



Pelatihan Perawatan untuk Menjaga Keberlanjutan Pembangkit Listrik Tenaga Surya di Kampung Andamata

Maintenance Training for Sustainability Maintaining Solar Power in Andamata Village

Rusliadi^{1*}, Yulianto La Elo², Wiko Prastoro³, Nurul Husnah⁴, Herman HR⁵, Naomi Lembang⁶, Muhammad Ayyub Syamsul⁷

^{1,2,3,4,5,6}Program Studi Teknik Listrik, Politeknik Negeri Fakfak, Indonesia

*rusliadi@polinef.id¹

Article History:

Received: March 12, 2025;

Revised: March 18, 2025;

Accepted: April 27, 2025;

Online Available: April 29, 2025;

Published: April 29, 2025;

Keywords:

Training,

PLTS Maintenance,

Sustainability.

Abstract: Fakfak Regency is one of the areas in the West Papua region consisting of a cluster of islands and Andamata Village is one of the clusters of islands with a location far from the city center of Fakfak Regency. With such geographical conditions, it is a challenge for the local government, especially PLN, to be able to distribute electrical energy properly. However, PLN as the main supplier of national energy has made developments by implementing solar power plants for areas far from the city center of Fakfak. However, to maintain the sustainability of this power plant, experts are needed who can carry out maintenance and care on the solar power plant system. Therefore, this community service activity is carried out to train local communities and youth leaders to be able to carry out maintenance and early response if there is a problem with the PLTS system. The method used in this activity is to provide material on PLTS system maintenance, carry out system maintenance practices and evaluations. Based on the results of the evaluation, the community's understanding and skills in maintaining the PLTS system are classified as very good. This can be seen from the level of understanding of participants, the average very understanding reached 28%, the understanding category with an average of 60%, the fairly understanding category with an average of 10% and the average category of not understanding reached 2%.

Abstrak

Kabupaten fakfak merupakan salahsatu daerah di Kawasan papua barat yang terdiri dari gugusan pulau dan kampung Andamata merupakan salah satu dari gugusan pulau tersebut dengan lokasi yang jauh dari pusat kota kabupaten fakfak. Dengan kondisi geografis seperti itu, mejadi tantangan tersendiri bagi pemerintah daerah terkhusus PLN untuk dapat mendistribusikan energi listrik dengan baik. Meski demikian, PLN sebagai pemasok utama energi nasional telah membuat pengembangan dengan menerapkan pembangkit listrik tenaga surya untuk daerah yang jauh dari pusat kota fakfak. Namun untuk menjaga keberlangsungan pembangkit ini diperlukan tenaga ahli yang dapat melakukan perawatan dan pemeliharaan pada system pembangkit listrik tenaga surya. Oleh karena itu kegiatan pengabdian masyarakat ini dilakukan untuk melatih masyarakat local dan tokoh pemuda hingga mampu melakukan pemeliharaan dan penanggulangan dini apabila terjadi masalah pada system PLTS. Metode yang dilakukan pada kegiatan ini dengan memberikan pembekalan materi tentang paerawatan system PLTS, melakukan praktek perawatan system dan evaluasi. Berdasarkan hasil evaluasi pemahaman dan keterampilan masyarakat dalam melakukan perawatan system PLTS tergolong sangat bagus. Hal ini dilihat dari tingkat pemahaman peserta rata-rata sangat paham mencapai 28%, kategori paham dengan rata-rata 60% , kategori cukup paham dengan rata-rata 10% dan kategori rata-rata tidak paham mencapai 2%.

Kata Kunci: Pelatihan, Perawatan PLTS, Keberlanjutan.

*Rusliadi, rusliadi@polinef.id

1. PENDAHULUAN

Bertambahnya jumlah penduduk menjadi salah satu penyebab konsumsi energi listrik menjadi semakin bertambah. Berdasarkan data hasil penelitian yang dilakukan oleh (Kananda, 2017) mengatakan bahwa peningkatan konsumsi energi setiap tahun hingga 2030 mencapai 1,5%. Untuk memenuhi kebutuhan energi masyarakat, pemerintah Indonesia masih bergantung pada energi berbahan bakar fosil yang notabeneanya mengalami penurunan sementara konsumsi energi fosil mengalami kenaikan 6% per tahunnya (Priyohadi, Agung, & Semin, 2013) (Kusmantoro, 2022). Di kabupaten fakfak misalnya, menurut (Rusliadi, Elo, Lembang, & Husnah, 2023) sebanyak 9 titik lokasi yang tersebar di kabupaten fakfak penerangannya masih menggunakan pembangkit listrik tenaga diesel berbahan bakar fosil. Kenaikan konsumsi energi fosil ini menyebabkan terjadinya eksplorasi besar-besaran yang akan berdampak pada krisis energi kedepannya (Prasetiyo, Wahyudi, & Noor, 2021). Mengantisipasi krisis energi ini, diperlukan beberapa sumber energi alternatif (Prasetiyo, Ilminnafik, & Junus, 2019) dan salah satu energi alternatif yang paling potensial untuk dikembangkan di Indonesia dan terkhusus di kabupaten fakfak adalah pembangkit listrik tenaga surya.

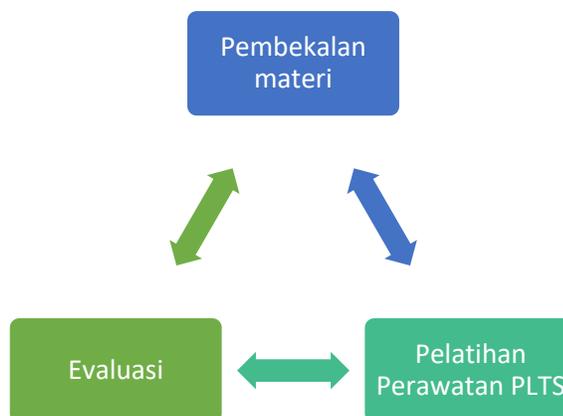
Keberadaan pembangkit listrik tenaga surya di kabupaten fakfak, sangat membantu aktivitas masyarakat. Menurut (Elo & Rusliadi, 2023) (Purwanto, Suropto, Wayagi, Ardiyanto, & Mustar, 2021) kebutuhan energi listrik bukan hanya digunakan untuk menerangi rumah – rumah penduduk pada malam hari, akan tetapi juga untuk menerangi rumah-rumah ibadah sehingga tempat ibadah tidak lagi kekurangan jamaah akibat faktor pencahayaan yang kurang mendukung saat terjadi pemadaman listrik dari PLN. Selain untuk menerangi rumah ibadah dan rumah tinggal, PLTS juga dapat dimanfaatkan sebagai Penerangan Jalan Umum (PJU). Menurut (Pujianto, Wardhana, & Dewi, 2022) aplikasi PJU merupakan sarana yang tepat jika terjadi pemadaman listrik PLN pada malam hari sehingga aktivitas dapat tetap berjalan. Selain itu, PLTS juga dimanfaatkan untuk sumber listrik pada lahan pertanian (Sanjaya, Giriantasari, & Satya, 2019) serta digunakan untuk peternakan sehingga dapat meningkatkan hasil usaha masyarakat (Setya, et al., 2019) (Putri, Fauziyah, Rifa'i, Adhisuwignjo, & Yulianto, 2021) dalam bidang pertanian dan peternakan.

Kabupaten Fakfak merupakan salah satu daerah di Kawasan Papua Barat yang terdiri dari gugusan pulau. Disalahsatu gugusan pulaunya terdapat salah satu kampung yang disebut kampung

Andamata yang terletak di distrik Arguni. Dengan kondisi geografis seperti itu menjadi tantangan tersendiri bagi PLN untuk dapat mendistribusikan energi listrik, sehingga yang paling ideal adalah dengan memasang pembangkit listrik tenaga surya. Berdasarkan hasil observasi tim diketahui bahwa pada kampung tersebut telah terdapat pembangkit listrik tenaga surya sebagai penopang PLN yang dipergunakan untuk menerangi rumah warga pada malam hari serta beberap fasilitas umum dan salah satunya adalah Badan Usaha Milik Desa (BUMDes). Namun untuk menjaga keberlangsungan pembangkit listrik ini agar awet dan berdampak positif bagi masyarakat sekitar, maka dianggap perlu untuk melakukan pelatihan perawatan. Menurut (Prajiyah, 2018) dan (Sudarsana, 2015) pelatihan berperan penting dalam peningkatan dan menumbuhkan sumber daya manusia. Selain itu, dengan melakukan pelatihan dapat menguatkan kualitas sumber daya manusia (Khulaemi, 2023) dan dapat menumbuhkan rasa kepedulian warga terhadap energi masa depan. Tujuan dari pelaksanaan pengabdian ini adalah untuk melatih keterampilan warga setempat untuk dapat melakukan pendeteksian dan penanggulangan dini apa bila terjadi gangguan pada PLTS secara mandiri. Setelah dilakukan pelatihan, selanjutnya pemeliharaan dan operasional PLTS akan diserahkan kepada organisasi pemuda desa. Dengan pengoperasian dan pemeliharaan yang tepat, diharapkan PLTS terjaga performanya dan dapat dimanfaatkan hingga jangka Panjang (Hidayah, Salamah, & Kusuma, 2019).

2. METODE

Metode dalam pelaksanaan pengabdian ini terdiri dari beberapa tahap sebagaimana diperlihatkan pada gambar berikut.



Gambar 1 Metode Pelaksanaan

1. Pembekalan materi

sebelum melakukan praktek perawatan PLTS, terlebih dahulu masyarakat mitra dibekali materi tentang perawatan PLTS. Pembekalan materi meliputi pengoperasian PLTS, Pemeliharaan panel surya, pemeliharaan baterai dan pemeliharaan system kelistrikan PLTS.

2. Pelatihan Perawatan PLTS

pelaksanaan pelatihan dan praktek perawatan dilakukan dengan harapan masyarakat mitra dapat memahami dengan baik tatacara perawatan panel surya, pemeliharaan baterai dan pemeliharaan system kelistrikan PLTS serta troubleshooting dan berbagai kendala yang mungkin muncul pada layer kontroler sehingga dapat memperpanjang masa penggunaan PLTS.

3. evaluasi

Evaluasi ini dilakukan untuk melihat peningkatan kemampuan mitra dalam pemahaman PLTS dan kemampuan melakukan perawatan PLTS.

3. HASIL

1. **Pembekalan Materi**

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dirancang untuk memberikan pemahaman kepada masyarakat terkait dengan perawatan pada panel surya agar dapat dirasakan manfaatnya dan dapat dinikmati dalam jangka waktu yang cukup lama. Sebelum turun ke lapangan, tim terlebih dahulu melakukan briefing untuk membahas materi yang akan disajikan dalam pembekalan kepada masyarakat. proses rapat dan breafing tim dapat dilihat pada gambar 1a berikut:



(a)

(b)

Gambar 2 Tahapan Pembekalan Materi (a) briefing oleh tim pengabdian (b) Peserta Pembekalan

Pelaksanaan kegiatan pembekalan materi dihadiri oleh tim pengabdian, Kepala kaampung beserta jajarannya, tokoh adat, tokoh masyarakat, tokoh pemuda, pemuka agama, tokoh perempuan, para ketua RT dan Kepala Dusun serta masyarakat dan para pemuda di Kampung Andamata Distrik Arguni Kabupaten Fakfak sebagaimana terlihat pada gambar 1b di atas. dalam kegiatan ini para peserta diperkenalkan dengan komponen-komponen PLTS serta bagaimana cara perawatannya agar dapat digunakan dalam jangka waktu yang lama. materi yang dipaparkan pada tahap ini adalah Pemeliharaan panel surya, pemeliharaan baterai dan pemeliharaan system kelistrikan PLTS.

2. Pelatihan Perawatan PLTS

Pelatihan perawatan PLTS dilakukan dengan tujuan memperpanjang umur pemakaian system pembangkit listrik tenaga surya bisa berlangsung lama dan dapat ditanggulangi ketika PLTS mengalami kendala. Pada pelatihan ini, peserta diajarkan langkah-langkah dalam melakukan perawatan PLTS, antara lain:

a. Cara membersihkan panel surya

Pembersihan panel surya dilakukan untuk memastikan panel surya terbebas dari residu pada kaca pelindungnya. Dalam kegiatan ini disampaikan bahwa untuk melakukan pembersihan pada panel surya sebaiknya membersihkan modul surya di pagi hari, karena masih terdapat embun yang membasahi kotoran yang melekat pada modul sehingga dapat lebih mudah di

bersihkan. saat melakukan pembersihan, Alat pembersih yang digunakan sebaiknya terbuat dari kain yang halus agar tidak menggores kaca panel sehingga meminculkan bayangan. Pembersihan panel surya sebaiknya cukup dengan air bersih saja dan tidak menggunakan detergen untuk menghindari adanya goresan pada panel.



Gambar 3 Dokumentasi setelah pembersihan panel

b. Cara Memelihara system kelistrikan PLTS

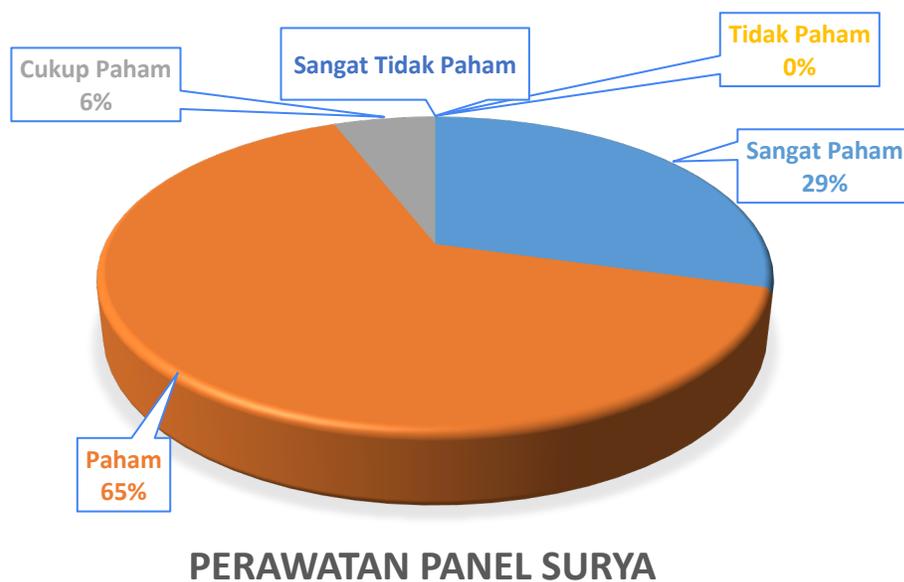
Memelihara system kelistrikan pada system PLTS merupakan salah satu hal yang penting, mengingat sistem PLTS ini digunakan untuk keberlangsungan BUMDes di tempat tersebut. Pada tahap ini, peserta di ajarkan untuk memelihara jaringan kabel pada system dengan cara melakukan pengecekan pada sambungan kabel di combiner box dan memastikannya dalam keadaan aman, kering dan bersih. Dalam combiner box terdapat beberapa komponen yang perlu diperhatikan kondisinya seperti MCB, Fuse dan proteksi tegangan surya (SPD). MCB harus dipastikan dalam kondisi ON dan Fuse berfungsi dengan baik. Untuk SPD jika sudah berwarna merah maka dilakukan penggantian. Selain Combiner box, dalam system kelistrikan PLTS perlu diperhatikan juga pada bagian inverter. Dalam melakukan perawatan pada inverter, perlu diperhatikan kebersihan dari inverter tersebut, memastikan tegangan inverter terhadap baterai dan memeriksa indicator discharging pada inverter.

c. Cara Pemeliharaan panel distribusi

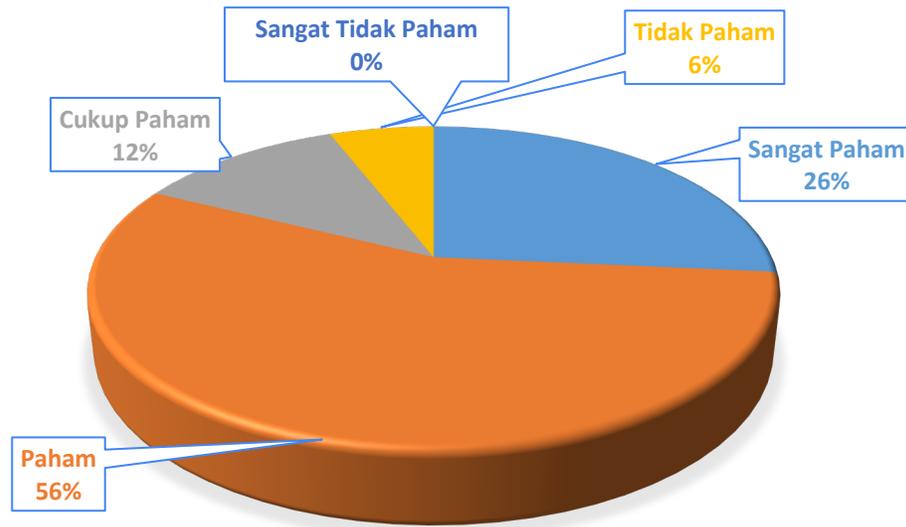
Dalam memelihara panel distribusi perlu diperhatikan kebersihan pada panel tersebut. Kebersihan panel ini penting untuk di jaga jangan sampai terdapat benda yang dapat mempengaruhi kinerja system distribusi. Memperhatikan daya keluaran pada panel distribusi untuk memastikan panel distribusi tidak mengalami gangguan. Selain itu, perlu juga diperhatikan MCB, Fuse dan SPD berfungsi dengan baik.

3. Evaluasi

Evaluasi dilakukan untuk mengetahui sejauh mana tingkat pemahaman dan keterampilan peserta dalam melakukan perawatan PLTS untuk keberlangsungan BUMDes. Dalam melakukan evaluasi, peserta diminta untuk menjawab soal yang berisi pengetahuan tentang pemeliharaan panel surya, pemeliharaan system distribusi dan pemeliharaan system kelistrikan pada system PLTS. Tingkat keberhasilan pengabdian ini dapat dilihat dari jawaban peserta yang kemudian dikategorikan menjadi: “sangat paham, paham, cukup paham, tidak paham dan sangat tidak paham” terhadap komponen yang dilakukan perawatan. Hasil uji tingkat pemahaman dan keterampilan dalam melakukan perawatan system PLTS, kemudian diolah dengan menggunakan analisis statistic deskriptif. Hasil uji tingkat pemahaman dan keterampilan perawatan system PLTS sebagaimana disajikan pada gambar berikut:

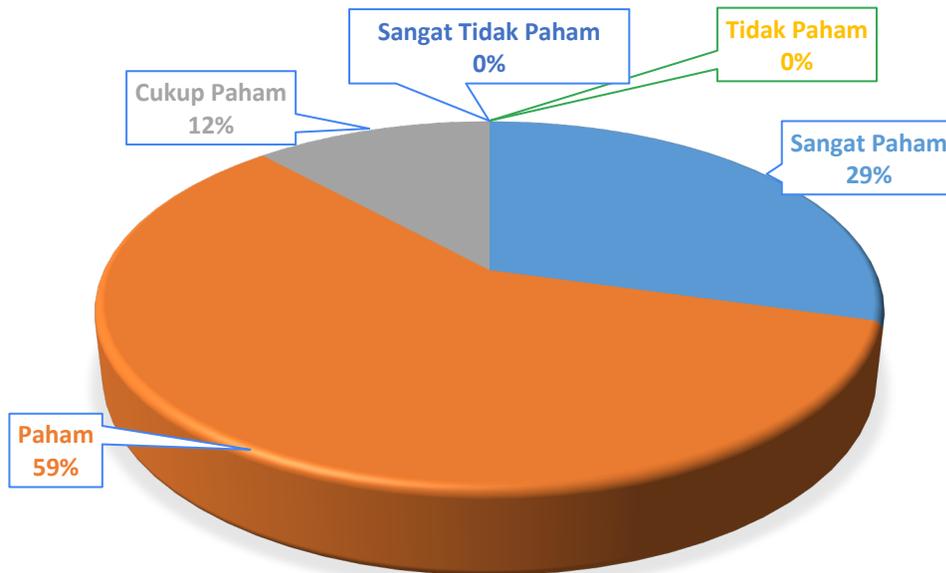


(a)



PERAWATAN PANEL DISTRIBUSI

(b)



PERAWATAN SISTEM KELISTRIKAN

(c)

Gambar 4 Tingkat pemahdan dan keterampilan melakukan perawatan: (a) Panel surya, (b) panel distribusi, (c) system kelistrikan

Berdasarkan gambar 4 di atas, diketahui bahwa masyarakat dapat mengetahui dengan baik bagaimana tata cara dan Langkah-langkah dalam melakukan perawatan system PLTS. hal ini dapat

dilihat dari tingkat pemahaman masyarakat dengan kategori sangat paham mencapai 29% untuk perawatan system kelistrikan dan perawatan panel surya serta 26% untuk perawatan panel distribusi. Kategori paham mencapai 59% untuk perawatan system kelistrikan, 65% untuk perawatan panel surya dan 56% untuk perawatan system distribusi. Kategori cukup paham mencapai 12% untuk perawatan system kelistrikan dan perawatan panel distribusi dan 6% untuk perawatan panel surya. Kategori tidak paham sebanyak 6% untuk perawatan panel distribusi dan 0% untuk perawatan system kelistrikan dan perawatan panel surya.

4. DISKUSI

Tujuan pelaksanaan pelatihan perawatan system PLTS adalah untuk menjaga keberlanjutan dari sistem PLTS itu sendiri. Namun ada hal yang perlu diperhatikan dalam melakukan perawatan system PLTS. Seperti yang dituliskan oleh (Nugraha, et al., 2021) dalam melakukan perawatan panel surya sebaiknya dilakukan di pagi atau sore hari mengingat pada waktu tersebut panel surya tidak terlalu panas dan tidak menghasilkan listrik yang besar. Melakukan pemeliharaan dengan mematikan rangkaian listrik dari solar panel agar tidak ada arus yang mengalir dalam system. Dan menggunakan alat pelindung diri serta alat bantu pembersihan. Selain itu, untuk memantau kinerja panel surya perlu ditambahkan system monitor pada system PLTS tujuannya agar dapat mengetahui rekam jejak energi yang diproduksi oleh panel surya dengan real-time seperti yang pernah dilakukan oleh (Darmana & Pujiyanto, 2021) (Desnanjaya, Nugraha, & Hadi, 2021).

5. KESIMPULAN

Kegiatan pelatihan perawatan pembangkit listrik tenaga surya kepada masyarakat berjalan dengan baik sehingga masyarakat dapat menjaga keberlangsungan energi listrik untuk BUMDes yang ada di kampung Andamata. Keberhasilan pengabdian ini dapat dilihat dari tingginya tingkat pemahaman masyarakat dalam melakukan praktek perawatan system pembangkit listrik tenaga surya dengan rata-rata sangat paham mencapai 28%, kategori paham dengan rata-rata 60% , kategori cukup paham dengan rata-rata 10% dan kategori rata-rata tidak paham mencapai 2%. Melalui hasil ini diharapkan masyarakat dapat melakukan penanggulangan dini apabila terjadi troubleshoot pada system PLTS yang dibangun.

PENGAKUAN/ACKNOWLEDGEMENTS

Tim pengabdian mengucapkan terimakasih yang setinggi-tingginya kepada masyarakat kampung Andamata dan para petinggi kampung yang telah memfasilitasi kegiatan ini sehingga dapat berjalan dengan baik. Terimakasih juga kepada perguruan tinggi Politeknik Negeri Fakfak yang selalu memberikan dukungan berupa peralatan selama melakukan kegiatan ini.

DAFTAR REFERENSI

- Darmana, E., & Pujiyanto, F. (2021). Power Management System (PMS) Sebagai Kontrol Utama Dalam Perkembangan Power Listrik Kapal. *Majalah Ilmiah Bahari Jogja*, 19(2).
- Desnanjaya, I., Nugraha, I., & Hadi, S. (2021). Sistem Pendeteksi Keberadaan Nelayan Menggunakan GPS Berbasis Arduino. *Jurnal Sumberdaya Akuatik Indopasifik*, 5(2), 143.
- Elo, Y. L., & Rusliadi. (2023). Penerapan Emergency Backup Pada Instalasi Listrik Di Masjid Nur Tholib, Kampung Tanama, Kabupaten Fakfak. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Nusantara*, 4(3), 2779-2786.
- Hidayah, Q., Salamah, U., & Kusuma, D. Y. (2019). Solar Home System di Masjid Kelurahan Serut Kecamatan Gedangsari Kabupaten Gunung Kidul. *Seminar Nasional Hasil Pengabdian Kepada Masyarakat*, 669-674.
- Kananda, K. (2017). Studi Awal Potensi Energi Surya Wilayah Lampung: Studi Kasus Kampus Institut Teknologi Sumatera (ITERA) Menuju Smart Campus. *Journal of Science and Applicative Technology*, 1(2), 75-81.
- Khulaemi, A. (2023). Peningkatan Learning Engagement Kemampuan Praktek Pemasangan PLTS pada Peserta Pelatihan Teknis Pembangunan dan Pemasangan PLTS dengan pendekatan Video Based Practice. *Metta: Jurnal Ilmu Multidisiplin*, 3(4), 382-392.
- Kusmantoro, A. (2022). Pelatihan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) di SD Negeri Tambakharjo Semarang. *Surya Abdimas*, 6(3), 555-564.
- Nugraha, I. A., Luthfiani, F., Sotiyaramadhani, G., Idrus, M. A., Tambunan, K., & Samusamu, M. (2021). Pendampingan teknis pemasangan dan perawatan pembangkit listrik tenaga suryadi Desa Tablolong Nusa Tenggara Timur. *Rengganis Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(2), 97-109.
- Prajiah, S. (2018). Peran sumber daya manusia dalam pengembangan pariwisata budaya di Kabupaten Ciamis. *Jurnal Artefak*, 2(1), 1-6.
- Prasetyo, D. T., Ilminnafik, N., & Junus, S. (2019). The Flame Characteristics of Diesel Fuel Blend with Kepuh (*Sterculia Foetida*) Biodiesel. *J. Mech. Eng. Sci. Technol*, 3(2), 70-80.
- Prasetyo, D. T., Wahyudi, D., & Noor, M. F. (2021). Pelatihan Pembuatan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Sebagai Lampu Penerangan Jalan. *J-Dinamika*, 6(2), 237-243.

- Priyohadi, K., Agung, Z. F., & Semin. (2013). Analisa Prediksi Potensi Bahan Baku Biodiesel Sebagai Suplemen Bahan Bakar Motor Diesel Di Indonesia. *Jurnal Teknik Pomits*, 2(1), 62-66.
- Pujiyanto, Wardhana, A. S., & Dewi, A. K. (2022). Pelatihan Dan Pembuatan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Untuk Penerangan Jalan di Masyarakat. *Jurnal ESDM*, 11(1), 37-43.
- Purwanto, K., Suripto, S., Wayagi, R. O., Ardiyanto, Y., & Mustar, M. Y. (2021). Implementasi Emergency Backup pada Instalasi Listrik di Mesjid An Nuur Gamping Tengah. *Prosiding Seminar Nasional Program Pengabdian Masyarakat*.
- Putri, R. I., Fauziyah, M., Rifa'i, M., Adhisuwignjo, S., & Yulianto. (2021). PEMANFAATAN PANEL SURYA UNTUK SISTEM PENERANGAN KANDANG AYAM DI KEPANJEN, KABUPATEN MALANG. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat (Aptekmas)*, 4(3), 89-93.
- Rusliadi, Elo, Y. L., Lembang, N., & Husnah, N. (2023). Peningkatan Tata Nilai Masyarakat melalui Instalasi Lampu Penerangan Jalan Berbasis tenaga Surya di Kampung Tanama Kabupaten Fakfak. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Nusantara (JPkMN)*, 4(3), 2771-2778.
- Sanjaya, O. I., Giriantasari, & Satya, K. (2019). Perancangan Sistem Pompa Irigasi Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Untuk Pertanian Subak Semaagung. *Jurnal Spektrum*, 6(3), 114-121.
- Setya, T. P., Imam, F., Galih, S., Muhammad, R. A., Fitri, P., Nur, R. R., . . . Estu, M. D. (2019). Instalasi PLTS sebagai Sumber Energi Listrik untuk Usaha Peternakan Ayam Pedaging Masyarakat di Kecamatan Jakenan Kabupaten Pati Jawa Tengah. *Jurnal Pengabdian dan Pengembangan Masyarakat*, 2(1), 151-156.
- Sudarsana, I. K. (2015). Peningkatan mutu pendidikan luar sekolah dalam upayapembangunan sumber daya manusia. *Jurnal Penjaminan Mutu*, 1(1), 1-14.