP Boarding School Rabbany melalui kegiatan perakitan mobil mainan berjalan dengan baik dan menghasilkan data kuantitatif berupa data hasil kuesioner yang telah diisi oleh peserta dan juga menghasilkan data pemahaman siswa mengenai materi yang diberikan melalui metode ceramah. Pada pengabdian yang dilakukan siswa berhasil merakit mobil mainan bertenaga surya dan melakukan pengetesan terhadap mobil tersebut.

Uji validitas dan reliabilitas soal kuisisioner

Hasil uji validitas soal pada kuisisioner dapat dilihat pada [Tabel 1](#).

Tabel 2. Uji Validitas Soal Kuisisioner

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	Skor total
P1	1	.495*	.423*	.062	.225	.348	.292	.652**
P2	.495*	1	.455*	.088	.190	.178	.184	.595**
P3	.423*	.455*	1	.179	.161	-.044	.187	.560**
P4	.062	.088	.179	1	.523**	.433*	.667**	.667**
P5	.225	.190	.161	.523**	1	.255	.271	.571**
P6	.348	.178	-.044	.433*	.255	1	.454*	.594**
P7	.292	.184	.187	.667**	.271	.454*	1	.719**
Total	.652**	.595**	.560**	.667**	.571**	.594**	.719**	1

*p < 0.05, **p < 0.01

Berdasarkan data hasil validitas pada **Tabel 1** dan pengambilan keputusan berdasarkan jika r hitung (nilai koefisien korelasi) $> r$ tabel = Valid dan jika r hitung (nilai koefisien korelasi) $< r$ tabel = Tidak valid. Dengan hasil tersebut terlihat hasil nilai Pearson Correlation dari kolom skor total dari pertanyaan 1 sampai dengan 7 (p1,p2,p3,p4,p5,p6,p7) semua nilai lebih dari r tabel 0,3961 (N-2) dengan signifikansi 5% uji dua arah maka dapat disimpulkan semua butir pertanyaan valid.

Sebelum dilakukan uji reliabilitas dilakukan terlebih dahulu Fisher's r -to- z transformation yang akan menjadi data awal untuk pengujian reliabilitas. Hasil uji Fisher's r -to- z transformation ditunjukkan pada **Tabel 3** dan hasil uji reliabilitas soal kuisisioner dapat dilihat pada **Tabel 5**.

Tabel 3. Hasil Fisher's r -to- z transformation

Variabel	r	p-value	CI 95%
P1-P2	.495*	.012	[.125, .745]
P1-P3	.423*	.035	[.034, .701]
P1-P4	.062	.769	[-.342, .446]
P1-P5	.225	.280	[-.187, .569]
P1-P6	.348	.088	[-.054, .654]
P1-P7	.292	.157	[-.117, .616]
P1-Total	.652**	.000	[.346, .833]
P2-P3	.455*	.022	[.073, .721]
P2-P4	.088	.676	[-.318, .467]
P2-P5	.190	.364	[-.222, .544]
P2-P6	.178	.395	[-.234, .535]
P2-P7	.184	.378	[-.227, .540]
P2-Total	.595**	.002	[.262, .802]
P3-P4	.179	.391	[-.232, .536]
P3-P5	.161	.443	[-.250, .523]
P3-P6	-.044	.833	[-.432, .357]
P3-P7	.187	.372	[-.225, .542]
P3-Total	.560**	.004	[.212, .782]
P4-P5	.523**	.007	[.161, .761]
P4-P6	.433*	.031	[.046, .707]
P4-P7	.667**	.000	[.369, .840]
P4-Total	.667**	.000	[.369, .840]
P5-P6	.255	.219	[-.156, .590]
P5-P7	.271	.190	[-.139, .602]
P5-Total	.571**	.003	[.227, .788]
P6-P7	.454*	.023	[.071, .720]
P6-Total	.594**	.002	[.261, .801]
P7-Total	.719**	.000	[.453, .868]

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$

Tabel 4. Hasil uji reliabilitas soal kuisisioner

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.733	7

Dengan menggunakan dasar keputusan jika r hitung (*cronbach alpha*) $> r$ tabel = Reliabel (Konsisten) dan jika r hitung (*cronbach alpha*) $< r$ tabel = Tidak Reliabel (Konsisten), hasil Cronbach Alpha total sebesar 0.733 yang artinya lebih besar dari r tabel (0.3961), maka semua soal reliabel

Partisipasi aktif siswa

Dengan menggunakan metode ceramah dan metode praktikum melalui proses perakitan mobil mainan, siswa secara aktif berpartisipasi dalam proses pengabdian yang

dilakukan. Hal ini dapat terlihat dari keaktifan siswa saat memberikan jawaban atas pertanyaan yang dilontarkan oleh tim yang sudah disiapkan sebelumnya.



Gambar 4. Proses siswa menjawab pertanyaan kuis

Hasil kuesioner

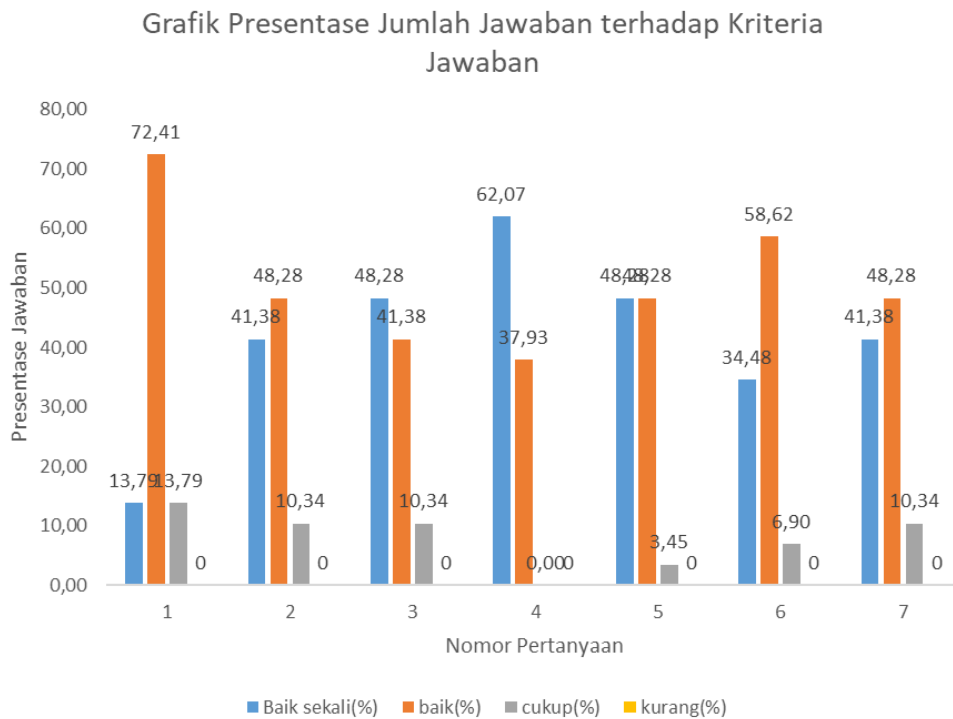
Salah satu metode untuk menilai apakah kegiatan pengabdian yang telah dilaksanakan dapat diterima serta memberikan manfaat adalah dengan mengukur tingkat kepuasan mitra melalui penyebaran kuesioner pada akhir kegiatan. Responden dalam kegiatan ini berjumlah 29 siswa yang berasal dari kelas 7 dan kelas 8 SMP Boarding School Rabbany. Kuesioner yang digunakan terdiri atas 7 pertanyaan pilihan ganda dengan skala Likert penilaian 1-4, 1 pertanyaan pilihan ganda terkait kesediaan, serta pertanyaan esai yang memuat kritik dan saran. Adapun kriteria penilaian pada skala 1-4 meliputi: 1 = tidak puas/ tidak baik, 2 = cukup puas/cukup baik, 3 = puas/ baik, dan 4 = sangat puas/sangat baik.

Tabel 5. Tabel hasil kuesioner kepuasan pengabdian Masyarakat

No	Garis besar pertanyaan	Nilai
1	Tingkat kepuasan mitra terhadap topik	3,00
2	Kejelasan perencanaan topik	3,31
3	Cara penyampaian narasumber	3,38
4	Tingkat kepuasan pelaksanaan kegiatan	3,62
5	Tingkat kebermanfaatan pelaksanaan kegiatan	3,45
6	Tingkat keaktifan komunikasi	3,28
7	Tingkat kualitas pengabdian	3,31

Berdasarkan Tabel 5 diketahui jika nilai tertinggi didapat pada pertanyaan mengenai kepuasan pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat yang dilakukan yang mencapai nilai 3,62 dari range tertinggi adalah 4. Sedangkan nilai terendah didapat pada point pertanyaan kepuasan mitra terhadap topik yang disajikan yaitu berada di nilai 3,00, akan tetapi nilai tersebut masih dalam kriteria puas/baik.

Setiap pertanyaan dengan pilihan ganda dijawab dengan kriteria tidak puas/ tidak baik, cukup puas/cukup baik, puas/ baik, dan sangat puas/sangat baik. Dengan menggunakan kriteria tersebut, grafik hubungan antara soal dengan persentase jawaban dari responden berdasarkan kriterianya dapat dilihat pada grafik dibawah.



Gambar 5. Grafik presentase jawaban responden dengan kriteria jawaban

Berdasarkan grafik pada Gambar 5 diketahui jika jawaban baik sekali paling tinggi didapat pada pertanyaan nomor 3 yaitu Cara penyampaian narasumber dan nomor 5 yaitu Tingkat kebermanfaatan pelaksanaan kegiatan dengan persentase 48,28%. Sedangkan jawaban paling tinggi untuk kriteria baik didapat pada pertanyaan nomor 1 yaitu Tingkat kepuasan mitra terhadap topik, dan jawaban paling tinggi untuk kriteria cukup didapat pada pertanyaan nomor 1 yaitu Tingkat kepuasan mitra terhadap topik, sedangkan untuk kriteria kurang persentase yang didapat adalah 0% untuk setiap pertanyaan.

Hasil analisis kuesioner menunjukkan bahwa pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat berjalan dengan sangat baik. Hal ini ditunjukkan oleh tingkat kepuasan mitra terhadap topik sebesar 75%, kejelasan perencanaan topik 82,76%, cara penyampaian narasumber 84,48%, serta tingkat kepuasan pelaksanaan kegiatan yang mencapai 90,52%. Selain itu, tingkat kebermanfaatan kegiatan sebesar 86,21%, keaktifan komunikasi 81,90%, dan kualitas pengabdian 81,90% semakin memperkuat bahwa kegiatan ini memberikan dampak positif bagi mitra. Secara keseluruhan, rata-rata persentase dari seluruh indikator mencapai 83,37%, yang termasuk dalam kategori sangat baik.

Ketercapaian pelaksanaan perakitan mobil mainan bertenaga surya

Perakitan mobil mainan merupakan bagian yang paling utama dalam proses pelaksanaan pengabdian yang dilakukan. Setiap siswa diberikan satu buah mobil mainan yang harus dirakit yang sebelumnya diberikan prosedur perakitan terlebih dahulu.

Tabel 6. Tabel prosedur perakitan mobil mainan bertenaga surya

Prosedur ke-	Langkah yang dikerjakan
1	Pasang dudukan untuk roda dan motor pada rangka
2	Masukkan poros (as) ke lubang rangka.
3	Pasang roda pada kedua ujung poros.
4	Tempatkan dinamo pada dudukan yang tersedia di rangka
5	Hubungkan poros motor dengan roda penggerak/

Prosedur ke-	Langkah yang dikerjakan
6	Sambungkan kabel dari dinamo ke panel surya
7	Letakkan panel surya di bagian atas mobil.
8	Rekatkan menggunakan baut atau dudukan yang tersedia.

Setelah perakitan mobil selesai dilakukan, mobil mainan tersebut kemudian diujicobakan dalam kondisi mendapatkan cahaya matahari sehingga dapat diketahui apakah mobil mainan tersebut berjalan dengan baik atau tidak. Dari jumlah 29 mobil mainan yang dirakit terdapat 22 mobil mainan yang telah selesai dirakit atau sekitar 75% yang kemudian diujicobakan. Hal ini terjadi karena komponen pada mobil mainan yang kecil sehingga perlu ketelitian yang cukup tinggi, yang mana belum sesuai dengan waktu pengerjaan perakitan.



Gambar 6. Beberapa mobil yang telah selesai dirakit

Diskusi

Metode pembelajaran yang menggabungkan antara metode ceramah dengan praktikum secara langsung melalui perakitan mobil mainan bertenaga surya untuk memberikan edukasi sumber energi terbarukan merupakan langkah yang efektif dilakukan yang mampu meningkatkan keterlibatan, kreativitas, dan pemahaman konsep siswa melalui aktivitas berbasis proyek. Hal ini dapat dilihat dari hasil kuesioner yang telah dihitung sebelumnya yang menunjukkan nilai terkecil terdapat pada 75% dan tertinggi adalah 90,52%. Hasil kuisisioner ini sesuai dengan hasil penelitian dimana membuat modul peraga sel surya sederhana dan mempraktikkannya secara langsung untuk mengamati energi yang dihasilkan dapat membantu meningkatkan pemahaman siswa akan energi terbarukan khususnya tentang sel surya, hal ini sesuai dengan penelitian (Irawati et al., 2021). Pengetahuan dasar yang diberikan pada siswa sekolah mitra diharapkan dapat menjadi bekal pemahaman terkait program energi yang berwawasan lingkungan. Hanya saja dalam proses pengabdian terdapat beberapa kekurangan diantaranya adalah waktu yang terbatas, sehingga tidak semua siswa dapat menyelesaikan proses perakitan mobil mainan dan kemudian mengujicobakan mobil tersebut.

Kesimpulan

Perakitan mobil mainan bertenaga surya dapat menjadi salah satu alternatif proses pembelajaran yang menyenangkan untuk edukasi sumber energi terbarukan. Perakitan tersebut merupakan salah satu metode praktikum pada proses pembelajaran sehingga dengan proses pembelajaran dengan berbasiskan pada praktikum, partisipasi aktif siswa meningkat. Hal ini diketahui pada proses menjawab kuis pada sesi pertanyaan dimana siswa secara aktif menjawab pertanyaan yang telah disiapkan sebelumnya oleh tim. Selain itu, dapat dilihat juga

berdasarkan hasil survei bahwa seluruh point pertanyaan berada pada nilai baik dan sangat baik, hanya sedikit persentase pada kategori cukup dan 0% pada kategori kurang. Untuk memperkenalkan sumber energi terbarukan kedepannya dapat dilakukan dengan cara melakukan praktikum pada sumber energi lainnya seperti sumber energi tenaga mikrohidro, bayu, panas bumi, atau sumber energi lainnya.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada rekan tim dan Pimpinan Fakultas Teknik Universitas Garut yang telah memberi dukungan baik moril maupun financial terhadap pengabdian ini. Selain itu terima kasih kami ucapkan kepada kepala sekolah SMP Boarding School Rabbany yang menjadi mitra pengabdian kali ini.

Pernyataan Konflik Kepentingan

Para penulis menyatakan bahwa selama proses pelaksanaan dan penyusunan artikel pengabdian ini tidak terdapat konflik kepentingan, baik yang bersifat finansial, personal, maupun profesional, yang dapat memengaruhi objektivitas dan integritas penulisan artikel. Seluruh proses pengabdian dilakukan secara independen tanpa adanya pengaruh dari pihak manapun yang memiliki kepentingan terhadap hasil pengabdian ini. Dengan demikian, hasil pengabdian disajikan secara objektif.

Daftar Pustaka

- Ardillah, K. (2025). Pelatihan pembukuan dan penyusunan laporan keuangan berdasarkan standar akuntansi keuangan entitas mikro, kecil, dan menengah. *M-JP*, 2(1), 25–33. <https://doi.org/10.58740/m-jp.v2i1.324>
- Asmedy. (2021). Perbandingan hasil belajar matematika siswa yang diajar dengan model pembelajaran posing problem berkelompok dan metode ceramah. *JIEPP*, 1(2), 69–75. <https://doi.org/10.54371/jiepp.v1i2.107>
- Dheti, P. N., & Nugraheni. (2024). Energi bersih terjangkau dalam mewujudkan tujuan pembangunan berkelanjutan (SDGs). *Jurnal Sosains*, 4(3), 271–280. <https://doi.org/10.59188/jurnalsosains.v4i3.1245>
- Dimas, M. (2023). Penggunaan energi matahari sebagai bahan bakar terbarukan guna menanggulangi kelangkaan bahan bakar fosil bensin. *JPST*, 2(2), 1015–1018. <https://doi.org/10.47233/jpst.v2i2.1332>
- Dwi, I., Ilyas, F., Destiani, F., Widiyanto, F. H., Prasetiadi, F. L., Abiyyah, H., & Karawang. (2025). Analisis perbandingan keefektifan dan hasil belajar antara metode ceramah dan penggunaan teknologi Quizizz pada siswa kelas VII MTS Al-Fathimiyah. *EDU*, 2(3), 742–754. <https://doi.org/10.56114/edu.v2i2.9311>
- Evenddy, S. S., & Gailea, N. (2023). Exploring the benefits and challenges of project-based learning in higher education. *PIJED*, 2(2), 458–469. <https://doi.org/10.59175/pijed.v2i2.148>
- Farkhan, M. R., Maryani, E., & Ningrum, E. (2022). Pengaruh penerapan model pembelajaran berbasis masalah terhadap kemampuan berpikir ilmiah peserta didik SMA. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 4(6), 7609–7616. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v4i6.3953>
- Frances, T., Sabdo, S., Y. A., Armansyah, H., & Azam, A. (2021). Penggunaan bahan bakar alternatif dalam pengelolaan tambang batubara sebagai sumber energi yang ramah terhadap lingkungan. *JIL*, 19(1), 89–97. <https://doi.org/10.14710/jil.19.1.89-97>
- Indonesia Renewable Energy. (2025). *Learning hub energi surya*. <https://renewableenergy.id/energi-surya/>
- Irawati, F., Kartikasari, F. D., & Tarigan, E. (2021). Pengenalan energi terbarukan dengan fokus energi matahari kepada siswa sekolah dasar dan menengah. *Publikan*, 11(2). <https://doi.org/10.26858/publikan.v11i2.16413>

- Johar, T. N. S. M. M. Y. D. O. A. (2021). Sosialisasi pemberian remisi bagi narapidana tindak pidana tertentu di lembaga pemasyarakatan kelas IIA Pekanbaru berdasarkan peraturan pemerintah nomor 99 tahun 2012. *JPMI*, 1(4), 143–155. <https://doi.org/10.52436/1.jpmi.31>
- Kanapathy, S., & Azhari, A. (2024). Exploration of the experience of hands-on learning and its impacts on STEM learning. *Pedagogika*, 155, 104–125. <https://doi.org/10.15823/p.2024.155.6>
- Khaerunnisa, S., Salsabila, S., Maria, Y., & Sudrajat, A. (2025). Pengaruh evaluasi pembelajaran melalui kuis dalam meningkatkan keaktifan siswa. *Decive*, 5(2), 86–93. <https://doi.org/10.56393/decive.v5i2.2911>
- Maulida, N., Rhamadhani, L. F., & Dwinar, A. (2025). Ancaman deforestasi terhadap keberhasilan net zero emission 2060. *Wathan*, 2(3), 363–381. <https://doi.org/10.71153/wathan.v2i3.339>
- Muhammad, R. M. G., Dwiyanti, G. P., & Angga, H. (2021). Efektivitas penggunaan kuis interaktif berbasis video conference terhadap pemahaman materi pada mahasiswa. *JIK*, 18(2), 166–177. <https://doi.org/10.17509/jik.v18i2.36211>
- Muthahharah, I., Juhari, A., & Habibah, S. (2025). Pendampingan pengisian kuesioner penelitian bagi guru SDN 30 Panaikang Kabupaten Pangkep. *Jurnal Pengabdian*, 4(April), 118–123.
- Perwatiningsih, S., & Hindriana, A. (2023). Implementasi metode pembelajaran praktikum untuk meningkatkan keterampilan proses sains dan hasil belajar. *J-LKF*, 9(1), 538–543. <https://doi.org/10.33394/j-lkf.v9i1.4356>
- Situmeang, D. M., Manik, A. M., Manik, G. M., Rohani, A. D., Saragi, F., & Manik, R. E. A. (2024). Analisis metode mengajar guru dalam meningkatkan minat belajar siswa. *JOE*, 6(4), 19814–19822. <https://doi.org/10.31004/joe.v6i4.5937>
- Susilawati, H., Etnisa, M. M., Wiharso, T. A., Angdarun, M., & Sobari, A. H. (2025). Introduction of Robot-T at Baitul Hikmah junior and senior high school to enhance students' learning interest. *Jurnal Pendidikan*, 9(5), 1400–1406.
- Tang, H., Jiang, S., & Xie, C. (2025). Solarizing your school: Engineering design in students' authentic epistemic practices of adopting renewable energy. *Journal of Science Education and Technology*. <https://doi.org/10.1007/s10956-025-10258-5>
- Tjiwidjaja, H., & Salima, R. (2023). Dampak energi fosil terhadap perubahan iklim dan solusi berbasis energi hijau. *Jwikal*, 2(2), 166–172. <https://doi.org/10.58169/jwikal.v2i2.625>
- Yulia, E. Q. A. H. H. S. N. R. S. U., & Rahmi. (2025). Analisis model pembelajaran direct instruction dengan metode ceramah. *Jurnal Pendidikan*, 11, 230–239.
- Yusof, K. M., & Manza, Y. (2024). The impact of active learning methods on student motivation and academic achievement in elementary schools. *Journal of Education*, 1(2), 9–13.