JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)
http://journal.ummat.ac.id/index.php/jmm
Vol. 9, No. 4, Agustus 2025, Hal. 3725-3736
e-ISSN 2614-5758 | p-ISSN 2598-868
Crossref :https://doi.org/10.31764/jmm.v9i4.32319

UPAYA PENINGKATAN KUALITAS PENDIDIKAN MELALUI PELATIHAN DAN DESIMINASI PEMBANGKIT TENAGA SURYA DI SMK LAMONGAN

Isa Hafidz[1*], Chaironi Latif[2], Rifki Dwi Putranto[3], Hernadimas Alfattah[4], Yayoung Zheka Hardynarta[5], Lusia Febrianty Daeng[6], Muhammad Evan Permana[7]
[1,2,3,4,5,6,7]Teknik Elektro, Universitas Telkom, Indonesia
isahafidz@telkomuniversity.ac.id

ABSTRAK

Abstrak: Pemanfaatan energi alternatif, khususnya energi surya, menjadi tantangan besar di masa depan. Masalah yang dihadapi adalah rendahnya pemahaman dan keterampilan masyarakat, khususnya generasi muda, mengenai konversi energi terbarukan menjadi listrik. Tujuan pengabdian ini adalah memberikan pelatihan kemampuan teknis berupa instalasi dan pengenalan perangkat pembangkit tenaga surya kepada guru dan siswa Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 2 Lamongan. Metode yang digunakan berupa workshop dan praktikum, dengan peserta yang terdiri dari guru dan siswa sebanyak 19 orang. Evaluasi dilakukan melalui pengamatan langsung, penilaian keterampilan setelah pelatihan, dan kuisioner kegiatan. Dari hasil kegiatan, survey mayoritas peserta menilai materi sangat relevan dan dapat diterapkan dalam pendidikan vokasi dan industri dimana 52,4% peserta memberikan poin terbaik. Penyampaian materi oleh instruktur juga mendapat penilaian tertinggi pada 42,1%, menjelaskan kemampuan instruktur dalam menyampaikan konsep dengan jelas. Sebanyak 70 % peserta menilai program ini relevan, terlihat dari tingkat kepuasan peserta yang tinggi dan penilaian positif terhadap sarana praktikum yang disediakan. Program ini berpotensi meningkatkan kesadaran dan keterampilan di bidang energi terbarukan di kalangan generasi muda.

Kata Kunci: *Energi Alternatif; Konversi Energi Terbarukan; Energi Surya; Instalasi.*

Abstract: *Utilization of alternative energy, especially solar energy, is a major challenge in the future. The problem faced is the low understanding and skills of the community, especially the younger generation, regarding the conversion of renewable energy into electricity. The purpose of this community service is to provide training on installation and introduction of solar power generation devices to teachers and students of Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 2 Lamongan. The methods used are workshops and practicums, with participants consisting of teachers and students. Evaluation is carried out through direct observation and assessment of skills after training. From the results of the activity, the survey of the majority of participants considered the material very relevant and applicable in vocational education and industry, where 52.4% of participants gave the best points. The delivery of material by the instructor also received the highest rating at 42.1%, reflecting the instructor's ability to convey concepts clearly. As many as 70% of participants considered this program successful, as seen from the high level of participant satisfaction and positive assessment of the practicum facilities provided. This program has the potential to increase awareness and skills in the field of renewable energy among the younger generation.*

Keywords: *Alternative Energy; Renewable Energy Conversion; Solar Energy; Installation Training.*

Article History:
Received: 18-06-2025
Revised : 12-07-2025
Accepted: 12-07-2025
Online : 01-08-2025

This is an open access article under the CC–BY-SA license

A. LATAR BELAKANG

Dengan bertambahnya jumlah penduduk dan meningkatnya kebutuhan energi listrik, listrik menjadi aspek penting dalam kehidupan masyarakat global. Kenaikan permintaan ini membuat sumber daya listrik yang sebagian besar berasal dari bahan bakar fosil, gas, dan minyak bumi semakin sedikit jumlahnya. Penggunaan energi non-terbarukan untuk pembangkit listrik yang meluas di seluruh dunia, bersama dengan keterbatasan cadangan fosil dan upaya pengurangan emisi, mendorong lahirnya Perjanjian Iklim Paris (*Climate Strategies & Targets*, n.d.). Salah satu Solusi untuk mengatasi pengurangan emisi global yaitu dengan penggunaan sumber energi alternatif yang dapat digunakan dalam jangka panjang (IEA et al., 2021), diantaranya menggunakan pembangkit listrik tenaga surya (PLTS). Dalam mendukung transisi ini, pemerintah Indonesia telah mengeluarkan kebijakan dan regulasi yang bertujuan untuk mempercepat pengembangan PLTS, dengan target mencapai 23% penggunaan energi baru terbarukan pada tahun 2025 (Bayu & Windarta, 2021).

Sekolah Menengah Kejuruan Negeri (SMKN) 2 Lamongan, yang merupakan salah satu sekolah menengah kejuruan di Kabupaten Lamongan, yang memiliki bidang kejuruan Teknik. Bidang Teknik, utamanya energi listrik. Perbaikan efisiensi energi di Indonesia dapat mengurangi permintaan listrik puncak, menghemat biaya pembangunan pembangkit listrik, dan mengurangi emisi, dengan potensi penghematan (McNeil et al., 2019). Berdasarkan data *outlook* energi Indonesia, tenaga surya memiliki potensi besar sebagai sumber energi terbarukan yang ramah lingkungan. Hal ini menjadikannya salah satu alternatif utama dalam mengurangi ketergantungan terhadap energi fosil (Handayani & Ariyanti, 2012). Indonesia, yang berada di wilayah dengan tingkat radiasi matahari tinggi mencapai 4,80 kWp/m²/hari, memiliki potensi besar untuk memanfaatkan energi ramah lingkungan. Peningkatan konsumsi energi listrik dan bahan bakar seiring dengan perkembangan teknologi menuntut pencarian sumber energi alternatif yang lebih ramah lingkungan, salah satunya adalah energi surya fotovoltaik (Lubna et al., 2021). Selain itu, terdapat pula potensi energi surya untuk menyediakan sumber energi terbarukan yang mandiri, terutama di daerah yang sering mengalami pemadaman listrik akibat bencana alam (Setiawan et al., 2022). Tantangan yang muncul dalam sekolah vokasi adalah keterbatasan informasi terbaru mengenai teori dan praktik teknologi energi terbarukan, khususnya bidang teknologi terkini yang ada di dunia.

Pembangkit listrik akan lebih tersebar untuk mengurangi kerugian distribusi dan biaya di masa depan. Pembangkit listrik skala kecil, apabila diiringi dengan penurunan harga perangkat dan penggunaan kombinasi perangkat pendukungnya di pasar, memiliki peluang menguntungkan konsumen (Hirvonen et al., 2016; Stecca et al., 2020). Seiring dengan perkembangan teknologi, jaringan listrik juga beralih ke konsep baru dalam pasar energi. Konsumen berpeluang dapat menghasilkan dan menjual energi

secara langsung (Dudkina et al., 2022). Sebagai upaya mendukung peralihan ini, beberapa pekerjaan telah dilakukan seperti mengembangkan modul instalasi kelistrikan dengan penerapan solar panel skala laboratorium, yang sehingga dapat membantu pemahaman masyarakat mengenai penerapan energi surya. Kegiatan tersebut diantaranya integrasi modul energi surya dapat membantu memperkuat sistem kelistrikan di lingkungan yang lebih luas, seperti desa dan pondok pesantren (Amifia et al., 2022; Aprillia et al., 2023). Edukasi dan penerapan pembangkit listrik skala kecil dan sistem terdesentralisasi dapat berpotensi mengurangi biaya listrik serta meningkatkan fleksibilitas energi di masyarakat.

Pada jaringan konvensional, pembangkit listrik terpusat, sementara pada skema modern, konsumen komersial berperan dalam fleksibilitas jaringan listrik. Pada pekerjaan sebelumnya, telah dikembangkan modul instalasi kelistrikan dengan penerapan solar panel skala laboratorium dapat meningkatkan pemahaman masyarakat dalam penerapan PLTS (Amifia et al., 2022; Aprillia et al., 2023; Barri et al., 2021).

Kualitas daya dapat diartikan sebagai fenomena-fenomena elektromagnetik yang mempengaruhi tegangan dan arus pada periode waktu tertenu. Kualitas daya yang buruk dapat merusak peralatan, mengurangi umur pakai, dan meningkatkan biaya energi. Masalah kualitas daya adalah salah satu isu yang menjadi tantangan dalam sistem kelistrikan modern, seiring meningkatnya perangkat elektronik dan sumber energi terbarukan di masyarakat. Kontribusi beban nonlinier perangkat elektronik di sisi konsumen dapat berpotensi meningkatkan resiko permasalahan kualitas daya. Harmonisa dapat berpengaruh pada pemanasan perangkat elektrik yg berlebih sehingga beresiko mengurangi umur peralatan rumah tangga, meningkatkan biaya pemeliharaan, serta potensi gangguan listrik (Ali et al., 2024). Selain perangkat elektronik, tantangan lain yang muncul adalah meningkatnya penggunaan sumber daya listrik energi terbarukan yang bersifat itermitten (Ahmad et al., 2023; Kow et al., 2016; Miao et al., 2020). Maka, diperlukan adanya solusi praktis serta pemantauan kualitas daya pada sistem kelistrikan dengan harapan dapat mengurangi resiko gangguan listrik. Masyarakat perlu menyadari potensi resiko dari kualitas daya dimana mempengaruhi alat-alat yang digunakan sehari-hari.

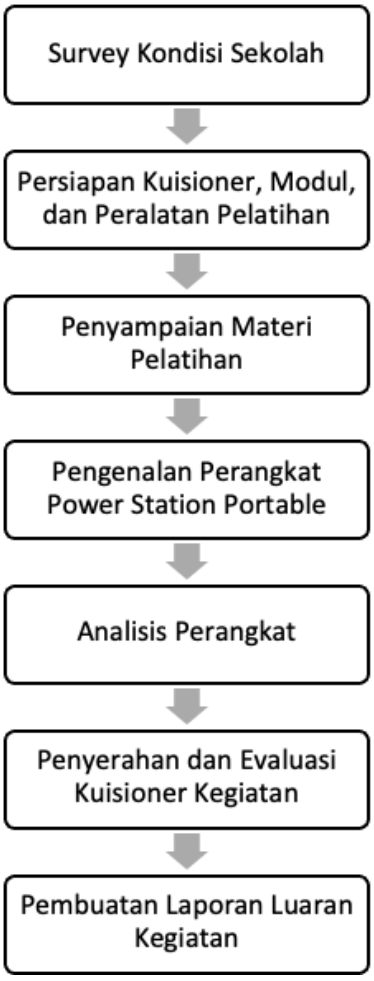
Tujuan kegiatan pengabdian masyarakat Tim dari Universitas Telkom kampus Surabaya yaitu meningkatkan keterampilan praktik siswa dan guru serta mendukung mata pelajaran terkait energi terbarukan dengan menyasar sekolah wilayah Lamongan, terutama SMKN 2 Lamongan. Partisipasi aktif masyarakat dan akademisi dilakukan dengan menyebarkan informasi tentang potensi daerah dan aspek ekonomi. Metode yang digunakan berupa workshop dan praktikum, dengan peserta yang terdiri dari guru dan siswa. Evaluasi dilakukan melalui pengamatan langsung, penilaian keterampilan setelah pelatihan, dan kuisioner kegiatan. Selain itu, pembinaan tentang dasar-dasar konversi energi surya menjadi listrik dan praktik langsung juga

diperlukan untuk meningkatkan pemahaman dan keterampilan, sehingga memberi dampak positif di bidang ekonomi, sosial, dan lingkungan.

B. METODE PELAKSANAAN

1. Alur Pelaksanaan Kegiatan Pengabdian Masyarakat

SMKN 2 Lamongan, yang merupakan salah satu sekolah menengah kejuruan di Kabupaten Lamongan (*SMKN 2 Lamongan*, 2025). Fasilitas yang tersedia meliputi ruang kelas teori, berbagai bengkel kejuruan seperti Bengkel Las, Bengkel Kendaraan Ringan, Bengkel Elektronika Industri, dan Bengkel Komputer, serta beberapa laboratorium, termasuk Laboratorium Kimia Industri, Laboratorium Tata Busana, dan Laboratorium IPA Terpadu. SMKN 2 Lamongan menawarkan tujuh program keahlian, yaitu Teknik Pengelasan, Teknik Kendaraan Ringan, Teknik Elektronika Industri, Teknik Komputer dan Jaringan, Kimia Industri, Tata Busana, dan Teknik Instalasi Tenaga Listrik. Dengan fasilitas dan tenaga pengajar yang tersedia, sekolah ini berfokus pada peningkatan kompetensi siswa agar siap memasuki dunia industri dan wirausaha. Pelaksanaan program pengabdian masyarakat, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 1, terdiri dari beberapa tahapan.



Gambar 1. Tahapan Pelaksanaan Pengabdian Masyarakat

Program pengabdian masyarakat yang diusulkan berfokus pada pelatihan siswa dan guru untuk meningkatkan inovasi dalam menghadapi tantangan masa depan, khususnya dalam pemanfaatan energi surya. Dengan keterampilan yang diperoleh, mereka diharapkan dapat menjadi agen perubahan yang menyebarluaskan informasi serta praktik pemanfaatan energi terbarukan di lingkungan sekitar. Selain itu, program ini juga dapat membantu mengurangi biaya listrik bulanan sekolah melalui pemasangan PLTS dan power station portable yang berfungsi sebagai penerangan cadangan saat terjadi pemadaman PLN.

Tahap pertama adalah survei lokasi untuk mengumpulkan data dan menentukan modul yang sesuai. Tahap kedua melibatkan persiapan alat, komponen, serta materi pelatihan. Pada tahap ketiga, dilakukan sesi pengenalan sistem PLTS kepada siswa dan guru, yang diikuti dengan pelatihan instalasi dan pemasangan power station portable. Selanjutnya, tahap keempat adalah praktik langsung oleh peserta. Program ini diakhiri dengan evaluasi peserta, sebelum dan setelah pelatihan, serta serah terima perangkat untuk media pembelajaran. Pada tahap awal, edukasi dasar terkait instalasi PLTS sederhana diberikan. Tahap terakhir mencakup pelatihan perawatan dan penggantian sistem tenaga surya agar keberlanjutan program dapat terjaga. Melalui program ini, diharapkan siswa dan guru di sekolah wilayah Lamongan, memahami dan mengadopsi teknologi energi surya dalam kehidupan sehari-hari.

2. Konsep Materi Penggunaan Power Station dengan Portable Solar Panel

Power Station P66 adalah perangkat daya portabel yang dirancang untuk menyediakan sumber energi cadangan dalam berbagai situasi darurat maupun kegiatan di luar ruangan. Dengan kapasitas 230Wh, perangkat ini mampu menyediakan output AC gelombang sinus murni sebesar 300W (puncak 500W) yang cukup untuk mengoperasikan berbagai perangkat elektronik kapasitas kecil. Selain output AC, perangkat ini juga dilengkapi dengan 3 output DC, 3 port USB, dan 1 port tipe-C, yang memungkinkan pengisian daya untuk berbagai perangkat seperti ponsel atau lampu. Fitur tambahan berupa senter darurat dengan cahaya LED yang dapat disesuaikan intensitasnya sangat berguna dalam kondisi tanpa daya. Perangkat ini juga dilengkapi dengan teknologi MPPT, yang meningkatkan efisiensi pengisian daya menggunakan tenaga surya. Ada tiga cara untuk mengisi ulang, yaitu melalui panel surya, soket dinding, atau port mobil.

Power station juga didukung oleh perangkat Portable Solar Panel yang dapat dilipat sehingga dapat digunakan untuk mengisi daya perangkat dalam aktivitas di luar ruangan. Dengan efisiensi konversi energi antara 21,5% hingga 23,5%, panel ini dapat mengubah sinar matahari menjadi daya listrik yang cukup untuk mengisi berbagai perangkat dengan output pengisian DC 18V dan USB 5V/2,1A. Terdapat desain kickstand untuk memudahkan penempatan panel sehingga bisa memperoleh paparan sinar matahari

optimal, sementara ukurannya yang kompak dan beratnya yang ringan memungkinkan untuk dibawa dengan mudah. Panel ini dilengkapi dengan kabel DC dan konektor DC untuk memudahkan penghubungan ke perangkat yang membutuhkan daya surya. TSP100W menawarkan solusi pengisian daya yang efisien dan praktis, cocok untuk digunakan dalam kegiatan luar ruangan atau situasi yang membutuhkan sumber daya terbarukan.

3. Konsep Materi Pengukuran Kualitas Daya Listrik

Alat ukur yang digunakan dalam instalasi dan pelatihan ini adalah CM3286, yang dirancang untuk menawarkan berbagai fungsi pengukuran dalam bentuk kompak dan mudah digunakan, terutama untuk mendeteksi pencurian listrik, khususnya di negara-negara berkembang. Alat ini memiliki kemampuan mengukur daya dalam rentang luas, dari 5 W pada arus serendah 60 mA hingga 360 kW pada arus maksimum 600 A, dan dapat digunakan pada sirkuit satu fase maupun tiga fase yang seimbang. Selain pengukuran daya, alat ini juga dapat mengukur arus, tegangan, dan konsumsi daya integral, serta dilengkapi dengan fitur deteksi pencurian listrik yang memungkinkan pengguna untuk membandingkan pembacaan meter listrik dengan nilai pengukuran dan mengukur arus pada sisi pasokan daya dari sambungan ilegal. Fitur ini memberikan kemudahan dalam mendeteksi penyalahgunaan listrik dan dapat menghasilkan laporan grafis lengkap dengan tanda waktu, data GPS, foto lokasi pengukuran, dan nilai yang terukur, membantu dalam verifikasi dan dokumentasi pencurian listrik.

Selain kemampuan pengukuran yang luas, alat ini juga dilengkapi dengan fitur analisis harmonik dan kemampuan untuk memeriksa urutan fase, yang berguna dalam mendiagnosis ketidakseimbangan sistem kelistrikan. Hasil pengukuran dapat dipindahkan ke perangkat mobile melalui aplikasi yang memungkinkan pembuatan laporan secara instan dan efisien. Dengan kemampuan ini, alat ini dapat membantu mengurangi pencurian listrik, meningkatkan kesadaran masyarakat tentang penyalahgunaan listrik, serta mendukung peningkatan keandalan sistem kelistrikan secara keseluruhan.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Persiapan Kegiatan Pelatihan dan Diseminasi

Kegiatan pengabdian masyarakat dilaksanakan di SMKN 2 Lamongan yang berlokasi di Jl. Veteran No. 7a, Lamongan, Jawa Timur pada tanggal 22 Mei 2025. Pelaksanaan kegiatan diawali dengan sambutan dan diakhiri dengan penyerahan perangkat power station portable. Perangkat yang diserahkan adalah satu set solar panel untuk mendukung kegiatan pengajaran sebagaimana ditujukkan pada Gambar 2. Secara keseluruhan terdapat 19 peserta yg mengikuti kegiatan.

Gambar 2. Perangkat Portabel Power Station untuk Mitra Abdimas

Pelatihan dilaksanakan secara terstruktur dalam empat sesi utama, masing-masing berdurasi 30 menit, dengan pendekatan kombinasi teori dan praktik. Rangkaian kegiatan pelatihan ditunjukkan sebagaimana pada Tabel 1. Sesi pertama diawali dengan pengenalan bidang studi Teknik Elektro untuk memberikan pemahaman dasar kepada peserta mengenai cakupan dan peranannya dalam kehidupan sehari-hari, yang disampaikan melalui presentasi interaktif. Dilanjutkan dengan materi integrasi sistem smart grid pada jaringan listrik, yang bertujuan memperkenalkan konsep sistem tenaga modern berbasis teknologi digital.

Tabel 1. Urutan Pelaksanaan Pelatihan

No	Durasi	Aktifitas	Jenis Kegiatan
1	30 Menit	Pengenalan Bidang Studi Teknik Elektro	Presentasi
2	30 Menit	Integrasi Sistem Smart Grid pada Jaringan Listrik	Presentasi
3	30 Menit	Pengukuran Kualitas Daya Listrik	Praktik Alat Ukur Hioki dan Online Power Monitoring
4	30 Menit	Penggunaan Power Station Portabel menggunakan Solar Panel	Praktik Pemasangan Portabel Solar Power Station

2. Pelaksanaan Kegiatan Pelatihan dan Diseminasi

Pada sesi pelatihan, tepatnya pada sesi ketiga, peserta diberikan pelatihan pengukuran kualitas daya listrik menggunakan alat ukur Hioki dan sistem online power monitoring, yang memperkuat keterampilan teknis peserta dalam membaca dan menganalisis parameter kelistrikan. Sesi terakhir ditutup dengan praktik penggunaan dan pemasangan portable solar power station, yang menjadi inti dari pengenalan teknologi energi terbarukan dalam bentuk aplikasi langsung. Rangkaian kegiatan ini dirancang untuk meningkatkan pemahaman konseptual sekaligus keterampilan praktis peserta dalam bidang kelistrikan dan energi alternatif. Berikut dokumetasi kegiatan pelatihan dan praktik, seperti terlihat pada Gambar 3.

(a) (b)

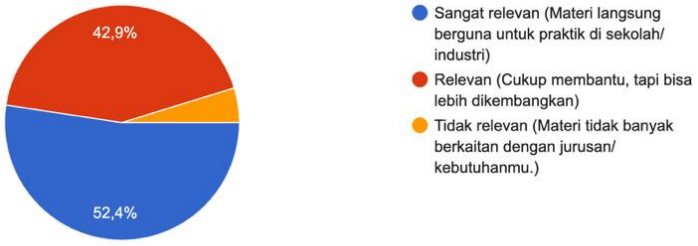
Gambar 3. Kegiatan (a) Pelatihan dan (b) Praktik Pengukuran serta Pemasangan Portabel Power Station

Suasana pelatihan yang berlangsung di ruang praktik kelistrikan SMKN 2 Lamongan ditunjukkan pada Gambar 3 (a) dan (b). Peserta aktif berdiskusi dan terlibat langsung dalam pengamatan alat serta pemaparan materi. Peserta juga secara antusias mengikuti tahapan uji coba alat. Antusiasme ini mencerminkan ketertarikan peserta terhadap topik energi terbarukan, khususnya dalam konteks penerapan praktis teknologi portable solar power station serta pengukuran kualitas daya listrik. Partisipasi aktif ini juga menunjukkan bahwa metode penyampaian yang interaktif serta materi yang aplikatif mampu meningkatkan minat belajar dan pemahaman siswa terhadap bidang Teknik Elektro dan energi alternatif. Pada sesi penutupan, setiap peserta diberikan sebuah kuisioner agar panitia mendapatkan penilaian terhadap kegiatan pelatihan.

Ilustrasi pada poster berfungsi sebagai media edukasi visual yang efektif dalam memperkenalkan konsep energi terbarukan, khususnya teknologi panel surya, kepada peserta pelatihan. Poster ini menjelaskan alur kerja sistem panel surya secara sederhana, mulai dari proses konversi energi cahaya matahari menjadi listrik arus searah (DC), penyimpanan energi dalam baterai, hingga pemanfaatan listrik melalui inverter yang mengubah arus DC menjadi arus bolak-balik (AC).

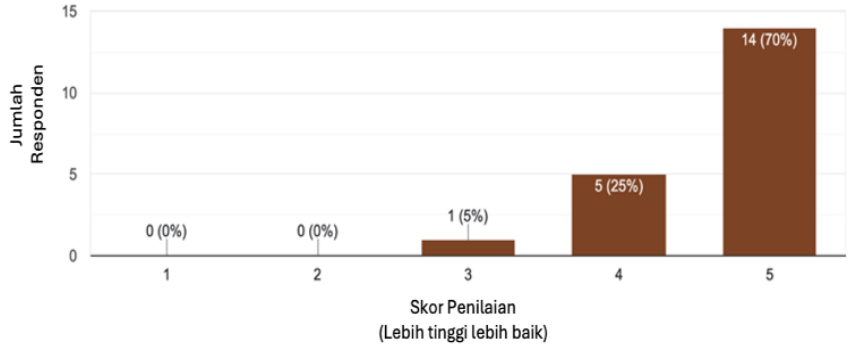
3. Monitoring dan Evaluasi

Berdasarkan diagram hasil evaluasi peserta terhadap relevansi materi pelatihan, sebanyak 52,4% responden menyatakan materi sangat relevan, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 4.



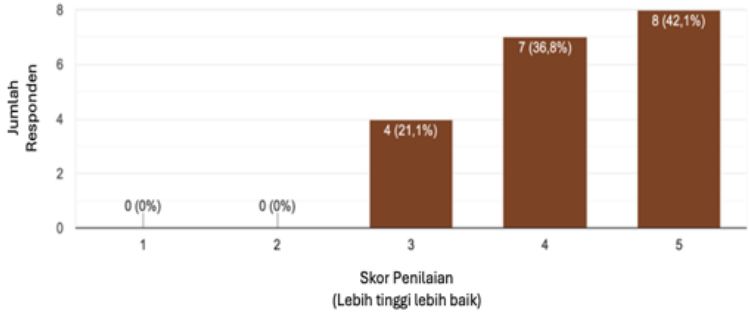
Gambar 4. Hasil Kuisioner Tingkat Relevansi Kegiatan Abdimas

Gambar 4 menunjukkan partisipan merasa materi dianggap berguna untuk praktik di sekolah atau industri. Sebanyak 42,9% peserta menilai materi cukup relevan, menunjukkan bahwa meskipun materi bermanfaat, masih terdapat ruang untuk pengembangan lebih lanjut agar lebih optimal. Terhitung 4,7% peserta yang menilai materi tidak relevan, yang mengindikasikan bahwa sebagian kecil peserta merasa materi belum sepenuhnya sesuai dengan kebutuhan atau jurusan mereka. Secara keseluruhan, data ini menunjukkan bahwa materi pelatihan disusun dengan baik dan memiliki tingkat relevansi tinggi terhadap kebutuhan peserta, khususnya dalam konteks pendidikan vokasi dan penerapan teknologi energi terbarukan. Merujuk pada hasil survei terhadap kelengkapan alat praktikum yang disediakan selama kegiatan, mayoritas peserta memberikan penilaian positif, sebagaimana ditunjukkan oleh Gambar 5.



Gambar 5. Hasil Kuisioner Tingkat Kelengkapan Perangkat dalam Kegiatan Abdimas

Sebanyak 52,6% responden memberikan skor tertinggi 5, yang menunjukkan bahwa mereka merasa alat praktikum sangat lengkap dan memadai. Selanjutnya, 36,8% responden memberikan skor 4, menandakan bahwa alat yang disediakan cukup baik untuk kegiatan pelatihan. Sejumlah 10,5% memberikan skor 3, dan tidak ada peserta yang memberikan skor 1 atau 2. Penyediaan sarana pendukung praktik sudah memenuhi ekspektasi mayoritas peserta, sehingga mendukung efektivitas pelatihan dalam mengenalkan teknologi energi terbarukan secara langsung dan aplikatif.

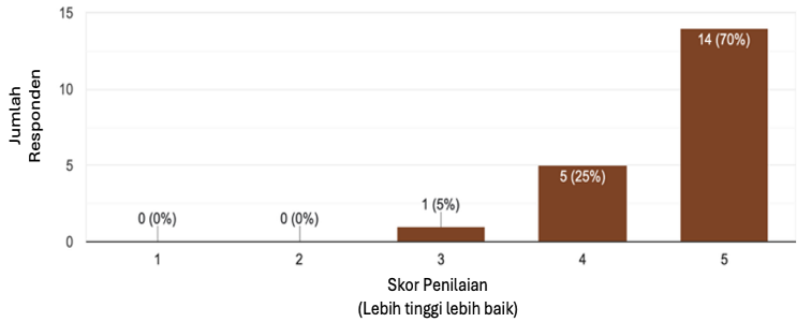


Gambar 6. Hasil Kuisioner Tingkat Kompetensi Instruktur

Hasil evaluasi terhadap penyampaian materi oleh instruktur menunjukkan respons yang sangat positif dari peserta, sebagaimana ditunjukkan oleh Gambar 6. Sebanyak 42,1% responden memberikan skor tertinggi 5. Instruktur dinilai sangat jelas dan kompeten dalam menyampaikan materi. Sementara itu, 36,8% peserta memberikan skor 4, dan 21,1% memberikan skor 3. Meskipun sebagian kecil peserta menilai penyampaian bisa lebih ditingkatkan, tidak ada peserta yang merasa penyampaian materi kurang atau tidak memadai yang ditandai skor 1 dan 2 adalah 0%, secara berturut-turut. Secara keseluruhan, hasil ini menunjukkan bahwa kemampuan instruktur dalam mengomunikasikan materi tergolong sangat baik, dapat membangun pemahaman peserta, serta dapat menyampaikan pembelajaran secara efektivitas.

4. Permasalahan yang Ditemukan

Berdasarkan hasil survei kepuasan peserta terhadap pelatihan, mayoritas responden menyatakan sangat puas. Sebagaimana ditunjukkan oleh Gambar 7, sebanyak 70% peserta memberikan skor tertinggi 5, menunjukkan bahwa sebagian besar merasa pelatihan ini sangat bermanfaat dan memenuhi harapan mereka. Selanjutnya, 25% responden memberikan skor 4, dan 1 orang 5% yang memberikan skor 3. Tidak ada peserta yang memberikan penilaian 1 dan 2. Temuan ini menunjukkan bahwa pelatihan berhasil dilaksanakan dengan baik, baik dari sisi materi, penyampaian, maupun fasilitas pendukung, sehingga memberikan pengalaman belajar yang positif dan berdampak. Kendala yang teramati, sebagian responden lebih menyukai pelatihan yang dilaksanakan secara daring daripada luring. Selain itu, perlu ada rekaman materi pelatihan membantu peserta dalam dokumentasi pengetahuan.



Gambar 7. Hasil Kuisioner Tingkat Kepuasan Mitra terhadap Kegiatan Abdimas

D. SIMPULAN DAN SARAN

Pemanfaatan energi alternatif memerlukan keterlibatan aktif masyarakat melalui penyebaran informasi tentang tantangan dan potensinya. Program pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk memberikan pelatihan instalasi dan pengenalan perangkat pembangkit tenaga surya sebagai sarana pembelajaran serta pemanfaatan energi terbarukan, yang melibatkan partisipasi aktif masyarakat melalui penyebaran informasi terkait tantangan dan potensi energi alternatif. Berdasarkan evaluasi, program pengabdian masyarakat ini berhasil meningkatkan pemahaman peserta mengenai pemanfaatan energi terbarukan, terutama energi surya. Mayoritas peserta menilai materi sangat relevan dan dapat diterapkan dalam pendidikan vokasi dan industri dimana 52,4% peserta memberikan poin terbaik. Penyampaian materi oleh instruktur juga mendapat penilaian tertinggi pada 42,1%, mencerminkan kemampuan instruktur dalam menyampaikan konsep dengan jelas. Sebanyak 70 % peserta memberikan skor penilaian tertinggi, terlihat dari tingkat kepuasan peserta yang tinggi dan penilaian positif terhadap sarana praktikum yang disediakan. Pelatihan ini tidak hanya memberikan pengetahuan teoritis tetapi juga keterampilan praktis untuk menghadapi tantangan energi di masa depan. Harapan pada pelatihan berikutnya yaitu dapat dilakukan secara daring dengan materi yang lebih spesifik, seperti *smart grid.*

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Universitas Telkom, khususnya Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) yang telah memfasilitasi kegiatan ini. Selain itu, terima kasih juga disampaikan kepada SMKN 2 Lamongan atas bantuan baik materiil maupun non-materiil selama berlangsungnya acara pelatihan.

DAFTAR RUJUKAN

Ahmad, S., Shafiullah, M., Ahmed, C. B., & Alowaifeer, M. (2023). A Review of Microgrid Energy Management and Control Strategies. *IEEE Access*, *11*, 21729–21757. https://doi.org/10.1109/access.2023.3248511

Ali, Z. M., Ćalasan, M., Jurado, F., & Abdel Aleem, S. H. E. (2024). Complexities of Power Quality and Harmonic-Induced Overheating in Modern Power Grids Studies: Challenges and Solutions. *IEEE Access*, *12*, 151554–151597. https://doi.org/10.1109/access.2024.3477729

Amifia, L. K., Adiputra, D., Hafidz, I., Amiroh, K., Farouq, A. A., Samrat, R. A. A., & Habibi, A. (2022). Peningkatan kapasitas dengan penerangan jalan umum tenaga surya berbasis ICT di Desa Ngeni. *Panrita Abdi – Jurnal Pengabdian pada Masyarakat, 6*(4), 804–813. https://doi.org/10.20956/pa.v6i4.18122

Aprillia, B. S., Mohamad Ramdhani, & Irwan Purnama. (2023). Desiminasi sistem pembangkit tenaga surya untuk guru dan siswa di Kabupaten Bandung. *Warta LPM, 26*(2), 166–173. https://doi.org/10.23917/warta.v26i2.1016

Barri, M. H., Aprillia, B. S., Sugiana, A., & Adam, K. B. (2021). Integrasi Modul Energi Surya untuk Membantu Sistem Kelistrikan di Pondok Pesantren Darul Bayan Kecamatan Jatinangor Kabupaten Bandung. *J-Dinamika :*

Jurnal Pengabdian Masyarakat, *6*(1), 117–122. https://doi.org/10.25047/j-dinamika.v6i1.2368

Bayu, H., & Windarta, J. (2021). Tinjauan Kebijakan dan Regulasi Pengembangan PLTS di Indonesia. *Jurnal Energi Baru dan Terbarukan*, *2*(3), 123–132. https://doi.org/10.14710/jebt.2021.10043

Climate Strategies & Targets. (n.d.). Retrieved March 8, 2023, from https://climate.ec.europa.eu/eu-action/climate-strategies-targets_en

Dudkina, E., Fioriti, D., Crisostomi, E., & Poli, D. (2022). On the impact of different electricity markets on the operation of a network of microgrids in remote areas. *Electric Power Systems Research*, *212*, 108243. https://doi.org/10.1016/j.epsr.2022.108243

Handayani, N. A., & Ariyanti, D. (2012). Potency of Solar Energy Applications in Indonesia. *International Journal of Renewable Energy Development*, *1*(2), 33–38. https://doi.org/10.14710/ijred.1.2.33-38

Hirvonen, J., Kayo, G., Hasan, A., & Sirén, K. (2016). Zero energy level and economic potential of small-scale building-integrated PV with different heating systems in Nordic conditions. *Applied Energy*, *167*, 255–269. https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2015.12.037

IEA, IRENA, UNSD, & WHO. (2021). *Tracking SDG 7: The Energy Progress Report*. https://trackingsdg7.esmap.org/data/files/download-documents/tracking_sdg_7_2020-full_report_-_web_0.pdf

Kow, K. W., Wong, Y. W., Rajkumar, R. K., & Rajkumar, R. K. (2016). A review on performance of artificial intelligence and conventional method in mitigating PV grid-tied related power quality events. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *56*, 334–346. https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.11.064

Lubna, L., Sudarti, S., & Yushardi, Y. (2021). Potensi Energi Surya Fotovoltaik Sebagai Sumber Energi Alternatif. *Pelita : Jurnal Penelitian dan Karya Ilmiah*, *21*(1), 76–79. https://doi.org/10.33592/pelita.v21i1.1269

McNeil, M. A., Karali, N., & Letschert, V. (2019). Forecasting Indonesia's electricity load through 2030 and peak demand reductions from appliance and lighting efficiency. *Energy for Sustainable Development*, *49*, 65–77. https://doi.org/10.1016/j.esd.2019.01.001

Miao, W., Lam, K. H., & Pong, P. W. T. (2020). Online Monitoring of Aluminum Electrolytic Capacitors in Photovoltaic Systems by Magnetoresistive Sensors. *IEEE Sensors Journal*, *20*(2), 767–777. https://doi.org/10.1109/JSEN.2019.2945943

Setiawan, A., Lilbilad, W. M., Nurmanwala, E., Safitri, S. D., Syahra, N. A., & Hidayah, Q. (2022). Tenaga Surya sebagai Solusi Penerangan Jalan Umum Di Desa Girikerto Kecamatan Turi Kabupaten Sleman. *Indonesian Journal of Community Empowerment and Service (ICOMES)*, *2*(1), 16–19. https://doi.org/10.33369/icomes.v2i1.20786

SMKN 2 Lamongan. (2025, March 24). https://smkn2-lmg.sch.id/

Stecca, M., Ramirez Elizondo, L., Batista Soeiro, T., Bauer, P., & Palensky, P. (2020). A Comprehensive Review of the Integration of Battery Energy Storage Systems into Distribution Networks. *IEEE Open Journal of the Industrial Electronics Society*, 1–1. https://doi.org/10.1109/OJIES.2020.2981832