



JPMSI 8 (1), 2026

Jurnal Pengabdian Masyarakat Sains Indonesia

(Indonesian Journal of Science Community Services)

<https://jpfis.unram.ac.id/index.php/jpmsi/index>

Peningkatan Literasi Energi Terbarukan Mahasiswa melalui Kegiatan Edukasi dan Observasi Lapangan di PLTS Sengkol Lombok Tengah

Wahyudi^{1*}, I Wayan Gunada¹, Syahrial A¹, Muh. Makhrus¹, Ahmad Harjono¹, Arsis Doyan¹, Susilawati¹, Joni Rokhmat¹, Sutrio¹, Muhammad Zuhdi¹, Hikmawati¹, Ni Nyoman Sri Putu Verawati¹, Muhammad Taufik¹, Gunawan¹, Satutik Rahayu¹, Jannatin Ardhuha¹, Kosim¹, Nina Nisrina¹, Fathurrahman¹

¹ Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP, Universitas Mataram, Mataram, Indonesia

Corresponding Author: Wahyudi

Email: wahyudi_arsi@unram.ac.id

Article Info:

Received : 07 Mei 2026

Revised : 14 Mei 2026

Accepted : 29 Mei 2026

Published : 01 Juni 2026

DOI:

<https://doi.org/10.29303/jpmsi.v8i1.1861>

Keyword:

Solar Energy; Solar Power Plant; Experiential Learning; Energy Literacy.

Abstract:

Community service is one form of implementing the Tri Dharma of Higher Education, which aims to integrate education, research, and community engagement into a unified and applicable activity. This program was conducted at the Sengkol Solar Power Plant (PLTS) in Pujut District, Central Lombok Regency, involving university students as the primary participants. The objective of the activity was to enhance students' understanding of solar energy concepts and their practical implementation through an experiential learning approach. The methods employed included preparation, field observation, interviews, interactive educational sessions, and evaluation. The results indicated an improvement in students' understanding of the working principles of solar power plants, particularly regarding the energy conversion process through the photovoltaic effect and the functions of key components such as solar panels and inverters. Furthermore, the activity increased students' awareness of the importance of renewable energy in supporting environmental sustainability. This program demonstrated that contextual learning through direct field observation is effective in improving students' energy literacy. Therefore, this activity model is recommended as an innovative approach to learning in the field of renewable energy.

How to Cite: Wahyudi, Gunada, I. W., A. S., Makhrus, M., Harjono, A., Doyan, A., ... Fathurrahman. (2026). Peningkatan Literasi Energi Terbarukan Mahasiswa melalui Kegiatan Edukasi dan Observasi Lapangan di PLTS Sengkol Lombok Tengah. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Sains Indonesia (Indonesian Journal Of Science Community Services)*, 8(1), 01-05. <https://doi.org/10.29303/jpmsi.v8i1.1861>

PENDAHULUAN

Energi merupakan kebutuhan utama dalam menunjang berbagai aktivitas kehidupan modern, mulai dari sektor rumah tangga, industri, hingga transportasi (Purnama, M, 2021). Selama beberapa dekade, kebutuhan energi di Indonesia masih didominasi oleh sumber energi fosil seperti minyak bumi, batu bara, dan gas alam. Ketergantungan yang tinggi terhadap energi fosil tidak hanya menimbulkan masalah keterbatasan

cadangan, tetapi juga berdampak signifikan terhadap lingkungan, terutama melalui peningkatan emisi gas rumah kaca yang berkontribusi terhadap perubahan iklim global (Tjiwidjaja, et.al., 2023).

Dalam konteks nasional, Indonesia menghadapi tantangan besar dalam menjaga ketahanan energi sekaligus memenuhi komitmen pembangunan berkelanjutan. Melalui Kebijakan Energi Nasional (KEN) yang ditetapkan dalam Peraturan Pemerintah

No. 79 Tahun 2014, pemerintah menargetkan peningkatan pemanfaatan energi terbarukan sebagai bagian dari bauran energi nasional (PP No.79, 2014). Target tersebut kemudian diperkuat dalam Rencana Umum Energi Nasional (RUEN) melalui Peraturan Presiden No. 22 Tahun 2017, yang menetapkan bahwa porsi energi baru dan terbarukan (EBT) diharapkan mencapai minimal 23% pada tahun 2025 dan meningkat menjadi sekitar 31% pada tahun 2050 (Perpres No. 22, 2017).

Salah satu sumber energi terbarukan yang memiliki potensi besar di Indonesia adalah energi surya. Secara geografis, Indonesia terletak di wilayah tropis yang dilalui garis khatulistiwa, sehingga memiliki tingkat radiasi matahari yang relatif tinggi sepanjang tahun, dengan rata-rata intensitas sekitar 4,8 kWh/m² per hari (Kementerian ESDM, 2021). Potensi teknis energi surya di Indonesia bahkan diperkirakan mencapai lebih dari 7.714,6 GW, menjadikannya salah satu sumber energi terbarukan paling melimpah di Indonesia (*International Renewable Energy Agency [IRENA], 2021*).

Pemanfaatan energi surya dapat dilakukan melalui teknologi Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS), baik dalam skala besar (*utility scale*) maupun skala kecil seperti PLTS atap (*rooftop*). Pemerintah Indonesia juga telah mendorong pemanfaatan PLTS atap melalui berbagai regulasi, seperti Peraturan Menteri ESDM No. 26 Tahun 2021 tentang PLTS Atap, guna meningkatkan partisipasi masyarakat dalam transisi energi (Kementerian ESDM, 2021). Selain itu, energi surya memiliki peran strategis dalam mendukung elektrifikasi di daerah terpencil, terluar, dan tertinggal (3T).

Hariyanto (2020) menyatakan salah satu bentuk energi terbarukan yang melimpah, khususnya di Indonesia, pemanfaatan tenaga surya dianggap sebagai solusi alternatif yang efektif, ramah lingkungan, dan berkelanjutan untuk memenuhi kebutuhan listrik, terutama di daerah yang belum terjangkau saluran PLN (Hariyanto, 2020).

Namun demikian, pengembangan energi surya di Indonesia masih menghadapi sejumlah tantangan, baik dari sisi kebijakan, teknologi, maupun partisipasi publik (Hajar et al., 2025). Seperti tingginya biaya investasi awal, keterbatasan teknologi penyimpanan energi, serta kesiapan infrastruktur jaringan listrik. Selain itu, diperlukan peningkatan kapasitas sumber daya manusia serta dukungan riset dan inovasi dalam bidang energi terbarukan. Oleh karena itu, diperlukan sinergi antara pemerintah, sektor swasta, akademisi, dan masyarakat dalam mempercepat pengembangan energi surya. Dukungan kebijakan yang konsisten, insentif investasi, serta peningkatan kesadaran publik menjadi faktor penting dalam mendorong transisi energi di

Indonesia. Dengan potensi yang besar serta arah kebijakan yang semakin jelas, energi surya diharapkan dapat menjadi salah satu pilar utama dalam mewujudkan ketahanan energi nasional yang berkelanjutan, sekaligus berkontribusi dalam upaya penurunan emisi gas rumah kaca.

Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) merupakan teknologi yang memanfaatkan energi matahari untuk menghasilkan listrik melalui panel surya (Samsu et al. 2021). Namun, tingkat pemahaman masyarakat terhadap teknologi ini masih tergolong rendah, terutama di daerah pedesaan. Oleh karena itu, diperlukan upaya edukasi yang sistematis, aplikatif, dan berkelanjutan.

Upaya edukasi tersebut dapat dilakukan melalui berbagai pendekatan, seperti sosialisasi langsung kepada masyarakat, pelatihan teknis sederhana mengenai cara kerja dan perawatan PLTS, serta demonstrasi penggunaan alat secara nyata. Pendekatan partisipatif menjadi penting agar masyarakat tidak hanya memahami secara teori, tetapi juga mampu mengoperasikan dan merawat sistem PLTS secara mandiri. Selain itu, penggunaan media pembelajaran yang mudah dipahami – seperti video, poster, dan simulasi sederhana – dapat membantu meningkatkan efektivitas penyampaian informasi.

Keterlibatan berbagai pihak, seperti pemerintah, akademisi, dan komunitas lokal, juga sangat diperlukan dalam mendukung keberhasilan program edukasi ini. Program pengabdian kepada masyarakat oleh perguruan tinggi, misalnya, dapat menjadi sarana strategis dalam mentransfer pengetahuan dan teknologi secara langsung kepada masyarakat. Dengan demikian, diharapkan pemahaman masyarakat terhadap PLTS dapat meningkat, sehingga mendorong pemanfaatan energi terbarukan yang lebih luas, ramah lingkungan, dan berkelanjutan.

Mahasiswa sebagai agen perubahan memiliki peran strategis dalam meningkatkan literasi masyarakat. Kegiatan kunjungan ke PLTS Sengkol di Kecamatan Pujut, Kabupaten Lombok Tengah menjadi salah satu bentuk implementasi pengabdian masyarakat yang mengintegrasikan pembelajaran fisika dengan kondisi nyata di lapangan. Kegiatan ini tidak hanya bertujuan memberikan edukasi kepada masyarakat, tetapi juga meningkatkan kompetensi mahasiswa dalam pembelajaran berbasis konteks.

METODE

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan di PLTS Sengkol, Kecamatan Pujut, Kabupaten Lombok Tengah. Metode pelaksanaan kegiatan disusun secara sistematis melalui beberapa tahapan sebagai berikut:

Persiapan

Tahap persiapan meliputi koordinasi dengan pengelola PLTS terkait perizinan dan teknis pelaksanaan kegiatan, penyusunan materi edukasi yang relevan, serta pembekalan kepada mahasiswa mengenai tujuan kegiatan, konsep dasar energi surya, dan kesiapan teknis sebelum keberangkatan ke lokasi.

Observasi Lapangan.

Pada tahap ini, tim pengabdian bersama mahasiswa melakukan observasi langsung terhadap sistem kerja PLTS, yang mencakup komponen utama seperti panel surya, inverter, serta sistem distribusi listrik. Observasi bertujuan untuk memberikan pemahaman kontekstual mengenai implementasi teknologi energi surya di lapangan.

Wawancara

Wawancara dilakukan kepada pengelola PLTS untuk memperoleh informasi yang lebih mendalam mengenai pengelolaan sistem, operasional, serta pemanfaatan energi surya. Data yang diperoleh digunakan untuk memperkaya pemahaman mahasiswa terhadap aspek praktis PLTS.

Edukasi Interaktif.

Kegiatan edukasi dilaksanakan secara interaktif, di mana pengelola PLTS dengan pendampingan dosen memberikan penjelasan kepada mahasiswa terkait prinsip kerja PLTS, manfaat energi surya, serta dampaknya terhadap lingkungan. Pendekatan ini memungkinkan terjadinya komunikasi dua arah yang efektif.

Evaluasi

Tahap evaluasi dilakukan melalui diskusi dan sesi tanya jawab guna mengukur tingkat pemahaman mahasiswa setelah mengikuti seluruh rangkaian kegiatan. Hasil evaluasi digunakan sebagai indikator keberhasilan kegiatan serta bahan perbaikan untuk pelaksanaan selanjutnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat di PLTS Sengkol menunjukkan bahwa pada tahap awal sebagian besar mahasiswa belum memiliki pemahaman yang komprehensif mengenai prinsip kerja Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS). Hal ini teridentifikasi melalui asesmen awal berupa diskusi terbuka dan pertanyaan diagnostik, yang mengindikasikan bahwa mahasiswa umumnya hanya memahami PLTS secara umum tanpa mampu menjelaskan proses konversi energi maupun fungsi tiap komponen secara mendalam.

Setelah mengikuti rangkaian kegiatan yang meliputi observasi lapangan, wawancara, serta edukasi interaktif, terjadi peningkatan pemahaman yang signifikan. Mahasiswa tidak hanya mampu menjelaskan fungsi komponen utama seperti panel surya, inverter, dan sistem distribusi, tetapi juga dapat menguraikan secara runtut proses konversi energi dari radiasi matahari menjadi energi listrik yang siap digunakan. Temuan ini menunjukkan bahwa pendekatan pembelajaran kontekstual efektif dalam memperkuat pemahaman konseptual sekaligus aplikatif.



Gambar 1. Paparan Materi oleh Pengelola PLTS dan Dosen.

Kegiatan penyampaian materi oleh pengelola PLTS Sengkol bersama dosen kepada mahasiswa mengenai prinsip kerja, komponen utama, dan sistem operasional PLTS. (Sumber: Dokumentasi kegiatan, 2025). Secara teknis, PLTS Sengkol beroperasi berdasarkan prinsip efek fotovoltaik (*photovoltaic effect*), yaitu fenomena ketika material semikonduktor – umumnya berbasis silikon – menyerap energi foton dari radiasi matahari dan mengubahnya menjadi energi listrik. Proses ini terjadi saat foton dengan energi tertentu mengenai permukaan sel surya sehingga mengeksitasi elektron dari pita valensi ke pita konduksi, menghasilkan pasangan elektron-hole. Pergerakan elektron akibat medan listrik internal pada sambungan *p-n junction* menghasilkan arus listrik searah (DC).

Energi listrik yang dihasilkan modul fotovoltaik selanjutnya dialirkan ke inverter untuk dikonversi menjadi arus bolak-balik (AC), sehingga dapat dimanfaatkan untuk kebutuhan rumah tangga maupun fasilitas umum. Selain itu, inverter juga berfungsi menjaga kualitas daya, seperti tegangan dan frekuensi, agar sesuai dengan standar sistem kelistrikan.



Gambar 2. Observasi Panel Surya oleh Mahasiswa

Mahasiswa melakukan observasi langsung terhadap modul fotovoltaik untuk memahami struktur fisik, orientasi panel, serta proses konversi energi. (Sumber: Dokumentasi kegiatan, 2025). Selain panel surya dan inverter, sistem PLTS Sengkol juga dilengkapi dengan komponen pendukung, seperti baterai penyimpanan energi (pada sistem *off-grid* atau *hybrid*) yang berfungsi menyimpan energi saat produksi berlebih dan menyuplai energi saat radiasi matahari rendah. Sistem ini juga dilengkapi perangkat proteksi, seperti *circuit breaker*, *surge protection device*, dan sistem pembumihan (*grounding*), yang berperan dalam menjaga keamanan instalasi.

Dalam konteks pengabdian kepada masyarakat, pemahaman teknis mengenai sistem PLTS menjadi aspek penting dalam meningkatkan literasi energi. Edukasi yang diberikan tidak hanya mencakup prinsip kerja, tetapi juga aspek operasional, pemeliharaan sederhana, serta manfaat energi terbarukan dalam mengurangi ketergantungan terhadap energi fosil. Dengan demikian, keberadaan PLTS di Desa Sengkol tidak hanya berfungsi sebagai penyedia energi alternatif, tetapi juga sebagai media pembelajaran yang mendorong kemandirian energi dan kesadaran lingkungan.

Berdasarkan hasil observasi lapangan, mahasiswa juga mampu mengidentifikasi berbagai faktor teknis yang memengaruhi kinerja sistem PLTS. Faktor-faktor tersebut meliputi intensitas radiasi matahari, sudut kemiringan dan orientasi panel, suhu lingkungan, serta potensi *shading* (bayangan). Intensitas radiasi matahari merupakan parameter utama yang menentukan besarnya energi listrik yang dihasilkan. Semakin tinggi intensitas radiasi yang diterima panel, semakin besar daya yang dihasilkan. Selain itu, sudut kemiringan (*tilt angle*) dan orientasi panel terhadap posisi matahari sangat berpengaruh terhadap optimalisasi penyerapan energi sepanjang hari, khususnya di wilayah tropis seperti Indonesia. Suhu lingkungan juga memengaruhi efisiensi modul surya. Peningkatan suhu permukaan

panel umumnya menyebabkan penurunan efisiensi akibat meningkatnya resistansi internal material semikonduktor. Oleh karena itu, aspek ventilasi dan sirkulasi udara di sekitar panel menjadi penting dalam instalasi sistem. Di sisi lain, keberadaan bayangan (*shading*) dapat menurunkan kinerja sistem secara signifikan, bahkan jika hanya mengenai sebagian kecil permukaan panel. Hal ini disebabkan oleh karakteristik rangkaian sel surya yang saling terhubung, sehingga gangguan pada satu bagian dapat memengaruhi keseluruhan output.



Gambar 3. Diskusi Lapangan Mengenai Faktor Teknis PLTS.

Mahasiswa bersama dosen menganalisis faktor-faktor yang memengaruhi kinerja sistem, seperti radiasi matahari, sudut kemiringan, dan *shading*. (Sumber: Dokumentasi kegiatan, 2025). Pemahaman terhadap faktor-faktor tersebut menjadi penting karena berkaitan langsung dengan efisiensi dan keandalan sistem PLTS. Kegiatan ini tidak hanya meningkatkan pemahaman konseptual mahasiswa, tetapi juga memperkenalkan aspek teknis lanjutan yang kontekstual dan aplikatif sesuai kondisi lapangan.



Gambar 4. Interaksi Edukatif dalam Pembelajaran Lapangan.

Dari perspektif pendidikan, kegiatan ini mengimplementasikan pendekatan *experiential learning*, di mana mahasiswa belajar melalui pengalaman langsung. Mahasiswa terlibat dalam proses mengamati, bertanya, menganalisis, dan merefleksikan pengalaman lapangan. Pendekatan ini terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan analitis. Interaksi aktif antara mahasiswa, dosen, dan pengelola PLTS dalam kegiatan edukasi berbasis pengalaman. (Sumber: Dokumentasi kegiatan, 2025)

Selain aspek kognitif, kegiatan ini juga memberikan dampak pada aspek afektif, khususnya dalam meningkatkan kesadaran lingkungan mahasiswa. Mahasiswa menunjukkan peningkatan kepedulian terhadap pentingnya energi baru terbarukan sebagai solusi atas keterbatasan energi fosil dan isu perubahan iklim.

Interaksi antara mahasiswa, dosen, dan pengelola PLTS juga menciptakan lingkungan pembelajaran kolaboratif. Mahasiswa tidak hanya menerima informasi secara pasif, tetapi aktif dalam diskusi dan pemecahan masalah. Hal ini mendukung pengembangan kompetensi abad ke-21, seperti komunikasi, kolaborasi, dan kemampuan berpikir kritis. Secara keseluruhan, kegiatan ini menunjukkan bahwa integrasi antara pengabdian masyarakat dan pembelajaran lapangan merupakan strategi yang efektif dalam meningkatkan literasi energi mahasiswa. Model ini berpotensi untuk direplikasi di lokasi lain dengan karakteristik serupa sebagai bagian dari pengembangan pendidikan berbasis praktik, khususnya dalam bidang energi terbarukan.

KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang dilaksanakan di PLTS Sengkol memberikan dampak positif terhadap peningkatan pemahaman dan kesadaran mahasiswa mengenai energi terbarukan, khususnya energi surya. Melalui pendekatan observasi lapangan dan edukasi interaktif, mahasiswa mampu memahami secara lebih mendalam prinsip kerja PLTS serta keterkaitannya dengan konsep-konsep fisika yang telah dipelajari di kelas.

Selain meningkatkan aspek kognitif, kegiatan ini juga berkontribusi dalam membangun sikap peduli lingkungan dan kesadaran akan pentingnya transisi energi menuju sumber energi bersih. Interaksi langsung antara mahasiswa, dosen, dan pengelola PLTS menciptakan suasana pembelajaran yang kolaboratif dan kontekstual.

Dengan demikian, kegiatan ini dapat disimpulkan efektif sebagai model pembelajaran berbasis pengalaman yang mendukung peningkatan literasi energi mahasiswa. Untuk pengembangan ke

depan, kegiatan serupa disarankan untuk dilaksanakan secara berkelanjutan dengan cakupan yang lebih luas serta integrasi dengan kurikulum pembelajaran, sehingga dapat memberikan dampak yang lebih optimal.

SARAN

Kegiatan serupa perlu dilakukan secara berkelanjutan dengan cakupan wilayah yang lebih luas. Perlu pengembangan media edukasi berbasis teknologi untuk mendukung pemahaman mahasiswa. Penelitian lanjutan dapat dilakukan untuk mengukur dampak jangka panjang dari kegiatan edukasi ini.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak pengelola PLTS Sengkol, dan FKIP Universitas Mataram yang telah mendukung terlaksananya kegiatan ini.

REFERENSI

- Hajar, N. , Ahmadin, dan Bakhtiar.2025. Menuju Energi Terbarukan: Peluang dan Tantangan. Jurnal Pendidikan Tambusai 9(2), 12513-12518
- Haryanto, B. 2020. Pemanfaatan Energi Surya sebagai Sumber Energi Alternatif. Jurnal Energi Terbarukan, 12(2), 45-53.
<https://renewableenergy.id/potensi-energi-terbarukan-di-indonesia/> diakses 2 Mei 2026
- [https://repo.itpln.ac.id/125/1/Buku%20PLTS.pdf#:~:text=Pembangkit%20Listrik%20Tenaga%20Surya%20\(PLTS\)%20menggunakan%20energi,daerah%20yang%20belum%20terjangkau%20oleh%20listrik%20PLN.](https://repo.itpln.ac.id/125/1/Buku%20PLTS.pdf#:~:text=Pembangkit%20Listrik%20Tenaga%20Surya%20(PLTS)%20menggunakan%20energi,daerah%20yang%20belum%20terjangkau%20oleh%20listrik%20PLN.) diakses 1 Mei 2026
- Kementerian ESDM. 2021. Potensi Energi Surya di Indonesia. <https://www.esdm.go.id>, diakses 10 April 2026.
- Permen ESDM No. 26 Tahun 2021 tentang PLTS Atap.
- PP Nomor 79 Tahun 2014 tentang Kebijakan Energi Nasional (KEN)
- Peraturan Presiden (Perpres) No. 22 Tahun 2017 tentang Rencana Umum Energi Nasional (RUEN)
- Purnama, M. W. (2021). Peramalan Kebutuhan Energi Listrik Jangka Panjang Sektor Rumah Tangga UID Jawa Timur Menggunakan Metode Analysis Time Series: Proyeksi Tren Quadratic dan Regresi Linier Berbasis Software Minitab V 19. Jurnal Teknik Elektro, 10(2), 485-495.
- Tjiwidjaja, H., Salima.R., 2023. Jurnal Wilayah, Kota Dan Lingkungan Berkelanjutan Jurnal Wilayah, Kota Dan Lingkungan Berkelanjutan 2(2),166-172 DOI:<https://doi.org/10.58169/jwikal.v2i2.625>