

IMPLEMENTASI SISTEM TRAINER KIT PADA PANEL SURYA SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN DI SMKN 1 GUNUNG SINDUR

IMPLEMENTATION OF THE TRAINER KIT SYSTEM FOR SOLAR PANELS AS A LEARNING TOOL AT SMKN 1 GUNUNG SINDUR

Dita Paramitha^{1*}, Irawati², Woro Agus Nurtiyanto³, Aisha Mutia Groda⁴, Dion Denissa
Sipahutar⁵, Alonsi Awan Ardiansyah⁶, Hendiyansyah⁷

^{1, 2,3,4,5,6,7)} Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Pamulang, Tangerang Selatan, Indonesia

*Email korespondensi: dithaparamita7@gmail.com

Abstract

The use of solar power plants (PLTS) as a renewable energy source in Indonesia continues to grow, but the development of these skills at the vocational education level is often hindered by a lack of practical training facilities. This issue is faced by SMKN 1 Gunung Sindur in Bogor Regency, where students and teachers already possess a basic theoretical understanding of solar panels but lack consistent access to adequate practical training resources. This Community Service (PKM) activity aims to bridge this gap through the design, implementation, and training using a solar power plant trainer kit. The implementation methods included analyzing the partner's needs, developing a solar power system (PLTS) trainer kit with an off-grid battery charging system using solar panel components and monitoring instruments, preparing practical lab guide modules, and conducting technical training and mentoring for teachers and students. The result of this community service activity was the implementation of the PLTS trainer kit as a representative interactive learning tool at the school. An evaluation of the activity showed an improvement in participants' conceptual understanding and psychomotor skills in operating the system, measuring current-voltage characteristics, and analyzing the charging efficiency of the solar power system. The availability of this trainer kit has successfully created a more contextual vocational learning environment (hands-on learning) and supports the school's autonomy in conducting sustainable renewable energy practical training.

Keywords: *Trainer Kit, Off-Grid Solar Power System, Renewable Energy, SMKN 1 Gunung Sindur, Vocational Education.*

Abstrak

Pemanfaatan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) sebagai energi terbarukan di Indonesia terus berkembang, namun penguasaan kompetensi ini di tingkat pendidikan vokasi sering kali terkendala oleh keterbatasan sarana praktik. Masalah tersebut dihadapi oleh SMKN 1 Gunung Sindur, Kabupaten Bogor, di mana siswa dan guru telah memiliki pemahaman teoritis dasar mengenai panel surya, tetapi belum ditunjang oleh ketersediaan media praktik yang memadai secara rutin. Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) ini bertujuan untuk mengatasi kesenjangan tersebut melalui perancangan, implementasi, dan pelatihan berbasis *trainer kit* PLTS. Metode pelaksanaan kegiatan meliputi analisis kebutuhan mitra, pembuatan *trainer kit* PLTS dengan sistem pengisian baterai (*off-grid*) menggunakan komponen panel surya serta instrumen monitoring, penyusunan modul panduan praktikum, serta pelaksanaan pelatihan teknis dan pendampingan bagi guru dan siswa. Hasil dari kegiatan pengabdian ini adalah terimplementasikannya *trainer kit* PLTS sebagai media pembelajaran interaktif yang representatif di sekolah. Evaluasi kegiatan menunjukkan peningkatan pemahaman konseptual dan keterampilan psikomotorik peserta dalam mengoperasikan, mengukur karakteristik arus-tegangan, serta menganalisis efisiensi pengisian daya sistem PLTS. Keberadaan *trainer kit* ini berhasil menciptakan lingkungan belajar vokasional yang lebih kontekstual (*hands-on learning*) serta mendukung kemandirian sekolah dalam menyelenggarakan praktikum energi terbarukan yang berkelanjutan.

Kata Kunci: *Trainer Kit, PLTS Off-Grid, Energi Terbarukan, SMKN 1 Gunung Sindur, Pembelajaran Vokasi.*



CC Attribution-ShareAlike 4.0

Copyright © 2026 Author

Diterima: 19 Juli 2026; Disetujui: 30 Agustus 2026; Terbit: 30 Agustus 2026

PENDAHULUAN

Perkembangan energi terbarukan, khususnya Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS), mendorong sekolah kejuruan untuk meningkatkan pembelajaran berbasis praktik agar siswa memiliki kompetensi yang sesuai dengan perkembangan teknologi (Afif & Martin, 2022; Yana et al., 2021). Penggunaan *trainer kit* sebagai media pembelajaran terbukti dapat meningkatkan pemahaman konsep dan keterampilan praktis siswa karena memberikan pengalaman belajar secara langsung (Hasanah & Nurkholis, 2021; Syahwil & Kadir, 2021). Berdasarkan hasil observasi di SMKN 1 Gunung Sindur, materi PLTS telah diberikan kepada siswa, namun kegiatan praktikum belum optimal karena belum tersedia *trainer kit* sebagai media pembelajaran. Oleh karena itu, kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini dilakukan melalui penyediaan *trainer kit* PLTS serta pelatihan dan pendampingan penggunaannya guna meningkatkan kompetensi guru dan siswa dalam pembelajaran berbasis praktik (Asrul et al., 2023; Triyanto et al., 2026).

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah di atas, maka dapat dirumuskan permasalahan yang akan diselesaikan dalam kegiatan PKM ini, sebagai berikut: 1). Bagaimana merancang dan mengimplementasikan media pembelajaran berupa *trainer kit* panel surya (PLTS) yang efektif untuk menunjang kegiatan praktikum siswa di SMKN 1 Gunung Sindur; 2). Bagaimana meningkatkan pemahaman konseptual dan keterampilan praktis siswa serta guru SMKN 1 Gunung Sindur melalui pelatihan dan pendampingan penggunaan *trainer kit* panel surya tersebut?

Adapun Tujuan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini adalah: 1). Mengimplementasikan *trainer kit* PLTS sebagai media pembelajaran praktikum di SMKN 1 Gunung Sindur; 2). Meningkatkan pengetahuan dan keterampilan guru serta siswa dalam mengoperasikan sistem PLTS melalui pelatihan dan pendampingan. 3). Mendukung pembelajaran berbasis praktik sehingga proses belajar menjadi lebih interaktif dan aplikatif. Selain itu, Manfaat Pengabdian Kepada Masyarakat; 1). Meningkatkan pengetahuan dan keterampilan guru serta siswa SMKN 1 Gunung Sindur dalam memahami dan mengoperasikan sistem Pembangkit Listrik

Tenaga Surya (PLTS) melalui penggunaan *trainer kit*; 2). Menyediakan media pembelajaran berbasis praktik (*hands-on learning*) yang lebih interaktif sehingga dapat mendukung kegiatan praktikum dan meningkatkan pemahaman siswa terhadap sistem PLTS; 3). Mendukung proses transfer ilmu pengetahuan dan teknologi dari perguruan tinggi kepada mitra melalui kegiatan pelatihan, demonstrasi, dan pendampingan penggunaan *trainer kit*; 4). Meningkatkan kualitas pembelajaran vokasi serta mendorong pemanfaatan teknologi energi terbarukan di lingkungan sekolah sebagai bentuk implementasi hasil penelitian kepada masyarakat.

METODE

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) dilaksanakan pada tanggal 22 Mei 2026 di SMKN 1 Gunung Sindur Jalan Simpang 3, Rawakalong, Kecamatan Gunung Sindur, Kabupaten Bogor, Provinsi Jawa Barat dengan metode partisipatif yang meliputi tahap survei kebutuhan mitra, perancangan, pembuatan, pengujian, serta implementasi *trainer kit* Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) sebagai media pembelajaran di SMKN 1 Gunung Sindur. Tahap awal dilakukan melalui observasi dan diskusi dengan guru untuk mengidentifikasi kebutuhan pembelajaran praktikum PLTS. Berdasarkan hasil identifikasi tersebut, dilakukan perancangan *trainer kit* dengan menyusun desain kerangka, menentukan tata letak komponen.



Gambar 1. Perancangan kerangka komponen Trainer Kit

Serta membuat wiring diagram sebagai acuan dalam proses perakitan.



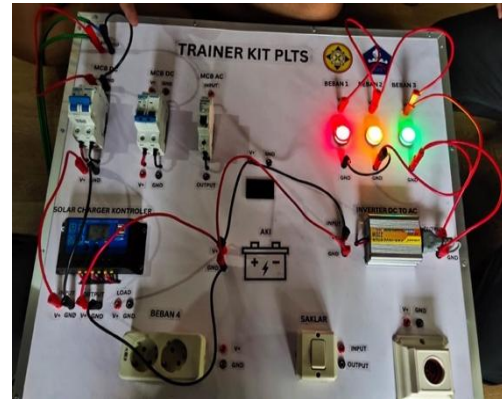
Gambar 2. Diagram Wiring

Selanjutnya dilakukan proses pembuatan trainer kit yang meliputi pembuatan kerangka, pemasangan panel surya 30 Wp, Solar Charge Controller (SCC), baterai 12 V, inverter 300 W, serta pengkabelan sesuai dengan wiring diagram yang telah dirancang.



Gambar 3. Hasil dari perakitan

Setelah seluruh komponen terpasang, dilakukan pengujian untuk memastikan setiap komponen bekerja sesuai fungsinya, mulai dari proses pengisian baterai oleh panel surya, pengaturan pengisian oleh SCC, hingga konversi tegangan DC menjadi AC oleh inverter. Hasil pengujian kemudian menjadi dasar untuk memastikan trainer kit siap digunakan sebagai media pembelajaran praktikum.



Gambar 4. Hasil dari perakitan

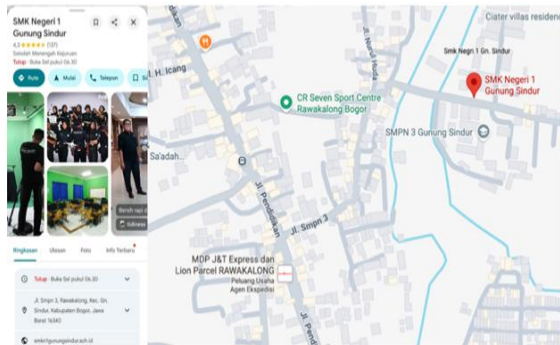
Trainer kit yang telah dinyatakan berfungsi dengan baik selanjutnya digunakan pada kegiatan sosialisasi dan praktik langsung kepada siswa SMKN 1 Gunung Sindur. Selama kegiatan, siswa diberikan penjelasan mengenai prinsip kerja PLTS, pengenalan setiap komponen, serta praktik pengoperasian trainer kit dengan pendampingan dari tim pelaksana.

Keberhasilan kegiatan diukur menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dan kualitatif melalui observasi, dokumentasi, dan angket respon peserta. Indikator keberhasilan meliputi kesesuaian fungsi trainer kit dengan rancangan, meningkatnya pemahaman siswa mengenai sistem PLTS, kemampuan siswa mengoperasikan trainer kit sesuai wiring diagram, serta tersedianya media pembelajaran praktikum yang dapat dimanfaatkan secara berkelanjutan oleh SMKN 1 Gunung Sindur.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) dilaksanakan di SMKN 1 Gunung Sindur, Kabupaten Bogor, Jawa Barat. Sekolah ini merupakan sekolah menengah kejuruan negeri yang berfokus pada pengembangan kompetensi peserta didik melalui pembelajaran berbasis praktik. SMKN 1 Gunung Sindur memiliki beberapa program keahlian, antara lain Teknik Permesinan, Teknik Elektronika Industri, Teknik Komputer dan Jaringan, Telekomunikasi, serta Broadcasting dan Perfilman, yang didukung oleh fasilitas laboratorium dan ruang praktik. Kondisi tersebut menjadikan SMKN 1 Gunung Sindur sebagai mitra yang tepat dalam

pelaksanaan kegiatan PkM berupa implementasi *trainer kit* Pembangkit Listrik



Tenaga Surya (PLTS) sebagai media pembelajaran praktikum.

Gambar 5. Lokasi PKM yang ditampilkan pada Google Maps.

Pada Gambar 6 menunjukkan survey dan permintaan surat permohonan untuk pelaksanaan kegiatan PkM di SMKN 1 Gunung Sindur.



Gambar 6. Survei lokasi kegiatan PkM di SMKN 1 Gunung Sindur

Perwakilan SMKN 1 Gunung Sindur menyampaikan apresiasi atas pelaksanaan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat dengan tema *Implementasi Sistem Trainer Kit pada Panel Surya Sebagai Media Pembelajaran*. Kegiatan ini dinilai bermanfaat dalam meningkatkan wawasan dan keterampilan siswa mengenai teknologi PLTS serta mendukung pembelajaran berbasis praktik. Selain itu, kegiatan ini diharapkan dapat menjadi awal kerja sama yang berkelanjutan antara perguruan tinggi dan SMKN 1 Gunung Sindur dalam pengembangan pembelajaran berbasis teknologi. Gambar 7 menunjukkan sambutan dari perwakilan sekolah.



Gambar 7. Sambutan Perwakilan SMKN 1 Gunung Sindur

Perwakilan dosen Universitas Pamulang menyampaikan terima kasih atas kerja sama yang telah terjalin dalam pelaksanaan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat. Dalam sambutannya, dijelaskan bahwa Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) merupakan sistem pembangkit yang memanfaatkan energi matahari menjadi energi listrik melalui teknologi fotovoltaik, sehingga menjadi salah satu solusi energi terbarukan yang ramah lingkungan. Gambar 8 menunjukkan sambutan dari perwakilan dosen Universitas Pamulang.



Gambar 8. Sambutan perwakilan Dosen Teknik elektro Universitas Pamulang

Penyampaian materi dilakukan secara sistematis melalui presentasi dan demonstrasi menggunakan *trainer kit* PLTS. Materi diawali dengan pengenalan konsep dasar Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS), prinsip kerja sistem *off-grid*, serta fungsi setiap komponen utama, seperti panel surya, *solar charge controller* (SCC), baterai, dan inverter. Selain itu, peserta juga diperkenalkan dengan diagram *wiring* sebagai dasar pengoperasian *trainer kit*. Penyampaian materi didukung menggunakan media visual berupa slide PowerPoint. Gambar

9 menunjukkan proses penyampaian materi kepada peserta.



Gambar 9. Penyampaian materi PkM pembangkit Listrik tenaga surya (PLTS)

Setelah pengenalan konsep dasar, kegiatan dilanjutkan dengan praktik langsung system trainer kit pada PLTS. Gambar 10 tim pelaksana melakukan praktik langsung dihadapan siswa. Pada Langkah ini, panel surya dihubungkan ke rangkaian control dan beban untuk melihat proses konversi energi surya menjadi energi Listrik.



Gambar 10. Tim pelaksana melakukan praktik langsung dihadapan siswa.

Siswa tidak hanya mendengarkan penjelasan tetapi juga diminta mencoba secara langsung. Pendampingan dilakukan oleh tim pelaksana untuk memastikan setiap siswa dapat mengikuti proses dengan baik dan memahami setiap Langkah yang dikerjakan. Hal ini bertujuan agar peserta tidak hanya mendapatkan pemahaman teoritis, tetapi juga keterampilan teknis yang aplikatif. Pada Gambar 11 siswa melakukan uji coba secara langsung.



Gambar 11. Siswa melakukan uji coba secara langsung.

Setelah sesi penyampaian materi mengenai system trainer kit pada PLTS selesai, kegiatan dilanjutkan dengan sesi diskusi dan tanya jawab antara siswa dan tim pelaksana. Gambar 12 siswa sedang menyampaikan pertanyaan



Gambar 12. Siswa sedang menyampaikan pertanyaan

Sesi ini berlangsung dengan antusias karena para siswa tertarik dan ingin menggali lebih dalam tentang penerapan ilmu yang telah disampaikan. Beberapa pertanyaan yang diajukan berkaitan dengan isi didalam panel surya, perbedaan PLTS *system off-grid* dan *on-grid*, Bisakah PLTS digunakan di rumah untuk mesin cuci rumah tangga? Berapa tegangannya, bagaimana cara perawatan panel surya. Tim pelaksana memberikan jawaban yang komprehensif dan mudah dipahami, untuk memperkuat pemahaman siswa. Gambar 13

tim pelaksana menjawab pertanyaan yang di sampaikan oleh siswa.



Gambar 13. Tim pelaksana menjawab pertanyaan yang di sampaikan oleh siswa.

Setelah kegiatan PKM dilakukan pada akhir sesi terakhir selesai. Selanjutnya penyerahan trainer kit PLTS kepada SMKN 1 Gunung Sindur sebagai media pembelajaran praktik. Penyerahan trainer kit ini diharapkan dapat mendukung peningkatan kualitas pembelajaran dan praktik bagi siswa SMKN 1 Gunung Sindur. pada gambar 14 proses penyerahan trainer kit PLTS kepada SMKN 1 Gunung Sindur.



Gambar 14. proses penyerahan trainer kit PLTS kepada SMKN 1 Gunung Sindur.

Sebagai bentuk apresiasi atas kerja sama yang telah terjalin tim dosen menyerahkan cendera mata kepada perwakilan guru SMKN 1 Gunung Sindur. Terlihat pada Gambar 15 penyerah cendera mata kepada SMKN 1

Gunung Sindur. Kegiatan ini diharapkan dapat mempererat hubungan antara perguruan tinggi dan SMKN 1 Gunung Sindur.



Gambar 15. penyerah cendera mata kepada SMKN 1 Gunung Sindur.

Selanjutnya kegiatan foto Bersama diadakan, pada Gambar 16 foto dokumentasi mahasiswa, dosen dan guru.



Gambar 16. Foto dokumentasi Mahasiswa, Dosen dan Guru.

Tim dokumentasi mengabadikan kegiatan dalam bentuk foto dan video yang menggambarkan antusiasme siswa, terlihat pada Gambar 17 foto dokumentasi kegiatan PKM. Dokumentasi ini tidak hanya menjadi arsip kegiatan tetapi juga akan digunakan sebagai bahan laporan, serta kegiatan foto Bersama ini menandai berakhirnya pelaksanaan PKM dan merupakan bukti bahwa kegiatan tersebut telah diselesaikan secara resmi.



Gambar 17. Foto dokumentasi kegiatan PKM.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari pengujian alat dan Analisa serta fungsi alat yang berjudul “Implementasi Sistem Trainer Kit Pada Pembangkit listrik Tenaga Surya” dapat diketahui bahwa :

- Desain pengembangan sistem trainer kit pada Pembangkit Listrik Tenaga Surya dibuat dengan menampilkan secara langsung komponen yang digunakan untuk sistem PLTS sehingga siswa dapat menggunakan trainer kit sistem PLTS dalam praktikum energi terbarukan di SMKN 1 Gunung Sindur.
- Modul praktikum menjelaskan sistem wiring dengan menyesuaikan trainer kit PLTS dan berfungsi sebagai panduan dalam menjalankan praktikum sehingga siswa dapat melakukan praktikum dengan baik.
- Modul praktikum terdiri dari tujuan, langkah kerja, gambar rangkaian, dan hasil praktikum yang disusun secara terstruktur agar mempermudah siswa memahami materi saat praktikum.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan apresiasi dan ucapan terima kasih kepada Universitas Pamulang yang telah mendukung terselenggaranya kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM). Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Kepala SMKN 1 Gunung Sindur beserta seluruh guru dan siswa yang telah memberikan izin, kerja sama, serta partisipasi aktif selama pelaksanaan kegiatan. Penghargaan yang sebesar-besarnya turut diberikan kepada dosen pembimbing dan

seluruh tim pelaksana atas arahan, dukungan, dan kontribusi yang diberikan sehingga kegiatan PKM serta penyusunan artikel ini dapat diselesaikan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Afif, F., & Martin, A. (2022). Tinjauan Potensi dan Kebijakan Energi Surya di Indonesia. *Jurnal Engine: Energi, Manufaktur, Dan Material*, 6(1), 43–52. <https://doi.org/10.30588/jecmm.v6i1.997>
- Asrul, J., Firmansyah, Hendri, Z., & Putri, D. D. (2023). Rancang Bangun Trainer Pembangkit Listrik Tenaga Surya Dengan Metoda Off Grid dan On Grid Sebagai Media Perkuliahan Sistem Pembangkit. *Jurnal Ilmiah Poli Rekayasa*, 19.
- Hasanah, U., & Nurkholis, M. (2021). Implementasi Trainer Kit PLTS Sebagai Media Pembelajaran di SMK. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 10(2), 103–110
- Syahwil, M., & Kadir, N. (2021). Rancang Bangun Modul Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Sistem Off-grid Sebagai Alat Penunjang Praktikum Di Laboratorium. *Jurnal Pengelolaan Laboratorium Pendidikan*, 3(1), 26–35. <https://doi.org/10.14710/jplp.3.1.26-35>
- Triyanto, A., Zaenal, D., & Prayogo, D. (2026). Pengenalan Dan Implementasi Trainer PLTS 100 Wp Dengan Sistem Monitoring Berbasis IOT Melalui Smartphone Di SMKN 1 Gunung Sindur. *PEDAMAS (PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT)*, 4(01), 151–161. <https://pekatpkm.my.id/index.php/JP/article/view/971>
- Yana, S., Nizar, M., & Yulisma, A. (2021). Prospek Utama Pengembangan Energi Terbarukan Di Negara-Negara ASEAN. *JSE : Journal Serambi Engineering*, 6(2), 1702–1720. <https://doi.org/10.32672/jse.v6i2.2866>