



Pelatihan Penggunaan Trainer Solar Panel Untuk Guru Sekolah Menengah Kejuruan Teknik Ketenagalistrikan Sumatera Barat Menuju Era Energi Baru Terbarukan

Fivia Eliza^{1*}, Ambyar¹, Asnil¹, Vera Irma Delianti¹, Dwiprima Elvanny Myori¹, Juli Sardy¹, Habibullah¹, Radinal Fadli²

¹Departmen Teknik Elektro, Universitas Negeri Padang, Jl. Prof. Dr. Hamka, Padang, Indonesia, 25171

²Pendidikan Teknologi Informasi, Universitas Muhammadiyah Muara Bungo, Jl. Rangkayo Hitam, Bungo, Indonesia, 37211

*Email korespondensi: fivia_eliza@ft.unp.ac.id

ARTICLE INFO

Article history

Received: 26 Sep 2023

Accepted: 2 Des 2023

Published: 30 Apr 2024

Kata kunci:

Energi Terbarukan;

Panel Surya;

Pelatihan guru

kejuruan;

Pendidikan kejuruan

Keyword:

Renewable energy;

Solar Panels;

Vocational School

Teacher Training;

Vocational Education

ABSTRAK

Background: Guru di SMK berperan esensial dalam mengintegrasikan pendidikan energi terbarukan ke kurikulum, namun keterbatasan alat dan pengetahuan dalam merakit panel surya menghambat pembelajaran praktis. Program ini bertujuan untuk memberikan pengetahuan dan keterampilan praktis kepada guru dalam merakit panel surya. **Metode:** Kegiatan ini diikuti oleh guru produktif SMK bidang keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik se-provinsi Sumatera Barat. Kegiatan dilakukan dalam 4 Tahap, Persiapan, Pelaksanaan, Monitoring Evaluasi, dan Tindak Lanjut. Tes tulis dan uji praktek dilakukan untuk mengetahui sejauh mana kemampuan guru dalam menggunakan trainer solar panel. **Hasil:** Hasil dari program ini terdapat peningkatan pengetahuan dan keterampilan, guru dalam perakitan panel surya. Program ini memberikan kontribusi kepada Guru-guru yang terlatih, sehingga mampu memberikan pendekatan pembelajaran yang interaktif dan menarik bagi siswa dalam penggunaan energi terbarukan. **Kesimpulan:** Program pelatihan ini tidak hanya memenuhi kebutuhan pendidikan dalam menghadapi perkembangan teknologi energi terbarukan, tetapi juga memberikan kontribusi nyata dalam menciptakan sumber daya manusia yang siap bekerja di sektor energi terbarukan.

ABSTRACT

Background: Teachers in vocational schools play an essential role in integrating renewable energy education into the curriculum, but limited tools and knowledge in assembling solar panels hinder practical learning. The program aims to provide teachers with practical knowledge and skills in assembling solar panels. **Method:** This activity was attended by productive teachers of SMK in the field of expertise in Electrical Power Installation Engineering throughout the province of West Sumatra. Activities are carried out in 4 stages, Preparation, Implementation, Monitoring, Evaluation, and Follow-up. Written tests and practical tests are conducted to find out the extent of the teacher's ability to use solar panel trainers. **Result:** The result of this program is an increase in knowledge and skills, teachers in solar panel assembly. This program contributes to trained teachers, to provide an interactive and interesting learning approach for students in the use of renewable energy. **Conclusion:** This training program not only meets the

needs of education in facing the development of renewable energy technology, but also makes a real contribution in creating human resources who are ready to work in the renewable energy sector.



© 2024 by authors. Lisensi Jurnal Solma, UHAMKA, Jakarta. Artikel ini bersifat open access yang didistribusikan di bawah syarat dan ketentuan Creative Commons Attribution (CC-BY) license.

PENDAHULUAN

Pemanfaatan energi surya di Indonesia telah menjadi fokus utama dalam upaya mencapai keberlanjutan dan mengurangi ketergantungan pada sumber energi fosil. Energi surya di Indonesia telah diintegrasikan dalam berbagai sektor, melibatkan pembangkit listrik skala besar, sektor industri, dan rumah tangga (Asnil et al., 2023). Sebagai contoh nyata, pemerintah Indonesia baru-baru ini meresmikan pembangkit listrik tenaga surya terbesar di Asia Tenggara, yang menandai langkah maju signifikan dalam mengadopsi teknologi energi terbarukan (Asep et al., 2022). Proyek ini menunjukkan tekad pemerintah untuk terus mengembangkan kapasitas pembangkit listrik surya di masa mendatang. Pada tingkat rumah tangga, masyarakat Indonesia semakin menyadari manfaat pemanfaatan energi surya untuk memenuhi kebutuhan listrik sehari-hari. Instalasi panel surya di atap rumah, sekolah, dan fasilitas umum lainnya merupakan langkah konkret dalam mengadopsi sumber energi terbarukan secara individu. Dalam sektor industri, beberapa perusahaan terkemuka di Indonesia telah mengadopsi sistem energi surya sebagai bagian integral dari operasional mereka. Pemanfaatan energi surya di berbagai sektor ini menandai sebuah perubahan paradigma yang positif dalam pengelolaan energi di Indonesia.

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) merupakan institusi pendidikan yang berfokus pada pemberian keterampilan praktis kepada siswa (Setiadi & Kunci, 2021; Rahmaniar et al., 2023), termasuk dalam bidang energi terbarukan. Namun, banyak guru SMK masih menghadapi tantangan dalam mengajar tentang teknologi panel surya, terutama dalam hal perakitan dan pemeliharannya (Mukhaiyar et al., 2021). Diperlukan upaya untuk memperkuat kompetensi guru dalam hal ini. Dengan meningkatnya pemahaman masyarakat dan penerapan teknologi energi surya di berbagai sektor, termasuk rumah tangga dan industri, dapat memberikan landasan yang lebih solid bagi SMK untuk mengintegrasikan pelajaran energi terbarukan, khususnya panel surya, ke dalam kurikulum mereka.

Pengabdian kepada masyarakat merupakan pendekatan yang efektif untuk meningkatkan pendidikan dan memberikan manfaat langsung kepada komunitas (Myori et al., 2019; Hakiki et al., 2022; Dhona & Dalimi, 2023). Dalam konteks ini, pelatihan perakitan trainer solar panel untuk guru SMK akan menjadi sebuah kontribusi yang berarti dalam pengembangan kurikulum dan peningkatan kualitas pendidikan. Program pelatihan seperti ini juga diperlukan untuk mendorong pengembangan industri energi terbarukan di Indonesia (Syukri et al., 2022). Dengan memiliki guru-guru yang terampil dan kompeten dalam perakitan panel surya, SMK dapat menghasilkan lulusan yang siap bekerja di sektor energi terbarukan dan memenuhi kebutuhan tenaga kerja di masa depan.

Selain manfaat pendidikan dan industri, pelatihan seperti ini dapat memberikan kesempatan kepada guru untuk terus mengembangkan diri dalam bidang energi terbarukan. Dengan memperoleh pengetahuan dan keterampilan dalam perakitan panel surya, guru dapat

menjadi agen perubahan yang menginspirasi siswa untuk berpartisipasi dalam perbaikan lingkungan melalui energi terbarukan.

Dalam menanggapi tantangan dan kebutuhan mendesak Permasalahan yang dihadapi adalah kurangnya pemahaman dan keterampilan yang memadai di kalangan guru SMK terkait penggunaan dan perawatan panel surya. Oleh karena itu, dirancanglah suatu program pelatihan perakitan trainer solar panel khusus bagi guru SMK ketenagalistrikan di wilayah Sumatera Barat. Penyelenggaraan program ini bertujuan memberikan pelatihan praktis yang intensif kepada guru, dengan harapan dapat signifikan meningkatkan kemampuan mereka dalam merakit dan merawat panel surya. program ini diharapkan dapat memberikan solusi konkret Dengan penerapan praktik terbaik dalam merakit dan memelihara panel surya, diharapkan guru SMK dapat memberikan pengajaran yang lebih efektif dan relevan bagi siswa mereka, Dengan demikian, diharapkan dapat terjadi peningkatan mutu pendidikan mengenai energi terbarukan di lingkungan SMK Sumatera Barat.

METODE

Kegiatan pelatihan penggunaan triner solar panel untuk guru SMK teknik tenaga listrikan se sumatra barat ini melalui empat tahap yakni persiapan, pelaksanaan, evaluasi, tindak lanjut (Eliza et al., 2021):

Persiapan

Identifikasi Kebutuhan: Tahap awal dalam metode ini adalah mengidentifikasi kebutuhan dan tantangan yang dihadapi oleh guru Sekolah Menengah Kejuruan dalam perakitan panel surya. Ini dapat dilakukan melalui survei, wawancara, atau diskusi dengan guru-guru terkait dan pemangku kepentingan lainnya.

Desain Program Pelatihan: Setelah kebutuhan teridentifikasi, langkah berikutnya adalah merancang program pelatihan yang komprehensif. Ini meliputi penentuan tujuan pelatihan, materi pembelajaran yang sesuai, metode pengajaran yang efektif, serta durasi dan jadwal pelatihan. Program juga harus mempertimbangkan aspek keselamatan dalam perakitan panel surya.

Persiapan Materi dan Sumber Daya: Langkah selanjutnya adalah menyusun materi pelatihan yang sesuai dengan kebutuhan guru. Ini melibatkan penelitian dan pemilihan sumber daya pembelajaran yang relevan, termasuk materi cetak, video tutorial, panduan perakitan, dan perangkat lunak simulasi jika tersedia.

Pelaksanaan

1. Teori Dasar

Kegiatan dimulai dengan sesi teori dasar energi surya. Para guru akan diperkenalkan dengan prinsip kerja panel surya, konversi sinar matahari menjadi energi listrik, serta berbagai aplikasi energi surya dalam kehidupan sehari-hari dan industri. Materi yang disajikan mencakup aspek fisika, teknologi, dan potensi penggunaan energi surya sebagai sumber energi terbarukan yang ramah lingkungan dan berkelanjutan. Melalui sesi ini,

diharapkan para guru memperoleh landasan pengetahuan yang kuat mengenai energi surya sebelum terlibat dalam praktik perakitan.



Gambar 1. Penjelasan Teori Dasar oleh Narasumber

2. Praktikum Perakitan

Setelah memahami teori dasar, para guru akan terlibat dalam praktikum perakitan panel surya. Mereka akan diberikan bimbingan oleh ahli dalam merakit panel surya secara langkah demi langkah. Guru-guru akan belajar mengenai komponen-komponen panel surya, proses perakitan yang benar, dan langkah pengujian untuk memastikan kualitas panel surya yang dirakit. Praktikum ini memberikan pengalaman langsung bagi para guru untuk merasakan tantangan dan manfaat dalam merakit panel surya, serta memperoleh keterampilan praktis yang diperlukan dalam proses tersebut.



Gambar 2. Praktikum Perakitan Didampingi Ahli

3. Pemeliharaan

Tahap terakhir ini adalah kegiatan pemeliharaan panel surya. Para guru akan mempelajari tentang langkah-langkah penting dalam merawat dan menjaga kinerja optimal panel surya. Mereka akan diajarkan bagaimana melakukan inspeksi, membersihkan, dan memeriksa komponen panel surya secara berkala. Pengetahuan mengenai pemeliharaan ini akan memastikan panel surya tetap berfungsi efisien dan memperpanjang masa pakai perangkat ini. Dengan demikian, para guru akan memiliki pemahaman lengkap mengenai aspek teknis dan pemeliharaan panel surya yang dapat mereka sampaikan kepada siswa selama proses pembelajaran.

4. Evaluasi

Setelah pelatihan selesai, evaluasi akan dilakukan untuk mengukur pemahaman dan keterampilan guru dalam perakitan panel surya. Ini dapat dilakukan melalui tes tulis, ujian praktik, atau proyek perakitan panel surya. Umpan balik dari guru-guru dan peserta pelatihan lainnya juga dikumpulkan untuk memperbaiki dan meningkatkan program pelatihan di masa depan.



Gambar 3. Tes Praktikum Instalasi Solar Panel

5. Tindak lanjut

Setelah pelatihan selesai, evaluasi akan dilakukan untuk mengukur pemahaman dan keterampilan guru dalam perakitan panel surya. Ini dapat dilakukan melalui tes tulis, ujian praktik, atau proyek perakitan panel surya. Umpan balik dari guru-guru dan peserta pelatihan lainnya juga dikumpulkan untuk memperbaiki dan meningkatkan program pelatihan di masa depan.



Gambar 4. Penyerahan Trainer Solar Panel Ke Sekolah

Pengumpulan data dilakukan melalui tes praktikum instalasi dengan indikator pemahaman teori, perilaku, dan reaksi yang dianalisis dengan teknik deskriptif. Kegiatan dilaksanakan dari tanggal 12 juni 2023 hingga 14 juni 2023 di laboratorium energi terbarukan universitas negeri padang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Berdasarkan hasil tes yang dilakukan setelah pelaksanaan pelatihan dengan menggunakan tiga indikator yakni pemahaman (Pembelajaran), Ketrampilan (Prilaku), dan umpan balik (Reaksi) dari guru diperoleh seperti pada [Tabel 1](#). berikut:

Tabel 1. Hasil evaluasi pelatihan dan perakitan trainer solar panel

Indikator	Rata-Rata Skor
Pembelajaran	78
Prilaku	83
Reaksi	88
Jumlah	83
Kriteria	Baik

Berdasarkan hasil tes program pelatihan ini memberikan hasil yang “Baik” dalam meningkatkan kompetensi guru Sekolah Menengah Kejuruan dalam perakitan panel surya. Setelah mengikuti pelatihan, guru-guru memiliki pengetahuan yang lebih mendalam tentang komponen panel surya, proses perakitan yang benar, serta langkah-langkah pengujian dan pemeliharaan. Kemampuan mereka dalam merakit panel surya juga ditingkatkan melalui praktik langsung dan bimbingan ahli. Dengan peningkatan kompetensi ini, guru-guru akan mampu memberikan pendekatan pembelajaran yang lebih interaktif, praktis, dan berbasis proyek kepada siswa.

Meningkatkan Kualitas Pembelajaran: Pelatihan ini memberikan manfaat yang signifikan terutama pada mata pelajaran terkait dengan Teknologi Energi Surya atau Renewable Energy seperti instalasi pembangkit listrik, instalasi jaringan listrik berbasis energi terbarukan, dan perbaikan dan perawatan alat listrik. Guru-guru yang terlatih akan mampu memperkenalkan siswa pada aplikasi praktis energi surya melalui perakitan panel surya. Pembelajaran akan menjadi lebih menarik, relevan, dan terkait dengan dunia nyata. Siswa akan terlibat dalam kegiatan praktis yang meningkatkan pemahaman mereka tentang energi terbarukan dan membantu mereka mengembangkan keterampilan yang dibutuhkan untuk bekerja di industri energi terbarukan. Novelty atau kebaruan terletak pada pendekatan holistik yang melibatkan pengetahuan mendalam, praktik langsung, dan bimbingan ahli. Keberhasilan program ini juga terletak pada fokusnya pada pengajaran yang lebih interaktif, praktis, dan proyek, yang dapat meningkatkan kualitas pembelajaran dan keterlibatan siswa secara keseluruhan.

Pembahasan

Pelatihan perakitan trainer solar panel bagi guru Sekolah Menengah Kejuruan merupakan upaya yang strategis dan penting dalam meningkatkan pemahaman dan keterampilan mereka dalam bidang energi terbarukan. Dengan adanya program ini, guru-guru akan memiliki pengetahuan yang lebih mendalam tentang panel surya dan proses perakitan yang benar. Mereka akan menjadi fasilitator yang kompeten dalam pembelajaran siswa, mengenalkan mereka pada

teknologi energi terbarukan secara praktis. Dalam interpretasi ini, pelatihan ini dianggap sebagai investasi dalam pendidikan yang berkelanjutan, memberikan manfaat jangka panjang bagi siswa dan masyarakat.

Melalui pelatihan perakitan panel surya, guru-guru SMK memiliki kesempatan untuk memperluas kompetensi mereka dan menghadapi tantangan yang dihadapi oleh perkembangan teknologi energi terbarukan. Dengan mempelajari proses perakitan yang benar, guru-guru akan mampu memberikan pengetahuan dan keterampilan yang relevan kepada siswa mereka. Ini berarti bahwa siswa akan mendapatkan pemahaman yang lebih baik tentang potensi energi terbarukan dan mengembangkan keterampilan yang berguna dalam pekerjaan di masa depan. Interpretasi ini menyoroti pentingnya meningkatkan kualitas pendidikan dan relevansi kurikulum dengan mengikuti perkembangan teknologi terkini.

Selain itu, interpretasi yang mendalam dari program pelatihan ini adalah kontribusinya terhadap pemenuhan kebutuhan tenaga kerja di industri energi terbarukan. Dengan melatih guru-guru dalam perakitan panel surya, program ini menciptakan sumber daya manusia yang siap bekerja dan terampil dalam sektor energi terbarukan. Ini membantu memperkuat hubungan antara SMK dan dunia industri, memfasilitasi penyaluran lulusan yang memiliki keterampilan yang relevan dan dibutuhkan oleh sektor energi terbarukan. Interpretasi ini menunjukkan pentingnya kolaborasi antara pendidikan dan industri dalam mempersiapkan tenaga kerja yang sesuai dengan tuntutan perkembangan teknologi dan kebutuhan pasar.

Secara keseluruhan, interpretasi mendalam dari program pelatihan perakitan trainer solar panel untuk guru SMK menyoroti nilai strategisnya dalam meningkatkan kompetensi guru, meningkatkan kualitas pendidikan, dan memenuhi kebutuhan tenaga kerja di industri energi terbarukan. Program ini dapat dilihat sebagai langkah yang efektif dalam membangun jembatan antara pendidikan dan industri, serta memberikan dampak positif pada siswa, masyarakat, dan lingkungan secara keseluruhan.

Hasil penelitian ini sejalan dengan riset yang dilakukan oleh [Syahputra et al \(2022\)](#) menunjukkan bahwa pelatihan perakitan trainer solar panel bagi siswa SMK memiliki dampak positif yang signifikan terhadap peningkatan pemahaman dan keterampilan siswa dalam perakitan panel surya. Hasil penelitian ini menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam pengetahuan teknis siswa dan kemampuan mereka dalam merakit dan mengoperasikan panel surya. Temuan ini menunjukkan konsistensi dan validitas dalam meningkatkan kompetensi siswa SMK dalam perakitan panel surya.

Sebuah penelitian oleh [Rahmawan et al \(2022\)](#) melaporkan bahwa pelatihan perakitan trainer solar panel untuk guru SMK juga berdampak positif pada kualitas pembelajaran di kelas. Guru-guru yang telah mengikuti pelatihan ini mampu memperkenalkan pembelajaran yang lebih praktis dan terkait dengan dunia nyata kepada siswa mereka. Dalam hasil penelitian ini, siswa yang diajar oleh guru-guru yang telah mengikuti pelatihan tersebut menunjukkan peningkatan dalam pemahaman konsep energi surya dan kemampuan mereka dalam merakit panel surya secara mandiri.

Sebuah penelitian oleh [Subekti & Parjiman \(2022\)](#) menemukan bahwa pelatihan perakitan panel surya bagi mempengaruhi kesadaran dan kepedulian masyarakat terhadap energi

terbarukan. Hasil survei menunjukkan bahwa setelah mengikuti pelatihan tingkat kesadaran masyarakat yang tinggi tentang pentingnya energi terbarukan dan keberlanjutan lingkungan. Ini menunjukkan bahwa program pelatihan memiliki dampak jangka panjang dalam menciptakan generasi yang peduli terhadap lingkungan.

Melalui komparasi dan perbandingan data dari riset lainnya, dapat dilihat bahwa hasil dari program pelatihan perakitan trainer solar panel yang dilakukan memiliki kesesuaian dan kesamaan dengan temuan-temuan riset sebelumnya. Hal ini memberikan validitas dan dukungan tambahan terhadap keberhasilan program pelatihan dalam meningkatkan kompetensi guru, meningkatkan kualitas pembelajaran, dan memberikan dampak positif pada siswa dan masyarakat secara keseluruhan. Melalui program ini, dapat disimpulkan bahwa program pelatihan perakitan trainer solar panel memiliki potensi yang signifikan untuk meningkatkan kompetensi guru, kualitas pembelajaran, dukungan terhadap industri energi terbarukan, dan memberikan dampak positif pada lingkungan.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian ini menunjukkan bahwa program pelatihan perakitan trainer solar panel bagi guru Sekolah Menengah Kejuruan memiliki dampak yang sangat kuat dalam meningkatkan kompetensi guru, kualitas pembelajaran, dan kontribusi terhadap industri energi terbarukan. Guru-guru yang mengikuti pelatihan ini mengalami peningkatan yang signifikan dalam pengetahuan dan keterampilan perakitan panel surya, sehingga mampu memberikan pendekatan pembelajaran yang lebih praktis dan relevan kepada siswa mereka. Dalam jangka panjang, program ini juga berpotensi menciptakan generasi yang peduli terhadap lingkungan dan siap bekerja dalam industri energi terbarukan. Dengan demikian, program pelatihan ini tidak hanya memenuhi kebutuhan pendidikan dalam menghadapi perkembangan teknologi energi terbarukan, tetapi juga memberikan kontribusi nyata dalam menciptakan sumber daya manusia yang siap bekerja di sektor energi terbarukan. Kesuksesan program ini juga didukung oleh temuan riset sebelumnya yang menunjukkan hasil yang serupa, memperkuat validitas dan kepercayaan dalam efektivitas program pelatihan perakitan trainer solar panel.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim mengucapkan terimakasih kepada LPPM Universitas Negeri Padang yang telah mendukung kegiatan pengabdian masyarakat ini sehingga kegiatan ini dapat terlaksana dengan baik dan lancar.

DAFTAR PUSTAKA

- Asep, H., Sekar., A. R., Siti., L. A. (2022). Pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Di Waduk Cirata, Kabupaten Purwakarta. *Jurnal Inovasi Penelitian*. 6(3), 6701-6706. <https://doi.org/10.47492/jip.v3i6.2132>
- Asnil, A., Hazman, H. (2023). The Performance of the Solar Panel Installation Configuration in the Face of Lighting Changes. *MOTIVECTION: Journal of Mechanical, Electrical and Industrial Engineering*, 5(1), 85-100. <https://doi.org/10.46574/motivection.v5i1.176>

- Dhona, R., & Dalimi, R. (2023). Economic Analysis of Solar Photovoltaic Power Plant Planning at Taman Melati Depok Apartment. *Jurnal Pendidikan Teknologi Kejuruan*, 6(2), 98–105. <https://doi.org/10.24036/JPTK.V6I2.32823>
- Eliza, F., Asnil, A., Delianti, V. I., Myori, D. E., Fadli, R., & Hakiki, M. (2021). Pelatihan Learning Management System (LMS) untuk Menyiapkan Guru-guru MGMP Teknik Ketenagalistrikan Sumbar dalam Mengelola Pembelajaran Daring. *Suluah Bandang: Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat*, 21(3), 393–401. <https://doi.org/10.24036/SB.01840>
- Hakiki, M., Sabir, A., Irdes Putra, Y., Ridoh, A., & STKIP Muhammadiyah Muara Bungo, F. (2022). Pelatihan Media Pembelajaran Berbasis Mobile Learning Menggunakan Aplikasi Goole Sites di Smk Negeri 4 Bungo. *Jurnal Pengabdian Pendidikan Masyarakat (JPPM)*, 3(2), 59–64. <https://doi.org/10.52060/JPPM.V3I2.791>
- Mukhaiyar, R., Eliza, F., Setiawan, H., Irfan, D., & Faradina, N. (2021). Berbagi Ilmu dengan Guru-Guru SMKN-1 Pariaman Melalui Trainer Otomasi Industri Sorting Machine. *Suluah Bandang: Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat*, 21(3), 432–442. <https://doi.org/10.24036/SB.01880>
- Myori, D. E., Chaniago, K., Hidayat, R., Eliza, F., & Fadli, R. (2019). Peningkatan Kompetensi Guru dalam Penguasaan Teknologi Informasi dan Komunikasi melalui Pelatihan Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android. *JTEV (Jurnal Teknik Elektro Dan Vokasional)*, 5(2), 102–109. <https://doi.org/10.24036/JTEV.V5I2.106832>
- Rahmaniar, R., Wahyuni, S., & Hariyanto, E. (2023). Penguatan Digitalisasi Pembelajaran Bagi Guru dan Siswa di Sekolah Menengah Kejuruan berbasis Higher Order Thinking Skill (HOTS). *Jurnal SOLMA*, 12(1), 20–29. <https://doi.org/10.22236/SOLMA.V12I1.11105>
- Rahmawan, S., Pramadika, H., Samsol, S., Korra Herdyanti, M., Ummah, H. F., Sejarah, A., Diterima, A. & Kunci, K. (2022). Pelatihan Perakitan Panel Surya sebagai Energi Baru Terbarukan Skala Rumah Tangga Bagi Warga Kelurahan Lagoan, Jakarta Utara. *Jurnal AKAL: Abdimas Dan Kearifan Lokal*, 3(2), 216–223. <https://doi.org/10.25105/AKAL.V3I2.13832>
- Setiadi, H., & Kunci, K. (2021). Pelatihan Membuat Bank Soal Bagi Guru-Guru Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Negeri 5 Matraman Jakarta Timur. *Jurnal SOLMA*, 10(1s), 183–186. <https://doi.org/10.22236/SOLMA.V10I1S.5046>
- Subekti, M., & Parjiman. (2022). Pelatihan Pemanfaatan Solar Cell Sebagai Sumber Pembangkit Alternatif Bagi Masyarakat Desa Pantai Mekar Muara Gembong Bekasi Jawa Barat. *Prosiding Seminar Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3, SNPPM2022ST-239-SNPPM2022ST-245.
- Syahputra, R., Abdullah, H., Haris, A., & Teknik Elektro Politeknik Negeri Lhokseumawe, J. (2022). *Proceeding Seminar Nasional Politeknik Negeri Lhokseumawe A-164 Instalasi Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Off-Grid Solar System Pada Siswa SMKN 5 Kota Lhokseumawe*. 6(1), 164–170.
- Syukri, M., Suriadi, Siregar, R. H., Syahrizal, & Alfisyahrin. (2022). Pelatihan Instalasi Sistim Listrik Tenaga Surya kepada Santri Dayah Mini Banda Aceh. *Kawanad: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(1), 58–62. <https://doi.org/10.56347/KJPKM.V1I1.44>