



Kemas Journal: Jurnal Pengabdian Masyarakat

<https://doi.org/10.31851/e4f7j968>

<https://jurnal.univpgri-palembang.ac.id/index.php/kemas/>

Pengenalan Teknologi Pembangkit Listrik Tenaga Surya Sebagai Upaya Meningkatkan Kesadaran Energi Berkelanjutan Pada Siswa Smk

Emidiana¹, M. Saleh Al Amin¹, Abdul Azis¹, Nita Nurdiana^{1*},
Irine Kartika Febrianti¹, Perawati¹

¹Program Studi Teknik Elektro, Universitas PGRI Palembang, Palembang, Indonesia

*E-mail korespondensi : nurdiana78@univpgri-palembang.ac.id

Received: 13 Juni 2026

Revised: 15 Juni 2026

Accepted: 29 Juni 2026

Abstrak

Pemanfaatan energi di Indonesia masih didominasi oleh sumber energi fosil, sementara pemanfaatan Energi Baru dan Terbarukan (EBT), khususnya energi surya, belum optimal meskipun potensinya sangat besar. Rendahnya literasi energi di kalangan siswa Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) menjadi salah satu tantangan dalam mendukung transisi menuju energi berkelanjutan. Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) ini bertujuan meningkatkan pengetahuan dan kesadaran siswa mengenai teknologi Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) melalui kegiatan sosialisasi dan demonstrasi. Metode yang digunakan meliputi penyampaian materi, demonstrasi sistem PLTS, diskusi interaktif, praktik sederhana berbasis Project-Based Learning (PjBL), serta evaluasi menggunakan angket umpan balik peserta. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa mayoritas peserta telah memahami materi yang diberikan. Persentase peserta yang menyatakan sangat memahami berada pada kisaran 48–53%, sedangkan memahami berkisar 42–48%. Peserta yang menyatakan kurang memahami hanya berkisar 2–8%, dan tidak memahami kurang dari 2%. Temuan tersebut menunjukkan bahwa kegiatan sosialisasi dan demonstrasi PLTS efektif meningkatkan pemahaman peserta mengenai energi terbarukan serta pentingnya pemanfaatan energi bersih. Materi mengenai jenis-jenis energi terbarukan, peragaan prinsip kerja PLTS, serta energi dan lingkungan memperoleh tingkat apresiasi tertinggi dari peserta. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kegiatan sosialisasi dan demonstrasi PLTS mampu meningkatkan ketertarikan, pemahaman, dan kesadaran siswa terhadap pemanfaatan energi bersih sebagai upaya mendukung pembangunan energi berkelanjutan.

Kata kunci: Energi Baru Terbarukan (EBT), Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS), Edukasi Energi

Abstract

Energy utilization in Indonesia is still predominantly dependent on fossil fuels, while the utilization of New and Renewable Energy (NRE), particularly solar energy, remains suboptimal despite its abundant potential. Low energy literacy among vocational high school students is one of the major challenges in supporting the transition toward sustainable energy. This Community Service Program aimed to improve students' knowledge and awareness of Solar Power Plant (SPP) technology through educational outreach and demonstration activities. The program employed a participatory educational approach consisting of lectures, solar power system demonstrations, interactive discussions, simple hands-on practice based on Project-Based Learning (PjBL), and participant feedback questionnaires for evaluation. The evaluation results showed that most participants demonstrated a good understanding of the learning materials. The proportion of participants who reported very good understanding ranged from 48% to 53%, while those indicating good understanding ranged from 42% to 48%. Meanwhile, only 2%–8% of participants reported limited understanding, and fewer than 2% indicated no understanding. The highest level of understanding was achieved for the topics covering renewable energy sources, the operating principles of solar power systems, and the relationship between energy and the environment. These findings indicate that educational outreach combined with hands-on demonstrations effectively enhanced students' interest, understanding, and awareness of renewable energy utilization, thereby supporting the promotion of sustainable energy.

Keywords: New and Renewable Energy (NRE), Solar Power Plants (PLTS), Energy Education

Pendahuluan

Energi listrik merupakan kebutuhan mendasar yang mendukung berbagai aktivitas masyarakat pada sektor rumah tangga, industri, pendidikan, dan pelayanan publik. Seiring dengan pertumbuhan penduduk dan perkembangan teknologi, kebutuhan energi listrik di Indonesia terus meningkat dari tahun ke tahun. Namun, pemenuhan kebutuhan energi nasional masih didominasi oleh sumber energi fosil seperti batu bara, minyak bumi, dan gas alam yang bersifat tidak terbarukan. Ketergantungan terhadap energi fosil tidak hanya meningkatkan risiko krisis energi akibat keterbatasan cadangan sumber daya, tetapi juga berkontribusi terhadap peningkatan emisi gas rumah kaca dan perubahan iklim global yang berdampak pada keberlanjutan lingkungan [1]. Indonesia memiliki potensi Energi Baru dan Terbarukan (EBT) yang sangat besar, khususnya energi surya, karena berada di wilayah tropis dengan intensitas penyinaran matahari yang tinggi sepanjang tahun. Selain energi surya, Indonesia juga memiliki potensi energi angin, biomassa, tenaga air, dan panas bumi yang dapat dikembangkan sebagai sumber energi alternatif. Meskipun demikian, tingkat pemanfaatan EBT masih jauh dari potensi yang tersedia. Salah satu penyebabnya adalah masih rendahnya literasi masyarakat mengenai manfaat, teknologi, dan implementasi energi terbarukan dalam kehidupan sehari-hari [2], [3]. Peningkatan literasi energi perlu dilakukan sejak usia sekolah, terutama pada siswa Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) yang dipersiapkan menjadi tenaga kerja di bidang teknologi dan ketenagalistrikan. Pemahaman mengenai konsep energi terbarukan, prinsip kerja Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS), serta pentingnya transisi menuju energi bersih merupakan kompetensi yang perlu dikenalkan sejak dini. Namun, proses pembelajaran di sekolah masih didominasi oleh penyampaian teori sehingga kesempatan siswa untuk memperoleh pengalaman

belajar melalui praktik dan demonstrasi teknologi energi terbarukan masih relatif terbatas [4]. Berbagai kegiatan pengabdian kepada masyarakat telah dilakukan untuk meningkatkan literasi energi terbarukan di lingkungan sekolah. Mahendra *et al.* melaporkan bahwa implementasi media pembelajaran berbasis microgrid panel surya mampu meningkatkan literasi energi siswa SMK [5]. Putra dan Ali juga menunjukkan bahwa edukasi teknologi energi hijau dapat meningkatkan pengetahuan serta partisipasi siswa dalam mendukung pemanfaatan energi bersih [7]. Selain itu, Myori *et al.* mengembangkan trainer PLTS sebagai media pembelajaran yang mampu meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep energi terbarukan melalui kegiatan praktik [6].

Meskipun demikian, sebagian besar kegiatan pengabdian tersebut masih berfokus pada penyampaian materi atau penggunaan media pembelajaran secara terpisah. Integrasi antara sosialisasi, demonstrasi sistem PLTS, diskusi interaktif, dan praktik sederhana berbasis Project-Based Learning (PjBL) sebagai satu kesatuan metode pembelajaran masih jarang diterapkan, khususnya pada siswa SMK di Kabupaten Muara Enim. Kondisi tersebut menjadi *research gap* sekaligus dasar pelaksanaan kegiatan ini. Berdasarkan kondisi tersebut, kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat dilaksanakan di SMK Negeri 1 Gelumbang, Kabupaten Muara Enim, Sumatera Selatan, dengan mengintegrasikan penyampaian materi, demonstrasi sistem PLTS, diskusi interaktif, dan praktik sederhana berbasis Project-Based Learning (PjBL). Pendekatan tersebut diharapkan mampu memberikan pengalaman belajar yang lebih kontekstual sehingga dapat meningkatkan pemahaman dan kesadaran siswa mengenai pemanfaatan energi terbarukan sebagai bagian dari pembangunan berkelanjutan [5]–[7]. Berdasarkan permasalahan tersebut, tujuan kegiatan ini adalah meningkatkan pengetahuan, pemahaman, dan kesadaran siswa SMK mengenai pemanfaatan Energi Baru dan Terbarukan, khususnya teknologi Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS), melalui kegiatan sosialisasi, demonstrasi, diskusi interaktif, dan praktik sederhana berbasis Project-Based Learning (PjBL).

Metodologi Pelaksanaan

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) ini dilaksanakan di SMK Negeri 1 Gelumbang, Kabupaten Muara Enim, Sumatera Selatan, dengan sasaran utama siswa SMK sebagai peserta edukasi mengenai pemanfaatan Energi Baru dan Terbarukan (EBT), khususnya teknologi Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS). Kegiatan dilaksanakan menggunakan pendekatan edukatif partisipatif yang mengintegrasikan ceramah interaktif, demonstrasi alat, diskusi, dan praktik sederhana berbasis Project-Based Learning (PjBL). Pendekatan ini dipilih untuk memberikan pengalaman belajar yang tidak hanya bersifat teoritis, tetapi juga aplikatif sehingga peserta dapat memahami konsep dan prinsip kerja PLTS secara langsung.

Bahan dan Alat

Peralatan yang digunakan dalam kegiatan ini meliputi panel surya (solar photovoltaic module), solar charge controller, inverter, baterai, kabel penghubung, lampu LED sebagai beban, multimeter digital, serta miniatur sistem PLTS sebagai media demonstrasi. Selain itu, digunakan laptop, LCD proyektor, modul pembelajaran, slide presentasi, dan video edukasi untuk mendukung penyampaian materi.

Tahapan Pelaksanaan

Pelaksanaan kegiatan terdiri atas lima tahapan sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 1.

(1) Tahap Persiapan

Tahap persiapan diawali dengan koordinasi bersama pihak sekolah untuk menentukan jadwal kegiatan, peserta, dan lokasi pelaksanaan. Selanjutnya dilakukan survei kebutuhan peserta, penyusunan materi edukasi, serta pengecekan kelayakan seluruh perangkat demonstrasi PLTS dan media pembelajaran yang akan digunakan.

(2) Tahap Penyampaian Materi

Materi yang diberikan meliputi pengantar Energi Baru dan Terbarukan (EBT), jenis-jenis energi terbarukan, sistem pembangkitan listrik tenaga surya (PLTS), hubungan energi dengan lingkungan, serta peluang pengembangan energi terbarukan di masa depan. Penyampaian materi dilakukan secara interaktif menggunakan presentasi, video edukasi, dan diskusi sehingga peserta dapat memahami konsep dasar energi terbarukan secara komprehensif.

(3) Tahap Demonstrasi dan Praktik

Pada tahap ini dilakukan demonstrasi prinsip kerja PLTS menggunakan miniatur sistem PLTS. Peserta diperkenalkan pada fungsi panel surya, solar charge controller, baterai, inverter, dan beban listrik. Selanjutnya peserta mengamati proses konversi energi matahari menjadi energi listrik serta mencoba pengoperasian sistem secara sederhana untuk meningkatkan pemahaman terhadap prinsip kerja PLTS.

(4) Tahap Diskusi Interaktif

Setelah demonstrasi, peserta mengikuti sesi diskusi dan tanya jawab bersama narasumber mengenai penerapan energi terbarukan di lingkungan rumah maupun sekolah. Tahap ini bertujuan memperkuat pemahaman peserta serta mendorong keterlibatan aktif selama kegiatan berlangsung.

(5) Tahap Evaluasi

Evaluasi dilakukan setelah seluruh rangkaian kegiatan selesai menggunakan kuesioner tingkat pemahaman dan angket umpan balik peserta. Kuesioner digunakan untuk mengukur tingkat pemahaman peserta terhadap materi yang telah diberikan, sedangkan angket digunakan untuk memperoleh respons peserta terhadap pelaksanaan kegiatan. Tingkat pemahaman diklasifikasikan ke dalam empat kategori, yaitu Sangat Memahami, Memahami, Kurang Memahami, dan Tidak Memahami.

2.3 Analisis Data

Data hasil evaluasi dianalisis menggunakan statistik deskriptif dengan menghitung persentase jawaban pada setiap kategori tingkat pemahaman. Hasil analisis kemudian disajikan dalam bentuk tabel dan grafik untuk menggambarkan distribusi tingkat pemahaman peserta terhadap setiap materi yang diberikan.

Persentase setiap kategori dihitung menggunakan Persamaan (1).

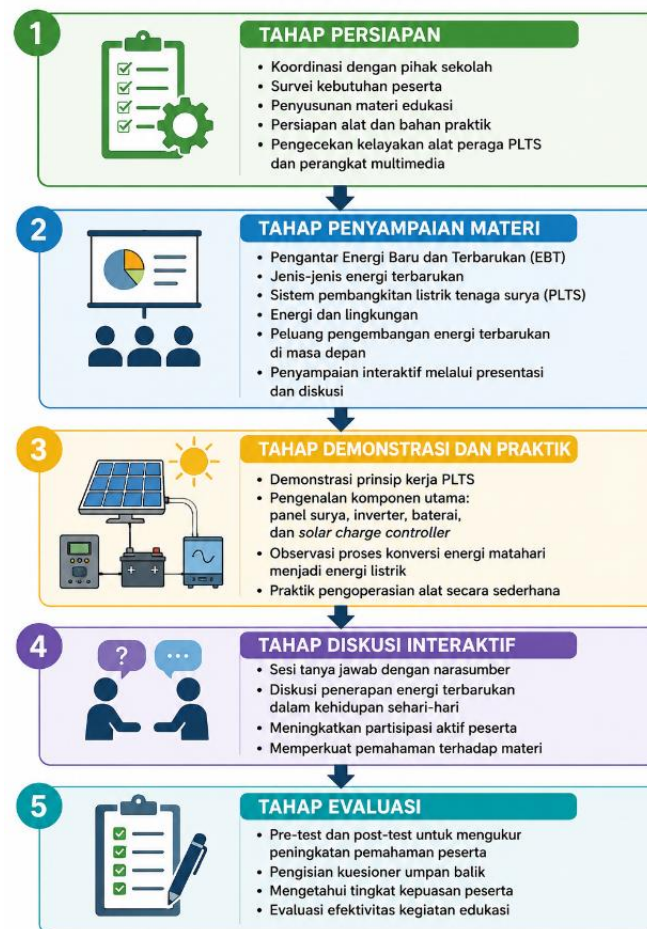
$$P = \frac{f}{N} \times 100\% \quad (1)$$

P = persentase responden (%)

f = jumlah responden pada setiap kategori

N = jumlah seluruh responden

Hasil analisis digunakan sebagai dasar untuk mengevaluasi efektivitas kegiatan sosialisasi dan demonstrasi teknologi PLTS dalam meningkatkan pemahaman peserta mengenai energi baru dan terbarukan



Gambar 1. Tahapan Kegiatan

Hasil dan Pembahasan Pelaksanaan Kegiatan

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) dilaksanakan di SMK Negeri 1 Gelumbang, Kabupaten Muara Enim, Sumatera Selatan. Kegiatan diawali dengan penyampaian materi mengenai konsep dasar Energi Baru dan Terbarukan (EBT), jenis-jenis energi terbarukan, sistem pembangkitan listrik tenaga surya (PLTS), hubungan energi dengan lingkungan, serta peluang pengembangan energi terbarukan di Indonesia. Penyampaian materi dilakukan secara interaktif menggunakan media presentasi, video edukasi, dan diskusi sehingga peserta dapat

berpartisipasi aktif selama kegiatan berlangsung.

Selanjutnya dilakukan demonstrasi miniatur sistem PLTS untuk memperlihatkan proses konversi energi matahari menjadi energi listrik. Pada sesi ini peserta diperkenalkan pada fungsi panel surya, solar charge controller, inverter, baterai, dan beban listrik. Demonstrasi memberikan kesempatan kepada peserta untuk mengamati secara langsung prinsip kerja PLTS sehingga konsep yang diperoleh melalui penyampaian materi dapat dipahami secara lebih aplikatif.

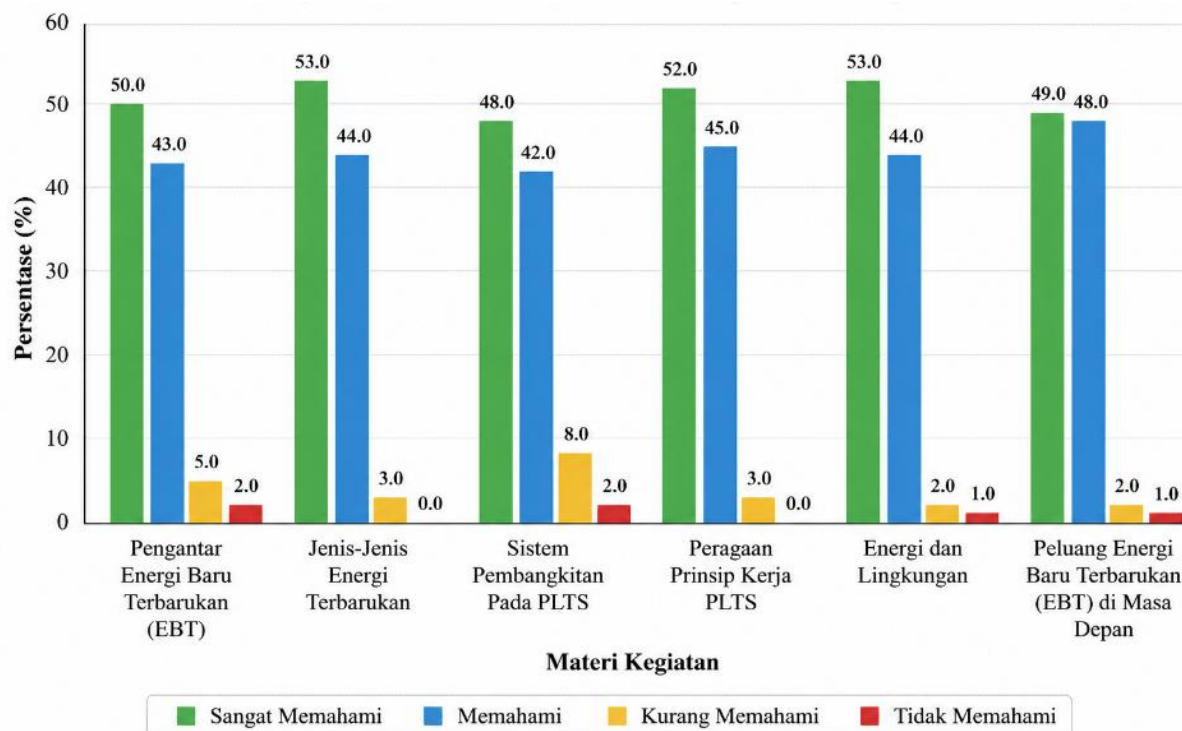
Setelah kegiatan demonstrasi, peserta mengikuti sesi diskusi interaktif dan tanya jawab bersama narasumber. Diskusi difokuskan pada pemanfaatan energi terbarukan di lingkungan sekolah maupun rumah tangga serta tantangan implementasinya di Indonesia.

Hasil Evaluasi Tingkat Pemahaman Peserta

Efektivitas kegiatan dievaluasi menggunakan angket tingkat pemahaman yang diberikan kepada seluruh peserta setelah kegiatan selesai. Hasil evaluasi disajikan pada Gambar 2.

(Letakkan grafik yang telah Anda revisi dengan kategori Sangat Memahami, Memahami, Kurang Memahami, Tidak Memahami.)

Hasil evaluasi menunjukkan bahwa mayoritas peserta telah memahami materi yang diberikan. Persentase peserta yang menyatakan sangat memahami berada pada kisaran 48–53%, sedangkan kategori memahami berkisar 42–48%. Di sisi lain, peserta yang menyatakan kurang memahami hanya berada pada kisaran 2–8%, sedangkan kategori tidak memahami kurang dari 2% pada seluruh materi.



Gambar 2. Grafik Tingkat Pemahaman Materi

Materi mengenai jenis-jenis energi terbarukan, peragaan prinsip kerja PLTS, serta energi dan

lingkungan memperoleh tingkat pemahaman tertinggi dibandingkan materi lainnya. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kombinasi antara penyampaian materi dan demonstrasi langsung mampu membantu peserta memahami konsep-konsep yang sebelumnya bersifat abstrak menjadi lebih konkret melalui pengalaman belajar secara langsung.



Gambar 3. Penyampaian Materi kepada Guru dan Siswa SMK Negeri 1 Gelumbang

Pembahasan

Dominasi kategori sangat memahami dan memahami pada seluruh materi menunjukkan bahwa pendekatan edukatif partisipatif yang diterapkan dalam kegiatan ini mampu meningkatkan pemahaman peserta terhadap konsep energi terbarukan dan teknologi PLTS. Demonstrasi alat memberikan pengalaman belajar yang lebih kontekstual karena peserta tidak hanya memperoleh informasi secara teoritis, tetapi juga dapat mengamati secara langsung proses konversi energi matahari menjadi energi listrik. Pendekatan tersebut sesuai dengan konsep experiential learning yang menekankan pentingnya pengalaman langsung dalam meningkatkan pemahaman peserta didik. Temuan ini sejalan dengan hasil pengabdian yang dilakukan oleh Myori *et al.* [6], yang menunjukkan bahwa penggunaan trainer PLTS sebagai media pembelajaran mampu meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep energi surya. Demikian pula Mahendra *et al.* [5] melaporkan bahwa implementasi media pembelajaran berbasis panel surya dapat meningkatkan literasi energi siswa SMK melalui kegiatan praktik yang melibatkan peserta secara aktif.

Selain meningkatkan pemahaman konsep, kegiatan ini juga mampu meningkatkan ketertarikan peserta terhadap isu energi berkelanjutan. Tingginya persentase peserta yang berada pada kategori sangat memahami pada materi energi dan lingkungan menunjukkan bahwa peserta mulai menyadari pentingnya pemanfaatan energi bersih sebagai salah satu solusi dalam mengurangi ketergantungan terhadap energi fosil. Hasil tersebut mendukung penelitian Putra dan Ali [7] yang menyatakan bahwa edukasi energi terbarukan melalui pendekatan demonstratif mampu meningkatkan kesadaran peserta terhadap pentingnya transisi energi menuju pembangunan berkelanjutan.

Keunggulan kegiatan ini dibandingkan kegiatan edukasi sebelumnya terletak pada integrasi beberapa metode pembelajaran dalam satu rangkaian kegiatan, yaitu ceramah interaktif, demonstrasi miniatur PLTS, diskusi, dan praktik sederhana berbasis Project-Based Learning (PjBL). Kombinasi metode tersebut memungkinkan peserta memperoleh pengalaman belajar yang lebih komprehensif, mulai dari pemahaman konsep hingga pengenalan implementasi teknologi PLTS secara langsung. Dengan demikian, kegiatan ini tidak hanya berorientasi pada peningkatan pengetahuan, tetapi juga mendorong tumbuhnya kesadaran serta minat siswa terhadap pemanfaatan energi baru dan terbarukan.

Secara keseluruhan, hasil evaluasi menunjukkan bahwa pendekatan edukatif partisipatif yang diterapkan efektif dalam mendukung peningkatan literasi energi pada siswa SMK. Meskipun demikian, kegiatan ini masih memiliki keterbatasan karena evaluasi dilakukan segera setelah pelaksanaan kegiatan sehingga belum dapat menggambarkan keberlanjutan pemahaman peserta dalam jangka panjang. Oleh karena itu, kegiatan lanjutan berupa pendampingan, praktik yang lebih intensif, atau integrasi materi energi terbarukan ke dalam pembelajaran sekolah perlu dilakukan agar dampak kegiatan menjadi lebih berkelanjutan.

Kesimpulan

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) tentang pengenalan teknologi Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) di SMK Negeri 1 Gelumbang berhasil meningkatkan pemahaman siswa mengenai energi baru dan terbarukan. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa sebagian besar peserta berada pada kategori sangat memahami dan memahami pada seluruh materi yang diberikan, terutama mengenai jenis-jenis energi terbarukan, prinsip kerja PLTS, serta hubungan energi dengan lingkungan. Hal ini menunjukkan bahwa penyampaian materi yang dipadukan dengan demonstrasi dan diskusi mampu membantu siswa memahami teknologi PLTS dengan lebih baik. Kegiatan ini memberikan manfaat dalam meningkatkan literasi energi dan menumbuhkan kesadaran siswa akan pentingnya pemanfaatan energi bersih. Ke depan, kegiatan serupa dapat dilaksanakan secara berkelanjutan dengan melibatkan lebih banyak sekolah serta menambah kegiatan praktik agar pemahaman siswa terhadap teknologi energi terbarukan semakin meningkat..

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. E. Setyono and B. F. T. Kiono, "Dari Energi Fosil Menuju Energi Terbarukan: Potret Kondisi Minyak dan Gas Bumi Indonesia Tahun 2020–2050," *Jurnal Energi Baru dan Terbarukan*, vol. 2, no. 3, pp. 154–162, 2021, doi: 10.14710/jebt.2021.11157.
- [2] I. Rahman, A. R. Cangara, and N. I. Idris, "Literasi Pemanfaatan Energi Baru Terbarukan bagi Siswa SMA Kecamatan Biringkanaya Kota Makassar," *JGEN: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, vol. 3, no. 1, pp. 33–41, 2025, doi: 10.60126/jgen.v3i1.686.
- [3] A. D. W. M. Sidik, et al., "Studi Potensi Pemanfaatan Energi Baru Terbarukan (EBT) untuk Mendukung Sistem Ketenagalistrikan di Wilayah IKN," *Jurnal Sistem Komputer dan Kecerdasan Buatan*, vol. 6, no. 2, pp. (lengkapi), 2023.

- [4] T. Hulliyatunnisa, et al., "Studi Literatur: Strategi Peningkatan Literasi Energi Hijau di Kalangan Pelajar dan Masyarakat," *Jurnal Nebula*, vol. 2, no. 2, pp. (lengkapi), 2025.
- [5] I. G. B. Mahendra, I. B. W. Wigena, and M. H. Tinambunan, "Peningkatan Literasi Energi Terbarukan melalui Implementasi Microgrid Panel Surya dan Pengembangan Platform E-Learning di SMKN 3 Tondano," *Jurnal Abdi Insani*, vol. 12, no. 9, pp. 4560–4572, 2025, doi: 10.29303/abdiinsani.v12i9.2848.
- [6] D. E. Myori, P. Nurrahmawati, N. Faradina, F. Eliza, and H. S. Mulya, "Optimalisasi Pembelajaran Energi Terbarukan melalui Implementasi Trainer PLTS di SMK N 1 Koto XI Tarusan," *Jurnal Abdimas*, 2025.
- [7] M. I. A. Putra and M. Ali, "Edukasi Inovasi Teknologi Energi Hijau (Green Energy) bagi Siswa SMK di Kota Lhokseumawe," *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 2025.
- [8] Emidiana, et al., "Sosialisasi dan Penyuluhan Pemanfaatan Energi Terbarukan di Lingkungan SMK Tri Darma Palembang," *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat (ABDIMAS)*,
- [9] C. D. P. Hertadi, M. Sulaiman, and P. G. P. Anwar, "Kajian Industri Energi Terbarukan Tenaga Listrik di Indonesia Berdasarkan Arah Kebijakan dan Potensi Alam," *G-Tech: Jurnal Teknologi Terapan*, vol. 6, no. 2, pp. 276–283, 2022, doi: 10.33379/gtech.v6i2.1690.
- [10] M. S. Wulyojati, A. H. N. Ramadhan, and R. S. M. N. R. Hasanah Devi, "Potensi Panel Surya sebagai Energi Terbarukan untuk Ketahanan Energi dan Pembangunan Berkelanjutan di Indonesia.
- [11] Emidiana, et al., "Sosialisasi Penggunaan Panel Surya bagi Petani Sawah Tadah Hujan," *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat Nusantara (JPkMN)*, vol. 4, no. 2, pp. 2023.
- [12] B. H. Purwoto, et al., "Efisiensi Penggunaan Panel Surya sebagai Sumber Energi Alternatif," *Emitor: Ju*