

## Penerapan Konsep Green Energy di Sekolah Menengah Melalui Pelatihan Instalasi Panel Surya di MA Al Ishlah Bungah Gresik

*Integrating Green Energy Education in Secondary Schools through Solar Panel Installation Training at MA Al Ishlah Bungah Gresik*

Ellys Kumala Pramartaningthyas \*

Nur Afiyat

Mohammad Hariyadi

Siti Ma'shumah

\*Department of Electrical Engineering, Qomaruddin University, Gresik, East Java, Indonesia

email: [ellys.kumala@gmail.com](mailto:ellys.kumala@gmail.com)

### Kata Kunci

energi terbarukan  
panel surya  
pelatihan  
energi bersih

### Keywords:

renewable energy  
solar panel  
training  
clean energy

Received: December 2025

Accepted: February 2026

Published: April 2026

### Abstrak

Perkembangan teknologi dan meningkatnya kesadaran terhadap energi terbarukan mendorong pemanfaatan panel surya sebagai solusi dalam mengatasi krisis energi dan mengurangi emisi karbon. Indonesia, dengan potensi energi matahari yang tinggi, perlu menyiapkan sumber daya manusia yang terampil dalam instalasi dan pemeliharaan sistem energi surya. Kegiatan pengabdian ini bertujuan memberikan pelatihan instalasi panel surya bagi siswa MA Al Ishlah Bungah Gresik untuk meningkatkan pemahaman dan keterampilan mereka dalam teknologi energi bersih. Metode pelaksanaan meliputi penyuluhan, demonstrasi, dan praktik langsung. Hasil kegiatan menunjukkan peningkatan pengetahuan, kemampuan teknis, dan kesadaran siswa terhadap pentingnya energi ramah lingkungan. Pelatihan ini diharapkan dapat menjadi langkah awal dalam menumbuhkan generasi muda yang peduli lingkungan serta siap berkontribusi dalam pengembangan sektor energi terbarukan.

### Abstract

The development of technology and increasing awareness of renewable energy have encouraged the use of solar panels as a solution to the global energy crisis and to reduce carbon emissions. Indonesia, with its high solar energy potential, needs to prepare skilled human resources for the installation and maintenance of solar systems. This community service activity aimed to provide solar panel installation training for students of MA Al Ishlah Bungah Gresik to enhance their understanding and practical skills in clean energy technology. The methods included lectures, demonstrations, and hands-on practice. The results showed improvements in students' knowledge, technical abilities, and environmental awareness. This training is expected to serve as an initial step toward fostering environmentally conscious young generations ready to contribute to the development of the renewable energy sector.



© 2026 Ellys Kumala Pramartaningthyas, Nur Afiyat, Mohammad Hariyadi, Siti Ma'shumah. Published by Institute for Research and Community Services Universitas Muhammadiyah Palangkaraya. This is Open Access article under the CC-BY-SA License (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>). DOI: <https://doi.org/10.33084/pengabdianmu.v11i4.11889>

## PENDAHULUAN

Krisis energi yang melanda dunia dewasa ini menjadi tantangan besar bagi berbagai sektor kehidupan (Kinasti *et al.*, 2019). Ketergantungan terhadap sumber energi fosil yang semakin menipis mendorong perlunya percepatan transisi menuju pemanfaatan energi terbarukan (Imawati *et al.*, 2021). Salah satu bentuk energi terbarukan yang memiliki potensi tinggi untuk dikembangkan di Indonesia adalah energi surya, mengingat letak geografis negara ini yang berada di garis khatulistiwa dengan intensitas cahaya matahari yang melimpah sepanjang tahun (Rahman *et al.*, 2024a). Pemanfaatan teknologi panel surya tidak hanya mampu menyediakan alternatif sumber listrik berkelanjutan, tetapi juga mendukung agenda global dalam pengurangan emisi karbon dan pencapaian target *Sustainable Development Goals* (SDGs) di bidang energi bersih dan terjangkau (Sartika *et al.*, 2023). Seiring dengan meningkatnya kebutuhan terhadap energi ramah lingkungan, dibutuhkan pula sumber daya manusia yang memiliki pemahaman dan keterampilan teknis dalam bidang instalasi serta pemeliharaan sistem panel surya. Namun, ketersediaan tenaga kerja terampil di bidang ini masih tergolong rendah, terutama di tingkat pendidikan menengah (Susan Silitonga *et al.*, 2024). Oleh sebab itu, pendidikan yang

**How to cite:** Pramartaningthyas, E. K., Afiyat, N., Hariyadi, M., Ma'shumah, S. (2026). Penerapan Konsep Green Energy di Sekolah Menengah Melalui Pelatihan Instalasi Panel Surya di MA Al Ishlah Bungah Gresik. *PengabdianMu: Jurnal Ilmiah Pengabdian kepada Masyarakat*, 11(4), 1317-1325. <https://doi.org/10.33084/pengabdianmu.v11i4.11889>

memperkenalkan konsep dan praktik energi terbarukan sejak dini menjadi sangat penting (Nurhasanah *et al.*, 2023). Pembelajaran semacam ini berperan strategis dalam membentuk generasi yang tidak hanya memahami aspek teoritis energi bersih, tetapi juga mampu mengaplikasikannya dalam kehidupan nyata (Setiawan *et al.*, 2023a). Berbagai penelitian menunjukkan bahwa program pelatihan berbasis praktik dapat memberikan dampak positif terhadap peningkatan literasi energi dan keterampilan teknis peserta didik. (Widagdo *et al.*, 2024) menyebutkan bahwa pelatihan di bidang energi terbarukan membantu siswa memahami konsep dasar teknologi energi serta menumbuhkan kompetensi teknis sesuai kebutuhan industri modern. Selain itu, (Al Hakim, 2020) menegaskan bahwa penerapan sistem panel surya di sekolah berkontribusi pada penurunan biaya operasional energi sekaligus meningkatkan kesadaran lingkungan di kalangan siswa. Hasil penelitian lain oleh (Sulaeman *et al.*, 2019.) juga menunjukkan bahwa sebagian besar siswa masih memiliki pemahaman terbatas mengenai konsep dasar energi surya, sehingga diperlukan kegiatan pelatihan yang mampu memperluas wawasan serta memberikan pengalaman belajar kontekstual. Sebagai salah satu lembaga pendidikan di Kabupaten Gresik, MA Al Ishlah berkomitmen untuk mengintegrasikan pembelajaran berbasis lingkungan ke dalam kegiatan pendidikan. Pelatihan instalasi panel surya yang diselenggarakan di sekolah ini bertujuan untuk memperkenalkan teknologi energi terbarukan kepada siswa, membekali mereka dengan keterampilan teknis yang relevan, serta menumbuhkan kesadaran terhadap pentingnya pemanfaatan energi bersih (Muljono *et al.*, 2024). Melalui kegiatan ini, diharapkan siswa tidak hanya memperoleh pengetahuan teknis, tetapi juga memahami nilai-nilai keberlanjutan lingkungan yang dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari (Dinantika *et al.*, 2019). Pelaksanaan kegiatan pelatihan instalasi panel surya di MA Al Ishlah Bungah Gresik diharapkan menjadi langkah awal dalam membentuk generasi muda yang berdaya saing di bidang energi terbarukan. Selain meningkatkan kemampuan teknis siswa, kegiatan ini juga berpotensi menumbuhkan kesadaran ekologi dan semangat inovasi menuju sekolah berbasis *green energy* (Istiqomah *et al.*, 2024). Dengan demikian, kegiatan pengabdian masyarakat ini diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata terhadap pengembangan sumber daya manusia yang siap menghadapi tantangan transisi energi global serta memperkuat peran lembaga pendidikan dalam mendukung pembangunan berkelanjutan (Setiawan *et al.*, 2023b).

## METODE

Pelatihan instalasi panel surya bagi siswa MA Al-Ishlah Bungah Gresik dilaksanakan melalui beberapa tahapan yang disusun secara sistematis untuk meningkatkan pengetahuan konsep dasar sekaligus keterampilan praktik peserta. Tahap pertama adalah perencanaan pelatihan, yang meliputi identifikasi kebutuhan peserta terkait pemahaman energi surya dan instalasi panel surya (nurwijayanti *et al.*, 2025). Pada tahap ini juga disusun jadwal pelatihan dengan durasi kegiatan 1 hari dan waktu pelaksanaan 6 jam. Seluruh kegiatan direncanakan berlangsung di ruang kelas MA Al-Ishlah Bungah Gresik, yang dipilih karena menyediakan lingkungan belajar yang kondusif sekaligus memungkinkan penataan alat peraga untuk demonstrasi instalasi. Tahap kedua adalah pembukaan dan orientasi, yang diawali dengan penyampaian tujuan pelatihan, penjelasan alur kegiatan, dan pengenalan umum mengenai materi energi surya serta komponen sistem fotovoltaik. Orientasi ini bertujuan memberikan gambaran awal kepada peserta sebelum memasuki pembelajaran teknis (Rahman *et al.*, 2024b). Tahap berikutnya adalah pemberian teori dasar, di mana instruktur menyampaikan konsep kerja panel surya, fungsi komponen utama seperti modul surya, inverter, baterai, serta sistem pengkabelan. Penyampaian teori dilakukan secara interaktif di ruang kelas, dilengkapi diskusi mengenai peluang dan tantangan pemanfaatan energi surya dalam kehidupan sehari-hari (Dewi *et al.*, 2024). Setelah memahami teori, kegiatan dilanjutkan dengan demonstrasi instalasi panel surya. Instruktur memperagakan langkah-langkah pemasangan panel surya menggunakan alat dan komponen yang telah disiapkan di dalam ruang kelas. Pada tahap ini juga ditekankan prosedur keselamatan kerja (Fatimah *et al.*, 2024). Demonstrasi dilakukan sedekat mungkin dengan kondisi instalasi nyata namun tetap disesuaikan dengan ruang kelas yang digunakan sebagai lokasi pelatihan. Sesi ini diikuti dengan diskusi dan tanya jawab untuk memastikan pemahaman peserta terhadap setiap prosedur. Tahap inti kegiatan adalah praktik instalasi oleh peserta, di mana peserta dibagi dalam kelompok kecil untuk melakukan simulasi pemasangan panel surya secara langsung di ruang kelas. Instruktur

memberikan pendampingan selama praktik berlangsung untuk memastikan ketepatan prosedur instalasi serta membantu peserta ketika menghadapi kendala teknis. Produk hasil instalasi peserta kemudian dievaluasi untuk menilai ketepatan, kerapian, dan pemahaman prosedur. Setelah praktik, kegiatan memasuki tahap diskusi dan refleksi, yang digunakan untuk mengevaluasi proses pelatihan, membahas pengalaman peserta, dan memberikan klarifikasi atas permasalahan yang muncul selama praktik. Sebagai bentuk evaluasi akhir, peserta mengikuti tes atau kuis untuk mengukur tingkat pemahaman terhadap materi yang telah diberikan. Peserta yang memenuhi kriteria kompetensi diberikan sertifikat sebagai bentuk pengakuan atas keberhasilan mengikuti pelatihan (Santoso *et al.*, 2023). Kegiatan ditutup dengan penyampaian ucapan terima kasih kepada peserta, instruktur, dan pihak sekolah. Seluruh rangkaian pelatihan didokumentasikan melalui foto dan video sebagai arsip kegiatan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelatihan instalasi panel surya ini diselenggarakan untuk mendukung upaya pemanfaatan energi terbarukan dan ramah lingkungan di lingkungan MA Al Ishlah Bungah. Dengan fokus pada penerapan teknologi berbasis *green energy*, pelatihan ini bertujuan memberikan pengetahuan teoretis dan keterampilan praktis kepada siswa dalam memahami instalasi dan pengelolaan panel surya. Kegiatan ini sejalan dengan kebutuhan global akan energi berkelanjutan dan bertujuan mendorong kesadaran lingkungan di kalangan siswa. Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat ini dilaksanakan pada tanggal 14 Januari 2025 bertempat di MA AL Islah Bungah pada pukul 10.00 WIB – 13.00 WIB. Adapaun jumlah peserta yang berpartisipasi pada kegiatan ini sejumlah 70 orang yang merupakan siswa siswi MA AL Islah Bungah. Kegiatan pelatihan instalasi panel surya di MA Al Ishlah Bungah berhasil memberikan dampak positif bagi peserta, baik dari segi pengetahuan maupun keterampilan praktis. Peserta yang terdiri dari siswa dan guru menunjukkan peningkatan pemahaman terhadap konsep energi terbarukan, khususnya teknologi panel surya. Berdasarkan evaluasi, 85% peserta mampu menguasai dasar teori energi surya dan berhasil mempraktikkan instalasi panel secara mandiri. Kegiatan ini juga berhasil membangun kesadaran akan pentingnya pemanfaatan *green energy* untuk mendukung keberlanjutan lingkungan. Tingkat partisipasi yang mencapai 90% menunjukkan antusiasme peserta dalam mempelajari teknologi ini. Secara keseluruhan, pelatihan ini memberikan kontribusi yang signifikan dalam mendukung pemanfaatan *green energy* dan menanamkan nilai-nilai keberlanjutan di kalangan peserta. Dengan pengembangan yang berkesinambungan, kegiatan serupa memiliki potensi besar untuk diimplementasikan secara lebih luas di masa depan. Kegiatan pelatihan instalasi panel surya di MA Al-Ishlah Bungah Gresik berlangsung melalui beberapa rangkaian aktivitas yang mengintegrasikan pemahaman teoretis dan praktik langsung. Tahap pertama adalah pengenalan konsep *green energy* dan dasar-dasar teknologi panel surya (Istiqomah *et al.*, 2024). Pada sesi ini, peserta memperoleh pemahaman mengenai pentingnya energi terbarukan sebagai solusi berkelanjutan menghadapi krisis energi dan perubahan iklim. Siswa juga diperkenalkan dengan komponen utama dalam sistem tenaga surya, seperti modul surya, inverter, kontroler pengisian, dan baterai, beserta fungsi masing-masing dalam keseluruhan sistem. Pemahaman awal ini penting sebagai dasar bagi siswa sebelum memasuki bagian teknis instalasi.



Gambar 1. Penyampaian materi.

Tahap berikutnya adalah pemberian materi mengenai prinsip kerja panel surya dan alur konversi energi matahari menjadi energi listrik. Instruktur menjelaskan cara kerja sistem *off-grid* dan *on-grid* melalui diagram instalasi sederhana. Penekanan khusus diberikan pada standar keselamatan kerja yang harus diperhatikan dalam proses pemasangan, seperti pemilihan kabel yang sesuai, perlindungan sekering, serta prosedur penanganan panel dan baterai. Penjelasan ini membantu siswa memahami bagaimana energi disalurkan dan dikelola dalam sebuah sistem tenaga surya. Setelah memahami teori, siswa melanjutkan kegiatan ke tahap praktik instalasi panel surya. Pada sesi ini, siswa mempelajari proses pemasangan modul surya pada posisi yang tepat untuk memaksimalkan penyerapan energi matahari. Peserta juga berlatih melakukan penyambungan kabel dari solar panel ke charger controller, kemudian dari kontroler menuju baterai aki dan inverter (Arsa *et al.*, 2023). Praktik berlanjut dengan pengujian sistem untuk memastikan panel surya mampu menghasilkan daya dan mengalirkannya ke perangkat listrik, seperti lampu LED. Hasil praktik menunjukkan bahwa sebagian besar siswa mampu memahami alur pemasangan dan melakukan penyambungan dengan benar setelah mendapatkan bimbingan instruktur.



Gambar 2. Gambar 2. Kegiatan Praktik dengan Siswa.

Dalam rangka memperkuat pemahaman, dilakukan sesi diskusi kelompok dan simulasi mandiri. Siswa diminta untuk mensimulasikan kembali instalasi panel surya secara berkelompok tanpa bantuan langsung instruktur. Kegiatan ini memunculkan berbagai diskusi mengenai tantangan teknis, seperti penempatan panel, pemilihan kabel yang tepat, serta potensi pemanfaatan energi terbarukan di lingkungan sekolah. Diskusi ini menunjukkan peningkatan pemahaman kritis siswa terhadap peluang penerapan energi surya dalam kehidupan sehari-hari.



Gambar 3. Siswa melakukan simulasi secara mandiri.

Materi yang diberikan dalam pelatihan mencakup penjelasan lengkap mengenai instalasi sistem tenaga surya sederhana, mulai dari pengenalan alat dan komponen hingga teknik perawatan. Modul pelatihan dirancang agar mudah dipahami oleh pemula, sehingga siswa dapat mengikuti langkah-langkah instalasi mulai dari pemasangan solar panel, hubungan ke *charger controller*, penyimpanan energi pada baterai, penggunaan inverter, hingga pengoperasian lampu sebagai beban listrik (Mulyadinata *et al.*, 2025a). Selain itu, dijelaskan pula pentingnya melakukan perawatan rutin, seperti pemeriksaan tegangan menggunakan multimeter, pengecekan kabel, dan kebersihan permukaan panel untuk menjaga efisiensi sistem

pada jangka panjang. Dari sisi pencapaian tujuan pembelajaran, kegiatan ini berhasil meningkatkan kompetensi siswa dalam memahami komponen utama sistem solar panel, melakukan instalasi sederhana, menguji performa sistem menggunakan alat ukur tegangan, serta memahami metode perawatan dasar (Febriyan *et al.*, 2025). Hal ini didukung dengan ketersediaan alat dan bahan yang memadai selama pelatihan, termasuk panel surya minimal 50 WP, charger controller tipe PWM atau MPPT, baterai aki 12V 50Ah, inverter 300–1000 watt, lampu LED, serta berbagai alat pendukung seperti kabel, sekering, terminal konektor, obeng, tang, dan multimeter. Secara keseluruhan, rangkaian kegiatan ini menunjukkan bahwa siswa mampu menguasai keterampilan dasar instalasi panel surya sekaligus meningkatkan kesadaran mereka mengenai pentingnya energi terbarukan. Pelatihan ini memberikan kontribusi nyata dalam membekali siswa dengan kompetensi teknis yang relevan dengan perkembangan teknologi energi bersih. Hasil pelaksanaan pelatihan menunjukkan bahwa siswa mampu memahami teori dasar mengenai komponen utama sistem tenaga surya serta menerapkannya dalam praktik instalasi. Pada tahap penyampaian teori, siswa diperkenalkan dengan fungsi dan karakteristik berbagai komponen, dimulai dari solar panel yang berperan mengubah energi matahari menjadi listrik arus searah (DC) (Mulyadinata *et al.*, 2025b). Siswa memahami bahwa panel surya memiliki beberapa jenis, seperti monocrystalline yang menawarkan efisiensi tinggi, *polycrystalline* yang lebih ekonomis, dan thin-film yang fleksibel namun memiliki efisiensi lebih rendah. Penjelasan mengenai kapasitas panel surya dalam satuan *watt-peak* (WP) membantu siswa memahami kemampuan maksimum panel dalam kondisi sinar matahari optimal. Materi dilanjutkan dengan pemahaman mengenai *charger controller* sebagai perangkat pengatur pengisian baterai agar tidak terjadi kondisi *overcharging* atau *undercharging*. Siswa diperkenalkan dengan dua teknologi utama, yaitu PWM yang cocok untuk sistem berskala kecil dan MPPT yang mampu mengoptimalkan daya dan lebih sesuai untuk sistem berskala besar (Sunaryo *et al.*, 2015). Selain itu, peserta juga mempelajari fungsi baterai aki sebagai media penyimpanan energi listrik untuk digunakan ketika panel tidak menerima cahaya matahari. Instruktur menjelaskan jenis-jenis baterai, mulai dari baterai lead-acid (VRLA, AGM, Gel) yang umum digunakan hingga baterai lithium-ion yang lebih ringan dan tahan lama, namun dengan harga yang lebih tinggi (Wahyu *et al.*, 2024). Pada sesi berikutnya, siswa mempelajari peran inverter sebagai pengubah arus DC pada baterai menjadi arus AC yang dapat digunakan oleh perangkat rumah tangga. Dua jenis inverter dijelaskan, yaitu *modified sine wave* untuk perangkat sederhana dan *pure sine wave* yang aman untuk peralatan elektronik sensitif. Peserta juga mengenal jenis lampu LED baik yang berbasis DC maupun AC serta bagaimana penggunaannya dalam sistem tenaga surya. Pemahaman teori ini menjadi landasan sebelum siswa memulai praktik instalasi.



Gambar 4. Penjelasan materi secara dan praktik langsung di bawah sinar matahari.

Pada tahap praktik, siswa mengikuti langkah instalasi sistem tenaga surya sederhana sesuai modul yang disiapkan. Proses dimulai dengan pemasangan panel surya pada posisi yang optimal untuk mendapatkan paparan sinar matahari secara maksimal. Panel kemudian disambungkan ke *charger controller* menggunakan kabel yang sesuai standar keselamatan. Setelah itu, baterai aki dipasang pada tempat yang aman dan dihubungkan ke terminal baterai pada *charger controller*. Selanjutnya, siswa memasang inverter dengan memperhatikan polaritas kabel untuk menghindari kerusakan perangkat. Lampu LED kemudian disambungkan baik melalui inverter untuk lampu AC, maupun langsung ke *charger controller* untuk lampu DC. Seluruh langkah ini dilaksanakan secara berkelompok agar siswa mampu bekerja kolaboratif dan

memahami alur instalasi sistem secara utuh. Pelatihan dilengkapi dengan sesi pengujian sistem untuk memastikan seluruh komponen bekerja dengan baik. Siswa menggunakan multimeter untuk memeriksa tegangan *output* pada *charger controller* serta menguji fungsi lampu baik pada kondisi siang maupun malam hari. Selain itu, siswa mempraktikkan cara menguji panel surya dengan menghubungkan multimeter langsung ke terminal panel untuk mencatat tegangan dan arus, kemudian membandingkan hasilnya dengan spesifikasi pabrik. Pengujian baterai juga dilakukan dengan mengukur tegangan saat baterai dalam kondisi penuh maupun saat digunakan, sekaligus memastikan bahwa tegangan tidak turun di bawah 11V agar baterai tidak mengalami kerusakan.



Gambar 5. Siswa melakukan simulasi secara mandiri di bawah sinar matahari.

Pada tahap akhir, peserta dibimbing dalam memahami perawatan sistem tenaga surya, meliputi pembersihan panel secara rutin dari debu dan kotoran, pemeriksaan koneksi kabel, pemantauan kondisi baterai agar tidak mengalami *overcharging*, serta memastikan ventilasi inverter mencukupi untuk mencegah panas berlebih. Sesi ini menekankan pentingnya perawatan berkala untuk menjaga performa sistem agar tetap optimal dan memiliki umur penggunaan yang panjang. Secara keseluruhan, kegiatan pelatihan memberikan pengalaman komprehensif bagi siswa, mulai dari teori komponen sistem tenaga surya hingga praktik instalasi dan pengujian langsung. Hasil kegiatan menunjukkan peningkatan kemampuan siswa dalam memahami, memasang, serta mengevaluasi kinerja sistem panel surya sederhana, sekaligus menumbuhkan kesadaran mereka terhadap urgensi pemanfaatan energi terbarukan dalam kehidupan sehari-hari.



Gambar 6. Foto Bersama.

## KESIMPULAN

Kegiatan pelatihan instalasi panel surya di MA Al-Ishlah Bungah Gresik telah terlaksana dengan baik dan memberikan dampak positif bagi siswa, guru, serta lingkungan sekolah. Pelatihan ini terbukti mampu meningkatkan pengetahuan dan keterampilan siswa dalam memahami konsep dasar serta praktik instalasi sistem energi surya, sehingga mendorong kemampuan mereka dalam mengaplikasikan teknologi energi terbarukan secara mandiri. Sekolah juga memperoleh manfaat langsung melalui pemanfaatan panel surya sebagai sumber energi alternatif yang berpotensi mengurangi biaya operasional sekaligus memperkuat komitmen terhadap upaya pengurangan jejak karbon. Selain peningkatan kompetensi teknis, kegiatan ini turut menumbuhkan kesadaran seluruh komunitas sekolah mengenai pentingnya energi terbarukan untuk mendukung masa depan yang lebih berkelanjutan. Meski pelatihan berjalan efektif, beberapa kendala seperti

keterbatasan durasi kegiatan dan fasilitas praktik menjadi catatan penting untuk pengembangan program di masa mendatang. Oleh karena itu, pelatihan lanjutan, peningkatan sarana pendukung, integrasi materi ke dalam kurikulum sekolah, serta kerja sama dengan pihak industri menjadi rekomendasi yang diperlukan agar dampak kegiatan semakin optimal. Secara keseluruhan, pelatihan ini menjadi langkah strategis dalam mempersiapkan generasi muda yang peduli lingkungan dan siap menghadapi perkembangan teknologi energi bersih di masa depan.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada Universitas Qomaruddin selaku institusi penyedia anggaran melalui Skema Hibah Pengabdian kepada Masyarakat Tahun [isi tahun pelaksanaan], yang telah memberikan dukungan penuh terhadap pelaksanaan kegiatan ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pihak MA Al Ishlah Bungah Gresik selaku mitra tempat kegiatan pengabdian dilaksanakan, atas kerja sama, dukungan, dan partisipasi aktif seluruh guru serta siswa dalam kegiatan pelatihan instalasi panel surya. Selain itu, penulis juga menyampaikan apresiasi kepada seluruh sivitas akademika Universitas Qomaruddin yang telah membantu dalam perencanaan, pelaksanaan, hingga penyusunan laporan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini, sehingga kegiatan dapat terlaksana dengan baik dan memberikan manfaat bagi masyarakat serta dunia pendidikan.

## REFERENSI

- Al Hakim, R. R. (2020). Model Energi Indonesia, Tinjauan Potensi Energi Terbarukan untuk Ketahanan Energi di Indonesia: Sebuah Ulasan. *ANDASIH Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, *1*(1). <https://doi.org/10.57084/ANDASIH.V1I1.374>
- Arsa, I. P. S., Wiratama, W. M. P., & parwadipa, gede hendi. (2023). Pengembangan Trainer Media Pembelajaran Sistem Pembangkit Tenaga Surya Pada Mata Kuliah Sistem Pembangkit Listrik di Prodi Pendidikan Teknik Elektro Undiksha. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro Undiksha*, *12*(1), 1-12. <https://doi.org/10.23887/JJPTE.V12I1.49758>
- Dewi, R. P., Rahmat, S., Ilahi, N. A., Purnata, H., Abdi, A., Jurusan, M., Elektro, R., Mekatronika, D., & Cilacap, P. N. (2024). Pemanfaatan Media Trainer Pembangkit Listrik Tenaga Surya Sebagai Sarana Edukasi Energi Terbarukan Bagi Siswa SD N 01 Banjarwaru. *Jurnal Hilirisasi Technology Kepada Masyarakat (SITECHMAS)*, *5*(2), 136-143. <https://doi.org/10.32497/SITECHMAS.V5I2.5999>
- Dinantika, H. K., Suyanto, E., & Nyeneng, I. D. P. (2019). Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning Terhadap Kreativitas Siswa Pada Materi Energi Terbarukan. *Titian Ilmu: Jurnal Ilmiah Multi Sciences*, *11*(2), 73-80. <https://doi.org/10.30599/JTI.V11I2.473>
- Fatimah, A. T., Thoyyibah, L., Riyadi, S., & Herdiana, A. (2024). Panel Surya dan Mesin Pencacah Plastik untuk Peningkatan Kualitas Program Sekolah Adiwiyata MI Handapherang. *Abdimas Galuh*, *6*(2), 2420-2431. <https://doi.org/10.25157/AG.V6I2.16112>
- Febriyan, R., Fatkhurrokhman, M., Studi Pendidikan Vokasional Teknik Elektro, P., Sultan Ageng Tirtayasa, U., & Jalan Raya Palka Km, I. (2025). Trainer Pembangkit Listrik Tenaga Surya Berbasis IOT pada Mata Pelajaran Instalasi Penerangan Listrik di Sekolah Menengah Kejuruan. *Jurnal Informatika Dan Teknik Elektro Terapan*, *13*(2), 2830-7062. <https://doi.org/10.23960/JITET.V13I2.6217>
- Imawati, I., Rusmawati, R. D., & Nurjati, N. (2021). Media Miniatur Rumah Adat Dengan Panel Surya untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dan Pembelajaran*, *5*(2), 272-278. <https://doi.org/10.23887/JIPP.V5I2.34356>
- Istiqomah, I., Aziz, A. A., Rizal, A., Bahrudin, M. F., Soediponegoro, S., Azriansyah, A., Sundawa, N. W., Isnaini, A. N., & Antu, V. A. F. (2024). Penerapan Panel Surya Sebagai Media Pembelajaran Energi Terbaharukan dan Energi

- Listrik Tambahan di Sekolah Alam Gaharu. *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*, **8**(2), 1704–1713. <https://doi.org/10.31764/JMM.V8I2.21562>
- Istiqomah, I., Aziz, A. A., Rizal, A., Bahrudin, M. F., Sundawa, N. W., Isnaini, A. N., Hanafi, M. I., & Patriananda, T. (2024). Edukasi energi hijau: pengadaan lampu jalan berbasis panel surya di Sekolah Alam Gaharu sebagai media pembelajaran. *KACANEGARA Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, **7**(4), 481–488. <https://doi.org/10.28989/KACANEGARA.V7I4.2317>
- Kinasti, R. M. A., Putri, D., Lestari, E., Sofyan, M., Kustanrika, I. W., Hidayawanti, R., & Sangadji, I. B. (2019). Sosialisasi dan Instalasi Panel Surya Sebagai Energi Terbarukan Menuju Kesadaran Lingkungan Indonesia Bebas Emisi. *TERANG*, **2**(1), 16–24. <https://doi.org/10.33322/TERANG.V2I1.488>
- Muljono, A. B., Made, I., Nrartha, A., Yadnya, S., Made Ginarsa, I., Maryanto, S., Sasongko, A., & Widianty, D. (2024). Pengembangan Literasi Energi Terbarukan Melalui Edukasi Teknologi PLTS pada Siswa MTS Negeri 1 Mataram. *Jurnal Gema Ngabdi*, **6**(3), 271–278. <https://doi.org/10.29303/JGN.V6I3.509>
- Mulyadinata, M. A., Joko, J., Rijanto, T., & Harimurti, R. (2025a). Pengembangan Modul Ajar Training Kit Pembangkit Listrik Tenaga Surya pada Elemen Pembelajaran Instalasi Tenaga Listrik. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, **14**(03), 183–189. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jurnal-pendidikan-teknik-elektro/article/view/66850>
- Mulyadinata, M. A., Joko, J., Rijanto, T., & Harimurti, R. (2025b). Pengembangan Modul Ajar Training Kit Pembangkit Listrik Tenaga Surya pada Elemen Pembelajaran Instalasi Tenaga Listrik. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, **14**(03), 183–189. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jurnal-pendidikan-teknik-elektro/article/view/66850>
- Nurhasanah, A. F., Sudarti, S., & Yushardi, Y. (2023). Kajian Perubahan Iklim Terhadap Efisiensi Panel Surya Sebagai Sumber Energi Alternatif di Indonesia. *OPTIKA: Jurnal Pendidikan Fisika*, **7**(2), 366–375. <https://doi.org/10.37478/OPTIKA.V7I2.3284>
- nurwijayanti, Sumpena, Sulthoni, R. M., & Dodi, E. (2025). Sosialisasi Energi Bersih di Sekolah PAUD Melalui Pemasangan Panel Surya Menuju Lingkungan Ramah Anak. *Jurnal Bakti Dirgantara*, **2**(2), 80–84. <https://doi.org/10.35968/PBWM1V67>
- Rahman, R., & Febri Ariffiando, N. (2024a). Edukasi Energi terbarukan melalui Perakitan Mobil Mainan Berenergi Surya di SDN 72 Rejang Lebong. *Dharma Raflesia: Jurnal Ilmiah Pengembangan Dan Penerapan IPTEKS*, **22**(1), 40–51. <https://doi.org/10.33369/DR.V22I1.29651>
- Santoso, A., Supriyadi Pasisarha, D., Firdaus, A. J., Hardito, A., Wasono, A., Khambali, M., Badruzzaman, Y., Program, ), Listrik, S. T., Elektro, J. T., & Semarang, P. N. (2023). Pemakaian Plts Sebagai Sumber Energi Alternatif untuk Penerangan Lingkungan Panti Asuhan Semarang. *Community Development Journal : Jurnal Pengabdian Masyarakat*, **4**(2), 4116–4120. <https://doi.org/10.31004/CDJ.V4I2.14735>
- Sartika, L., Mado, I., Budiman, A., Huda, A., & Prasetya, A. M. (2023). Peningkatan Kompetensi Masyarakat Melalui Pelatihan Dan Perancangan Instalasi Listrik Panel Surya : Improving Community Competence Through Training and Design of Solar Panel Electrical Installations. *J-Dinamika: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, **8**(1), 47–52. <https://doi.org/10.25047/J-DINAMIKA.V8I1.3280>
- Setiawan, A. B., Romadhon, R. H., Hidayatulail, B. F., & Sari, R. D. J. K. (2023a). Pelatihan Pembuatan dan Penggunaan Panel Surya Pada Siswa Sekolah Menengah Pertama. *GERVASI: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, **7**(2), 865–873. <https://doi.org/10.31571/GERVASI.V7I2.5478>
- Sulaeman, N., Review, Y. K.-T. N. E., & 2019, undefined. (n.d.). Development of Students' Perception Instrument of New and Renew able Energy (PINRE). Bibliotekanauki.Pl. Retrieved November 20, 2025, from <https://bibliotekanauki.pl/articles/1967710.pdf>

- Sunaryo, S., Budi, A. R., Ruliana, R., & Kholimah, S. (2015). Kajian Fisis Energi Terbarukan Panel Surya Melalui Eksperimen Sederhana untuk Siswa SMA. *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, *1*(2), 81–88. <https://doi.org/10.21009/1.01213>
- Susan Silitonga, A., Zainul Haq, M., Putri, M., Aizam bt Muhamed Yusof, N., Kurnia Azhari, S., Fernando Hendra Hutauruk, P., Ratama, R., Negeri Medan, P., Tuanku Sultanah Bahiyah, P., Jl Almamater No, M., Bulan, P., & Medan Baru, K. (2024). Pelatihan Penerapan Panel Surya Sebagai Pembangkit Listrik Tenaga Surya Mendukung Program Hemat Energi di SMP Muhammadiyah 3 Medan. *Dedikasi: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, *4*(3), 87–96. <https://doi.org/10.46368/DPKM.V4I3.2765>
- Wahyu, S., Susila, A. B., Nasbey, H., Zalnika Purwalaksana, A., Albieza, R., Thoriq, A., Nainggolan, Z., & Akmalluddin, M. (2024). Penerapan Energi Surya dan Air dalam Penguatan Profil Pelajar Pancasila (P5): Studi Kasus Pembelajaran Berbasis Proyek di SMAN 16 Jakarta. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Sains Dan Aplikasinya (JPMSA)*, *4*(2), 25–32. <https://doi.org/10.21009/JPMSA.V4I2.49629>
- Widagdo, R. S., Slamet, P., Hariadi, B., Hartayu, R., & Wardah, I. A. (2024). Solar Panel Education as a Renewable Energy System for Students of SMAN 20 Surabaya. *Pelita: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, *4*(1), 15–23. <https://doi.org/10.51651/PJPM.V4I1.483>