

PELATIHAN PENGGUNAAN TRAINER KIT PLTS SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN DI SMKN 1 GUNUNG SINDUR

TRAINING ON THE USE OF A SOLAR PV TRAINER KIT AS A LEARNING AID AT SMKN 1 GUNUNG SINDUR

Muhammad Firdaus Abdillah^{1*}, Irawati², Woro Agus Nurtiyanto³, Wesly Simbolon⁴, Akhmad Nazril Faris⁵, Ferdiansyah Santosa⁶, Sardan Josua Naibaho⁷

^{1,2,3,4,5,6,7} Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Pamulang

*Email korespondensi: abimuh02@gmail.com

Abstract

Limited practical learning resources in the renewable energy field at SMKN 1 Gunung Sindur have resulted in a learning process heavily focused on theory, preventing students' practical understanding and skills from developing optimally. This Community Service Program (PKM) aims to enhance students' knowledge and skills through training on the use of a Solar Power Plant (PLTS) trainer kit as an interactive learning tool. The implementation method encompasses preparation, the presentation of material regarding PLTS components and operating principles, a demonstration of the trainer kit, group practice, mentoring, and evaluation through discussion and Q&A sessions. The results indicate that the training successfully improved students' understanding of PLTS operating principles and component functions, as well as their skills in assembling, operating, and measuring electrical parameters such as voltage and current. Thus, the use of the PLTS trainer kit serves as an effective learning tool to support practice-based learning and enhance student competence in the renewable energy sector.

Keywords: *Community Service, Solar Panels (PV), Learning Media, Trainer Kit, Renewable Energy, Training*

Abstrak

Keterbatasan media pembelajaran praktikum di bidang energi terbarukan di SMKN 1 Gunung Sindur menyebabkan proses pembelajaran lebih berfokus pada teori sehingga pemahaman dan keterampilan praktik siswa belum berkembang secara optimal. Program Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) ini bertujuan meningkatkan pengetahuan dan keterampilan siswa melalui pelatihan penggunaan trainer kit Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) sebagai media pembelajaran yang interaktif. Metode pelaksanaan meliputi tahap persiapan, penyampaian materi mengenai komponen dan prinsip kerja PLTS, demonstrasi penggunaan trainer kit, praktik kelompok, pendampingan, serta evaluasi melalui diskusi dan tanya jawab. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa pelatihan mampu meningkatkan pemahaman siswa mengenai prinsip kerja PLTS, fungsi setiap komponen, serta keterampilan dalam merakit, mengoperasikan, dan mengukur parameter listrik seperti tegangan dan arus. Dengan demikian, penggunaan trainer kit PLTS dapat menjadi media pembelajaran yang efektif dalam mendukung pembelajaran berbasis praktik serta meningkatkan kompetensi siswa di bidang energi terbarukan.

Kata kunci: Pengabdian Kepada Masyarakat, Panel Surya, Media Pembelajaran, Trainer Kit, Energi Terbarukan, Pelatihan



CC Attribution-ShareAlike 4.0

Copyright © 2026 Author

Diterima: 15 Juli 2026; Disetujui: 30 Agustus 2026; Terbit: 30 Agustus 2026

PENDAHULUAN

Pengabdian kepada masyarakat merupakan salah satu bentuk pelaksanaan Tri Dharma Perguruan Tinggi yang bertujuan menerapkan ilmu pengetahuan dan teknologi untuk memberikan manfaat nyata kepada masyarakat. Dalam konteks pendidikan vokasi, kegiatan pengabdian tidak hanya berorientasi pada pemberian materi, tetapi juga pada peningkatan kompetensi melalui pembelajaran berbasis praktik yang sesuai dengan kebutuhan dunia kerja (Purnawati & Sulistiyasni, 2023). Pembelajaran mengenai Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) idealnya tidak hanya berhenti pada penyampaian konsep teoritis, tetapi juga didukung dengan praktik langsung menggunakan media pembelajaran yang aman, terukur, dan mudah dioperasikan. Penggunaan trainer kit sebagai media pembelajaran mampu membantu peserta didik memahami hubungan antara intensitas cahaya, keluaran listrik, beban, serta parameter sistem PLTS secara lebih sistematis. Selain itu, pembelajaran berbasis praktik (*hands-on learning*) terbukti dapat meningkatkan pemahaman konsep dan keterampilan teknis peserta didik secara lebih komprehensif (Putri et al., 2025).

Berdasarkan hasil observasi di SMKN 1 Gunung Sindur, pemanfaatan trainer kit panel surya sebagai media pembelajaran masih belum optimal, terutama dalam aspek pengoperasian, pengukuran parameter listrik, serta analisis kinerja sistem. Kondisi tersebut menunjukkan adanya kesenjangan antara ketersediaan media pembelajaran dengan kemampuan pemanfaatannya, sehingga berpotensi menghambat pencapaian kompetensi peserta didik secara optimal. Apabila kondisi ini tidak segera ditangani, maka proses pembelajaran akan lebih banyak berfokus pada teori dan belum mampu menghasilkan lulusan yang memiliki kompetensi sesuai dengan kebutuhan industri, khususnya pada bidang energi terbarukan (Auliq & Nugroho, 2025).

SMKN 1 Gunung Sindur merupakan sekolah menengah kejuruan yang memiliki potensi dalam mengembangkan pembelajaran berbasis praktik pada bidang energi terbarukan. Berdasarkan hasil identifikasi kebutuhan, siswa telah memperoleh materi mengenai panel surya melalui proses pembelajaran, namun belum didukung oleh ketersediaan alat praktik yang memadai sehingga pengalaman belajar secara

langsung masih terbatas. Selain itu, kemampuan siswa dalam mengoperasikan serta menganalisis sistem PLTS secara praktis juga masih perlu ditingkatkan. Perkembangan teknologi menuju sistem berbasis Internet of Things (IoT) yang memungkinkan pemantauan parameter listrik secara real-time juga belum terintegrasi dalam proses pembelajaran di sekolah. Kondisi tersebut menyebabkan siswa belum memiliki pengalaman dalam melakukan pengukuran tegangan, arus, daya, maupun analisis kinerja sistem secara digital (Falaqi et al., 2025).

Berdasarkan permasalahan tersebut, Program Pengabdian kepada Masyarakat ini dilaksanakan melalui pelatihan penggunaan trainer kit PLTS sebagai media pembelajaran praktik bagi siswa SMKN 1 Gunung Sindur. Kegiatan ini meliputi penyampaian materi, demonstrasi penggunaan trainer kit, praktik langsung, pendampingan, serta evaluasi hasil pembelajaran. Penggunaan media pembelajaran berbasis trainer kit diharapkan mampu meningkatkan pemahaman konseptual sekaligus keterampilan praktik peserta didik dalam memahami, mengoperasikan, dan menganalisis sistem PLTS. Dengan demikian, kegiatan pelatihan ini diharapkan dapat mendukung peningkatan kompetensi siswa sesuai dengan perkembangan teknologi energi terbarukan serta kebutuhan dunia industri (Sari et al., 2023).

METODE

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) dilaksanakan pada tanggal 22 Mei 2026 di SMKN 1 Gunung Sindur Rawakalong, Kecamatan Gunung Sindur, Kabupaten Bogor, Provinsi Jawa Barat, dengan target siswa yang berpartisipasi dalam pelatihan penggunaan alat trainer Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS). Tujuan dari kegiatan ini adalah untuk meningkatkan pengetahuan serta keterampilan peserta dalam memahami cara kerja, operasional, dan analisis sistem PLTS melalui metode pembelajaran yang lebih banyak mengandalkan praktik. Pendekatan pelatihan dipilih karena dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih baik dibandingkan metode yang hanya fokus pada teori (Putri et al., 2025).

Proses pelaksanaan dimulai dengan observasi dan pengidentifikasian kebutuhan

mitra untuk memahami kondisi pembelajaran, ketersediaan alat praktik, serta tingkat pemahaman peserta tentang sistem PLTS. Berikutnya adalah persiapan alat trainer yang meliputi panel surya, Solar Charge Controller (SCC), baterai, inverter, MCB, saklar, dan beban sebagai sarana pembelajaran. Setelah semua alat siap digunakan, kegiatan berlanjut dengan penyampaian materi tentang prinsip kerja PLTS, demonstrasi penggunaan alat trainer, praktik langsung oleh peserta, dan pendampingan selama pelatihan berlangsung. Metode pelatihan ini telah terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan peserta untuk memahami dan mengoperasikan sistem PLTS secara lebih optimal (Auliq dan Nugroho, 2025).

Pada tahap praktik, peserta berlatih mengoperasikan alat trainer, melakukan pengukuran parameter listrik seperti tegangan, arus, dan daya, serta melihat proses perubahan energi matahari menjadi energi listrik. Selama kegiatan ini, tim pelaksana memberikan pengawasan dan bimbingan agar setiap peserta bisa memahami fungsi masing-masing komponen serta prosedur operasional sistem PLTS dengan tepat. Pendekatan praktik langsung memberikan kesempatan kepada peserta untuk menghubungkan teori dengan praktik, sehingga proses belajar menjadi lebih interaktif dan terapan (Falaqi et al., 2025).

Evaluasi kegiatan dilakukan dengan mengamati keterlibatan peserta selama pelatihan, kemampuan mereka dalam mengoperasikan alat trainer, hasil praktik yang dilakukan, serta melalui diskusi dan tanya jawab di akhir kegiatan. Hasil dari evaluasi ini digunakan untuk mengukur sejauh mana peserta memahami materi dan seberapa efektif penggunaan alat trainer sebagai sarana belajar praktik. Penggunaan media pembelajaran berbasis alat trainer terbukti mampu meningkatkan pengetahuan konseptual dan keterampilan praktik siswa di bidang energi terbarukan (Sari et al., 2023)..

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Persiapan Kegiatan

Tahap awal persiapan dimulai dengan komunikasi antara tim Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) dari Universitas Pamulang dan pihak SMKN 1 Gunung Sindur untuk mengenali kebutuhan pembelajaran terkait mata

pelajaran Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS). Aktivitas ini mencakup pengecekan lokasi, pengamatan terhadap fasilitas pembelajaran, dan diskusi dengan guru tentang masalah yang dihadapi selama proses belajar mengajar. Dari hasil pengamatan, diketahui bahwa materi tentang PLTS sudah dikenalkan kepada siswa, namun pelaksanaan praktikum belum berjalan maksimal karena terbatasnya media pembelajaran yang bisa digunakan secara langsung. Situasi ini menjadi landasan dalam merancang program pelatihan penggunaan trainer kit PLTS sebagai sarana belajar praktik.

Setelah tahap identifikasi kebutuhan selesai, tim mempersiapkan semua komponen trainer kit yang meliputi panel surya 30 Wp, Solar Charge Controller (SCC), baterai, inverter, MCB, saklar, stop kontak, indikator beban, dan alat ukur lainnya. Proses persiapan yang dilakukan secara terstruktur bertujuan agar pelatihan dapat berjalan efektif dan sesuai dengan kebutuhan mitra yang menyebutkan bahwa pelatihan yang berbasis trainer kit dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran karena peserta mendapatkan pengalaman belajar langsung melalui praktik.



Gambar 1. Survei lokasi dan identifikasi kebutuhan mitra

2. Pelaksanaan Pelatihan

Pelaksanaan kegiatan dimulai dengan penyampaian materi mengenai konsep dasar Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS), cara kerja sistem, serta fungsi dari setiap komponen yang terdapat dalam alat pelatihan. Materi diajarkan dengan cara interaktif sehingga peserta dapat mengakses pengetahuan teori sekaligus memahami keterkaitan antar komponen dalam sistem PLTS. Setelah itu, tim mendemonstrasikan bagaimana cara menggunakan alat pelatihan, mulai dari menghubungkan panel surya, Solar Charge

Controller (SCC), baterai, inverter, hingga cara menggunakan beban listrik.

Setelah sesi demonstrasi, peserta dibagi menjadi beberapa kelompok untuk melakukan praktik langsung dengan alat pelatihan yang sudah disediakan. Pada tahap ini, peserta mengamati proses pengubahan energi matahari menjadi energi listrik, mengukur parameter listrik seperti tegangan dan arus menggunakan multimeter, serta mengoperasikan beban listrik melalui sistem PLTS. Sepanjang kegiatan, tim pelaksana memberikan bimbingan secara langsung agar setiap peserta dapat memahami prosedur penggunaan alat, melakukan pengukuran dengan tepat, dan memastikan keselamatan kerja saat praktik berlangsung.

Metode pembelajaran yang berbasis praktik memberikan kesempatan kepada peserta untuk mengaitkan teori yang telah dipelajari dengan situasi nyata di lapangan. Melalui kegiatan ini, peserta tidak hanya memahami bagaimana sistem PLTS bekerja, tetapi juga mendapatkan pengalaman dalam merakit, mengoperasikan, dan melakukan analisis sederhana terhadap performa sistem. Temuan ini sejalan dengan pendapat Putri et al. (2025) yang menyatakan bahwa pembelajaran berbasis praktik dapat meningkatkan pemahaman konsep peserta didik. Selain itu, Falaqi et al., (2025) juga mengungkapkan bahwa pembelajaran yang melibatkan kegiatan praktis secara langsung dapat meningkatkan kemampuan analisis dan keterampilan teknis peserta.



Gambar 2. Pelaksanaan Pengabdian

3. Evaluasi Hasil Pelatihan

Pelaksanaan kegiatan ini menunjukkan bahwa penggunaan trainer kit Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) dapat meningkatkan pengetahuan peserta mengenai

cara kerja sistem tersebut. Selama kegiatan, peserta belajar mengenali fungsi dari panel surya, Solar Charge Controller (SCC), baterai, inverter, serta keterkaitan antar komponen dalam proses penghasilan energi listrik. Pemahaman ini nampak dari kemampuan peserta untuk mendeskripsikan proses konversi yang terjadi dari sinar matahari menjadi energi listrik yang digunakan untuk menjalankan beban.

Di samping peningkatan pengetahuan, program pelatihan juga berkontribusi terhadap peningkatan keterampilan praktis peserta. Peserta dapat mengoperasikan trainer kit, melakukan pengukuran arus dan tegangan menggunakan alat ukur, serta memahami bagaimana cara mengoperasikan sistem PLTS dengan tepat. Kegiatan praktik yang dilakukan secara langsung memberikan pengalaman belajar yang lebih berarti dibandingkan dengan pembelajaran yang hanya fokus pada sisi teori. Penggunaan media pembelajaran berbasis trainer kit dapat meningkatkan pengetahuan konseptual dan keterampilan praktis peserta didik. Sari et al. (2023)

Selama pelatihan, peserta menunjukkan semangat yang besar dalam mengikuti setiap tahap kegiatan. Diskusi dan sesi tanya jawab berlangsung dengan antusias, terutama saat peserta memperhatikan perbedaan nilai tegangan dan arus dalam kondisi yang berbeda. Bantuan yang diberikan oleh tim pelaksana sangat membantu peserta memahami hubungan antara teori yang dipelajari di kelas dengan praktik penerapan sistem PLTS di lapangan. Pembelajaran yang menggunakan trainer kit dapat meningkatkan keterampilan peserta melalui pengalaman belajar secara langsung. Wibowo et al. (2023)

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini berhasil menyediakan media pembelajaran praktik yang dapat digunakan secara berkelanjutan oleh SMKN 1 Gunung Sindur. Trainer kit PLTS tidak hanya berfungsi sebagai alat demonstrasi, tetapi juga sebagai sarana praktikum yang mendukung pembelajaran energi terbarukan di sekolah. Dengan adanya media pembelajaran ini, diharapkan kemampuan siswa dalam memahami teknologi PLTS dapat meningkat, serta mereka siap menghadapi perkembangan kebutuhan di dunia industri yang terus berubah.



Gambar 3. Peserta melakukan praktik

KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat melalui pelatihan penggunaan kit Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) di SMKN 1 Gunung Sindur telah dilaksanakan dengan baik dan sesuai dengan sasaran yang telah ditetapkan. Pelatihan ini berhasil meningkatkan pemahaman siswa tentang cara kerja sistem PLTS, peran setiap komponen, serta keterampilan dalam mengoperasikan kit pelatihan dan melakukan pengukuran parameter listrik secara langsung. Metode pembelajaran yang berbasis praktik menciptakan pengalaman belajar yang lebih interaktif, sehingga peserta lebih mudah mengaitkan konsep teori dengan penerapannya di lapangan. Di samping itu, kit pelatihan PLTS dapat digunakan sebagai alat pembelajaran praktik yang mendukung pendidikan tentang energi terbarukan secara berkelanjutan di SMKN 1 Gunung Sindur. Untuk masa depan, kegiatan serupa dapat ditingkatkan dengan penambahan fitur pemantauan berbasis Internet of Things (IoT) dan variasi modul praktik agar kemampuan siswa semakin berkembang..

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih atas dukungan yang diberikan selama pelaksanaan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini berlangsung. Tidak lupa, ucapan terima kasih juga kami sampaikan kepada Kepala Sekolah, para guru, serta siswa-siswi SMKN 1 Gunung Sindur yang sudah mau bekerja sama dan ikut berpartisipasi dengan penuh antusias selama pelatihan penggunaan trainer kit Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) berlangsung. Penulis juga ingin mengapresiasi seluruh

anggota tim Pengabdian kepada Masyarakat yang telah banyak membantu, mulai dari tahap persiapan, pelaksanaan, sampai penyusunan artikel ini, sehingga kegiatan dapat berjalan dengan lancar.

DAFTAR PUSTAKA

- Auliq, M., & Nugroho, A. B. (2025). Pelatihan modul pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) off-grid di SMK Muhammadiyah 3 Ambulu. *BERNAS: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 6(3), 2268–2274. <https://doi.org/10.31949/jb.v6i3.13591>
- Falaqi, M.A., Sumbawati, M.S., Sulistro, E., Kholis, N. Pengembangan trainer instalasi pembangkit listrik tenaga surya sebagai media pembelajaran untuk meningkatkan hasil belajar siswa kelas XI TITL SMKN 2 Pamekasan. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 14 (2), 87-95. DOI: <https://doi.org/10.26740/jpte.v14n02.p87-95>
- Purnawati, E., & Sulistiyasni. (2023). Peran tridharma perguruan tinggi dalam pemberdayaan UMKM masyarakat desa. *Jurnal Pengabdian Masyarakat - PIMAS*, 2(4), 237–243. <https://doi.org/10.35960/pimas.v2i4.1288>
- Putri, N. U., Yufantria, F., Zuhelmi, T. P., Dalimunthe, E. R., Nababan, A. M., & Al, M. R. (2025). Hybrid energi baru terbarukan (PLTS dan PLTB) di SMK Negeri 1 Merbau Mataram. *Dasar-Dasar*, 8 (11).
- Wibowo, E. A., Widyastuti, W., Betanursanti, I., Ardiyansah, R., & Jauhari, K. I. (2023). Edukasi pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) dengan training kit untuk instalasi sistem penerangan di Desa Klegenwonosari, Klirong, Kebumen. *Jurnal Pengabdian Masyarakat - PIMAS*, 2(3), 184–189. <https://doi.org/10.35960/pimas.v2i3.1138>