



Penerapan *Solar Street Lighting* Berbasis Energi Surya untuk Mendukung Pemulihan Mobilitas Masyarakat Pascabencana

Fenti Amelia Sari¹, Arinda Frismelly^{1*}, Yose Fajar Pratama², Romy Dwipa Yamesa Away³

¹Program Studi Pendidikan Teknik Elektro, Universitas Negeri Padang, Padang, Indonesia

²Program Studi Pendidikan Teknik Sipil, Universitas Negeri Padang, Padang, Indonesia

³Program Studi Kimia, Universitas Negeri Padang, Padang, Indonesia

Article Information

Article history:

Received September 23, 2026

Approved September 30, 2026

Keywords:

Solar Street Lighting; Energi Surya; Pascabencana; Mobilitas Masyarakat; Teknologi Tepat Guna; Pemberdayaan Masyarakat

ABSTRAK

Bencana banjir dapat menyebabkan kerusakan infrastruktur dan mengganggu mobilitas masyarakat, termasuk hilangnya fasilitas penerangan pada akses jembatan yang menghubungkan kawasan permukiman. Kondisi tersebut ditemukan pada jembatan penghubung Jorong Koto Baru dan Jorong Koto Tinggi di Nagari II Koto, Kecamatan Tanjung Raya, Sumatera Barat, yang sebelumnya tidak memiliki titik penerangan aktif dan belum terjangkau jaringan listrik secara langsung. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan menerapkan *Solar Street Lighting* (SSL) berbasis energi surya sebagai teknologi tepat guna untuk mendukung pemulihan fasilitas penerangan serta melibatkan masyarakat dalam pengoperasian dan pemeliharaannya. Pelaksanaan kegiatan menggunakan pendekatan Multidisiplin Komunitas (MKM) melalui tahapan identifikasi kebutuhan, perancangan sistem, pengadaan komponen, pemasangan, pengujian, pelatihan, serta monitoring awal. Masyarakat, pemerintah nagari, dan kelompok pemuda dilibatkan secara aktif dalam proses identifikasi kebutuhan, penerapan teknologi, pelatihan, dan pemeliharaan awal. Evaluasi dilakukan secara deskriptif melalui observasi terhadap keterlibatan masyarakat, kemampuan mengikuti praktik pengoperasian dan pemeliharaan dasar, keberfungsian sistem, serta dokumentasi kegiatan sebelum dan sesudah pemasangan. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa sistem SSL berhasil diterapkan pada lokasi sasaran sebagai sistem penerangan mandiri yang terdiri atas panel fotovoltaiik, solar charge controller, baterai, lampu LED, sistem kontrol otomatis, serta struktur pendukung. Masyarakat juga terlibat dalam proses penerapan dan memperoleh pelatihan mengenai pengoperasian serta pemeliharaan dasar sistem. Penerapan SSL menjadi alternatif teknologi tepat guna yang mendukung pemulihan fasilitas penerangan dan mobilitas masyarakat pada wilayah pascabencana serta mendorong keterlibatan masyarakat dalam keberlanjutan pemanfaatan teknologi energi terbarukan.

© 2026 JGEN

*Corresponding author email: arindafrismelly@unp.ac.id

PENDAHULUAN

Bencana banjir tidak hanya menimbulkan kerusakan terhadap bangunan dan infrastruktur fisik, tetapi juga dapat mengganggu aksesibilitas dan mobilitas masyarakat serta pelayanan sosial dan ekonomi (Ainurrosyidah, 2022; Haerianti, 2025; Ilham et al., 2026; Jannah et al., 2025). Salah satu infrastruktur yang memiliki fungsi strategis dalam mendukung mobilitas masyarakat adalah jembatan penghubung antarwilayah permukiman. Kerusakan fasilitas pendukung jembatan, termasuk sistem penerangan jalan, dapat menyebabkan proses pemulihan pascabencana belum berlangsung secara optimal (Islami & Wialdi, 2025).

Kondisi tersebut ditemukan di Nagari II Koto, Kecamatan Tanjung Raya, Maninjau, Sumatera Barat. Banjir menyebabkan kerusakan berat pada jembatan penghubung Jorong Koto Baru dan Jorong Koto Tinggi. Masyarakat bersama pemerintah nagari kemudian melakukan rekonstruksi jembatan secara swadaya sehingga fungsi konektivitas antarjorong dapat dipulihkan. Namun, fasilitas penerangan jalan yang sebelumnya terdapat pada lokasi tersebut hanyut terbawa arus sehingga akses jembatan dan ruas jalan pendekat tidak memiliki penerangan yang memadai.

Berdasarkan observasi awal, tidak terdapat titik penerangan jalan yang aktif pada lokasi mitra dan tingkat pencahayaan pada malam hari berada pada kisaran kurang dari 1 lux. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa penerangan pada akses jembatan masih sangat terbatas. Kondisi tersebut menyebabkan visibilitas pengguna jalan pada malam hari menjadi terbatas, terutama bagi pejalan kaki dan pengendara sepeda motor. Jembatan tersebut digunakan oleh sekitar 120–200 kepala keluarga dari dua jorong dengan intensitas mobilitas yang relatif tinggi pada pagi hari dan sore hingga malam hari.

Permasalahan penerangan semakin kompleks karena jaringan distribusi listrik belum menjangkau titik jembatan secara langsung. Pembangunan jaringan listrik konvensional juga membutuhkan investasi tambahan, sementara kemampuan pembiayaan pemerintah nagari setelah proses rekonstruksi jembatan relatif terbatas. Dengan demikian, diperlukan alternatif sistem penerangan yang dapat bekerja secara mandiri, memiliki biaya operasional rendah, dan dapat diterapkan pada wilayah yang belum memiliki infrastruktur jaringan listrik yang memadai.

Solar Street Lighting (SSL) berbasis energi surya merupakan salah satu teknologi yang relevan untuk kondisi tersebut (Setiawan, 2022; Irmayani et al., 2026). Sistem ini memanfaatkan panel fotovoltaik untuk mengubah energi matahari menjadi energi listrik yang disimpan pada baterai dan digunakan untuk mengoperasikan lampu LED pada malam hari (Padua Berot et al., 2026; Ridwan et al., 2021). Sistem *stand-alone* memungkinkan penerangan beroperasi tanpa ketergantungan terhadap jaringan listrik konvensional (Fachrurroji et al., 2024; Halim & Naa, 2019; Latuconsina et al., 2026; Rumbayan et al., 2026).

Program pengabdian ini dirancang dengan pendekatan Multidisiplin Komunitas (MKM), yaitu menempatkan masyarakat sebagai mitra aktif dalam proses identifikasi kebutuhan dan penerapan teknologi, pelatihan, monitoring, dan pemeliharaan. Pendekatan tersebut diharapkan tidak hanya menghasilkan pemasangan fasilitas

penerangan, tetapi juga membangun kapasitas masyarakat dalam mengoperasikan dan memelihara teknologi energi terbarukan secara mandiri.

Penerapan teknologi ini juga memiliki keterkaitan dengan pembangunan berkelanjutan, terutama SDGs 7 tentang energi bersih dan terjangkau, SDGs 9 tentang industri, inovasi dan infrastruktur, SDGs 11 tentang kota dan permukiman berkelanjutan, serta SDGs 13 tentang penanganan perubahan iklim. Pemanfaatan energi surya sebagai sumber energi penerangan dapat menjadi bagian dari upaya membangun infrastruktur masyarakat yang lebih mandiri dan adaptif terhadap kondisi pascabencana.

Berdasarkan permasalahan tersebut, kegiatan ini bertujuan menerapkan sistem *Solar Street Lighting* berbasis energi surya pada akses jembatan penghubung Jorong Koto Baru dan Jorong Koto Tinggi, meningkatkan kapasitas masyarakat dalam pengoperasian dan pemeliharaan sistem, serta mendukung pemulihan mobilitas masyarakat melalui penyediaan penerangan yang mandiri dan berkelanjutan.

METODE PELAKSANAAN

Kegiatan dilaksanakan pada tanggal 28 Juli 2026 di Nagari II Koto, Kecamatan Tanjung Raya, Maninjau, Sumatera Barat, dengan sasaran utama masyarakat yang menggunakan jembatan penghubung Jorong Koto Baru dan Jorong Koto Tinggi. Mitra kegiatan terdiri atas pemerintah nagari, masyarakat, kelompok pemuda atau Karang Taruna, serta tokoh masyarakat. Lokasi kegiatan memiliki karakteristik berupa infrastruktur jembatan yang telah direkonstruksi secara swadaya tetapi belum dilengkapi sistem penerangan. Berdasarkan hasil identifikasi awal, ruas akses tersebut digunakan oleh sekitar 120–200 kepala keluarga dan memiliki aktivitas mobilitas terutama pada pukul 05.00–08.00 WIB dan 17.00–21.00 WIB. Kegiatan menggunakan pendekatan multidisiplin komunitas. Pendekatan ini mengintegrasikan kompetensi tim teknik elektro, teknik sipil dan kimia serta melibatkan masyarakat dalam setiap tahapan kegiatan.

Beberapa tahapan kegiatan meliputi: tahap awal yang dilakukan melalui survei lapangan, observasi kondisi jembatan dan ruas jalan pendekat, pengukuran tingkat pencahayaan, identifikasi titik pemasangan lampu, serta diskusi dengan pemerintah nagari dan masyarakat. Parameter utama yang diamati meliputi kondisi penerangan eksisting, kebutuhan pencahayaan, kondisi lokasi pemasangan, potensi paparan sinar matahari, kondisi tanah, risiko genangan atau banjir, serta pola mobilitas masyarakat. Hasil identifikasi menjadi dasar dalam menentukan jumlah dan posisi unit *Solar Street Lighting* serta spesifikasi komponen yang digunakan. Sistem dirancang sebagai *stand-alone solar street lighting* yang terdiri atas: *panel photovoltaic*, *solar charge controller*, baterai penyimpanan, lampu LED, sensor cahaya/pengendali otomatis, kabel dan perangkat proteksi, serta tiang galvanis dan fondasi beton bertulang.

Pada siang hari, energi radiasi matahari dikonversi oleh panel fotovoltaik menjadi energi listrik. Energi tersebut selanjutnya dikendalikan oleh solar charge controller untuk mengisi baterai. Pada malam hari, energi yang tersimpan digunakan untuk mengoperasikan lampu LED. Sensor cahaya memungkinkan sistem bekerja secara otomatis sehingga lampu dapat menyala pada kondisi gelap dan mati ketika intensitas cahaya lingkungan meningkat (Dafa et al., 2025; Priadi et al., 2026). Instalasi dilakukan

secara kolaboratif antara tim pengabdian dan masyarakat. Pekerjaan konstruksi meliputi pemasangan pondasi dan tiang, sedangkan pekerjaan kelistrikan meliputi pemasangan panel surya, baterai, controller, lampu LED, kabel, dan sistem proteksi. Setelah instalasi selesai, dilakukan pengujian sistem untuk memastikan setiap komponen berfungsi dan sistem dapat beroperasi sesuai rancangan. Pengujian meliputi fungsi pengisian baterai, penyalan lampu otomatis, dan keberfungsian sistem setelah pemasangan.

Akhir kegiatan dilaksanakan pelatihan diberikan kepada 10 peserta yang berasal dari unsur pemerintah nagari dan kelompok pemuda/Karang Taruna. Materi pelatihan meliputi prinsip kerja sistem tenaga surya, pengoperasian sistem, pembersihan panel surya, pemeriksaan kondisi baterai, pemeriksaan komponen kelistrikan, keselamatan kerja, serta penanganan gangguan sederhana. Pelibatan masyarakat pada tahap ini bertujuan meningkatkan sense of ownership sehingga keberlanjutan sistem tidak sepenuhnya bergantung pada tim pengabdian.

Evaluasi kegiatan dilakukan secara deskriptif melalui observasi langsung terhadap keterlibatan masyarakat selama proses identifikasi kebutuhan, pemasangan teknologi, pelatihan, dan pemeliharaan awal sistem. Evaluasi juga dilakukan melalui pengamatan terhadap keberfungsian sistem setelah instalasi dan dokumentasi kegiatan. Aspek yang diamati meliputi keterlibatan masyarakat dalam proses pemasangan, kemampuan mengikuti penjelasan dan praktik pengoperasian sistem, pemahaman terhadap pemeliharaan sederhana, serta keberfungsian komponen *Solar Street Lighting* setelah pemasangan. Dokumentasi berupa foto kegiatan digunakan sebagai bukti pelaksanaan dan keterlibatan masyarakat dalam setiap tahapan kegiatan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil identifikasi awal menunjukkan bahwa permasalahan utama bukan hanya kerusakan jembatan akibat banjir, tetapi juga hilangnya fasilitas penerangan yang menyebabkan fungsi akses belum pulih secara optimal. Hasil observasi awal menunjukkan bahwa tidak terdapat titik PJU aktif pada lokasi dan tingkat pencahayaan malam hari berada di bawah 1 lux. Kondisi tersebut menunjukkan adanya kesenjangan antara kondisi aktual dan kebutuhan penerangan. Rendahnya tingkat pencahayaan menyebabkan visibilitas pengguna jalan menjadi terbatas. Kondisi ini menjadi lebih penting karena jalur tersebut merupakan akses yang digunakan masyarakat untuk aktivitas ekonomi, pendidikan, sosial, dan pelayanan lainnya. Dari perspektif pemulihan pascabencana, penerangan merupakan bagian dari infrastruktur pendukung yang perlu dipulihkan setelah fungsi utama jembatan kembali tersedia. Oleh sebab itu, pembangunan kembali jembatan tanpa pemulihan fasilitas penerangan belum sepenuhnya menjamin kenyamanan dan keamanan mobilitas masyarakat pada malam hari. Teknologi yang diterapkan dirancang sebagai sistem penerangan mandiri.

Konsep *stand-alone* dipilih karena kondisi lokasi belum memiliki jaringan distribusi listrik yang secara langsung menjangkau titik jembatan. Keunggulan pendekatan ini adalah sistem dapat beroperasi tanpa pembangunan jaringan distribusi baru. Panel surya berfungsi sebagai sumber energi, baterai sebagai media penyimpanan, controller sebagai pengatur aliran energi, dan lampu LED sebagai beban penerangan. Penggunaan lampu

LED juga mendukung efisiensi energi karena kebutuhan daya penerangan dapat ditekan dibandingkan dengan penggunaan teknologi lampu konvensional dengan tingkat pencahayaan yang sama. Sistem otomatis berbasis sensor cahaya juga mengurangi kebutuhan pengoperasian secara manual. Hasil implementasi menunjukkan bahwa sistem *Solar Street Lighting* telah terpasang pada lokasi yang telah diidentifikasi melalui survei awal. Pemasangan dilakukan secara kolaboratif antara tim pengabdian dan masyarakat, meliputi pemasangan tiang, panel surya, baterai, solar charge controller, lampu LED, kabel, serta sistem kontrol otomatis. Setelah pemasangan, dilakukan pengujian fungsi untuk memastikan komponen utama dapat bekerja sesuai dengan fungsi masing-masing. Dokumentasi sebelum dan sesudah pemasangan menunjukkan bahwa lokasi yang sebelumnya tidak memiliki titik penerangan aktif telah dilengkapi dengan fasilitas *Solar Street Lighting*.



Gambar 1. Kondisi Awal Jembatan Tanpa Penerangan Teknologi Tepat Guna



Gambar 2. Kondisi Setelah Pemasangan *Solar Street Lighting*

Salah satu aspek penting dari penerapan teknologi di lokasi pascabencana adalah kemampuan infrastruktur menghadapi kondisi lingkungan. Oleh karena itu, sistem tidak hanya dirancang berdasarkan kebutuhan kelistrikan, tetapi juga mempertimbangkan

kondisi fisik lokasi. Penggunaan tiang galvanis dan fondasi beton bertulang dipilih untuk mendukung ketahanan struktur terhadap kondisi lingkungan luar.

Penerapan *Solar Street Lighting* memberikan solusi terhadap permasalahan penerangan yang ditemukan pada tahap identifikasi awal. Sebelum kegiatan, lokasi jembatan tidak memiliki titik penerangan aktif sehingga aktivitas masyarakat pada malam hari berlangsung dalam kondisi pencahayaan yang terbatas. Melalui pemasangan sistem penerangan berbasis energi surya, kebutuhan penerangan dapat ditangani dengan sistem yang tidak bergantung secara langsung pada jaringan listrik konvensional.

Selain penerapan teknologi, keterlibatan masyarakat menjadi bagian penting dalam kegiatan. Masyarakat tidak hanya berperan sebagai penerima teknologi, tetapi dilibatkan dalam proses identifikasi kebutuhan, pemasangan, pelatihan, serta pemeliharaan awal. Pendekatan tersebut diharapkan dapat meningkatkan rasa memiliki terhadap fasilitas yang diterapkan dan mendukung keberlanjutan pemanfaatan teknologi setelah kegiatan pengabdian selesai.

Keterlibatan Masyarakat dalam Penerapan Teknologi

Masyarakat dilibatkan sebagai mitra aktif sejak tahap identifikasi kebutuhan hingga penerapan teknologi. Pada tahap awal, masyarakat dan pemerintah nagari terlibat dalam penyampaian kondisi penerangan serta kebutuhan penerangan pada akses jembatan. Pada tahap instalasi, masyarakat membantu proses persiapan lokasi dan pemasangan fasilitas sesuai dengan pembagian tugas bersama tim pengabdian.

Keterlibatan masyarakat dilanjutkan melalui kegiatan pelatihan pengoperasian dan pemeliharaan *Solar Street Lighting*. Materi yang diberikan meliputi prinsip kerja sistem tenaga surya, pengoperasian sistem, pembersihan panel surya, pemeriksaan kondisi baterai, pemeriksaan komponen kelistrikan, keselamatan kerja, dan penanganan gangguan sederhana. Selama pelatihan, evaluasi dilakukan melalui observasi terhadap keaktifan peserta dalam mengikuti penjelasan dan praktik yang diberikan.

Hasil observasi menunjukkan bahwa masyarakat yang terlibat mengikuti proses pemasangan dan pelatihan serta dapat mengikuti praktik pengoperasian dan pemeliharaan dasar sistem. Pelibatan pemerintah nagari dan kelompok pemuda/Karang Taruna selanjutnya diarahkan sebagai bagian dari pengelolaan dan pemeliharaan fasilitas.

KESIMPULAN DAN SARAN

Penerapan *Solar Street Lighting* berbasis energi surya telah dilaksanakan pada akses jembatan penghubung Jorong Koto Baru dan Jorong Koto Tinggi, Nagari II Koto, Kecamatan Tanjung Raya, Sumatera Barat. Penerapan sistem dilakukan sebagai solusi terhadap keterbatasan penerangan pada akses jembatan pascabencana yang belum terjangkau jaringan listrik secara langsung. Sistem yang diterapkan menggunakan konsep *stand-alone* yang terdiri atas panel photovoltaic, solar charge controller, baterai, lampu LED, sistem kontrol otomatis, serta struktur tiang dan pondasi yang disesuaikan dengan kondisi lokasi.

Pelaksanaan kegiatan melibatkan pemerintah nagari, masyarakat, dan kelompok pemuda/Karang Taruna dalam proses identifikasi kebutuhan, pemasangan, pelatihan, serta pemeliharaan awal. Berdasarkan hasil observasi selama kegiatan, masyarakat

menunjukkan keterlibatan dalam proses penerapan teknologi dan mengikuti pelatihan mengenai pengoperasian serta pemeliharaan dasar *Solar Street Lighting*. Dokumentasi sebelum dan sesudah pemasangan juga menunjukkan bahwa fasilitas penerangan telah tersedia pada lokasi yang sebelumnya tidak memiliki titik penerangan aktif. Dengan demikian, penerapan *Solar Street Lighting* menjadi salah satu bentuk teknologi tepat guna yang dapat mendukung pemulihan fasilitas penerangan dan mobilitas masyarakat pada wilayah pascabencana.

Evaluasi lanjutan disarankan untuk memantau kinerja sistem dalam jangka panjang, meliputi intensitas pencahayaan, durasi operasi lampu, kondisi baterai, serta keberlanjutan pemeliharaan oleh masyarakat. Evaluasi berkala tersebut diperlukan untuk mengetahui kinerja teknologi dan keberlanjutan pemanfaatannya di lokasi pascabencana.

DAFTAR PUSTAKA

- Ainurrosyidah, E. (2022). Dampak dari banjir terhadap ekonomi dan aktivitas masyarakat Kota Surabaya (Studi kasus Kelurahan Ketintang, Kota Surabaya). *Journal Economic and Strategy (JES)*, 3(1).
- Dafa, R., Syamsi, F. N., Fauzi, F., & Susanto, R. (2025). Implementasi sistem lampu otomatis berbasis sensor cahaya pada pura tempat ibadah umat Hindu. *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Bisnis (SENATIB)*.
- Fachrurroji, F., Wahyudi, M. F., Mubarak, R., & Munawar, A. (2024). Analisis perbandingan instalasi panel surya sistem on-grid dan off-grid pada gedung kebutuhan 60,5 kWp. *Journal of Electronic and Electrical Power Application*.
- Haerianti, H. (2025). Tinjauan dampak kerusakan bangunan irigasi akibat banjir dan tanah longsor di Kecamatan Suli Barat Kabupaten Luwu. *Jurnal Ilmiah Ecosystem*, 25(1), 85–94. <https://doi.org/10.35965/eco.v25i1.5786>
- Halim, L., & Naa, C. F. (2019). Desain sistem pendayaan energi listrik pada rumah kaca pintar dengan menggunakan pembangkit listrik tenaga surya. *RESISTOR (Elektronika Kendali Telekomunikasi Tenaga Listrik Komputer)*, 2(1), 43–50. <https://doi.org/10.24853/resistor.2.1.43-50>
- Ilham, M., Putra, M. W. A., Monica, P., Anggraini, T., Zelpiana, Z., Azmi, R. N., Sari, N., Salam, A. A. A., Saputri, M. O., Apriyanto, A., Agil, I., Ardiansyah, F., & Yanti, S. A. V. (2026). Optimalisasi penerangan jalan di daerah minim cahaya berbasis energi surya berkelanjutan. *RIGGS: Journal of Artificial Intelligence and Digital Business*, 5(1), 5501–5508. <https://doi.org/10.31004/riggs.v5i1.6924>
- Irmayani, I., Febriansyah, M., Abdillah, M. F., Supriyadi, E., Marwita, F., Dinata, R. M., Azhar, M., & Abrianto, H. (2026). Sosialisasi dan implementasi sistem penerangan tenaga surya untuk mendukung penerangan lingkungan pada kawasan permukiman RW06 Cipedak. *ASPIRASI: Publikasi Hasil Pengabdian dan Kegiatan Masyarakat*, 4(4), 42–55. <https://doi.org/10.61132/aspirasi.v4i4.2821>
- Islami, M. F., & Wialdi, P. F. (2025). Efektivitas program pemulihan infrastruktur pascabencana: Studi kasus banjir bandang lahar dingin di Tanah Datar. *Jurnal Administrasi Pemerintahan Desa*, 6(2), 11. <https://doi.org/10.47134/villages.v6i2.290>

- Jannah, M., Juandrif, R. P., Hendri, V. D., & Ikhwan, I. (2025). Dampak banjir terhadap letak geografis dan kerentanan wilayah: Sebuah kajian literatur. *Indo-MathEdu Intellectuals Journal*, 6(5), 6814–6824. <https://doi.org/10.54373/imeij.v6i5.3850>
- Latuconsina, R., Jamlaay, M., Patty, M., Muskita, H. M., & Wahyudi, I. (2026). Implementasi sistem penerangan jalan umum tenaga surya (PJUTS) di wilayah pesisir pedesaan Negeri Ameth dan Titawaai, Kecamatan Nusalaut. *Jurnal Aplikasi dan Inovasi Ipteks "SOLIDITAS" (J-SOLID)*, 9(1), 92–98. <https://doi.org/10.31328/js.v9i1.7617>
- Padua Berot, A., Muljanto, W. P., & Ashari, M. I. (2026). Perencanaan dan pembuatan lampu PJU solar cell menggunakan kontroler Arduino. *Magnetika*, 10(1), 64–73.
- Priadi, V., Arifin, M., Hasni, A., Byrin, G. A., Putri, I., Dani, R., Ramadhona, Y., & Jamazy, A. A. (2026). Sistem lampu jalan otomatis berbasis sensor *light dependent resistor*. *Jurnal Teliska*, 19(1), 46–55. <https://doi.org/10.36257/teliska.v19i1.11888>
- Ridwan, R., Ramadhan, W., Kurniawan, A., Lestari, W., & Setiawan, D. (2021). Pemanfaatan sinar matahari sebagai energi alternatif untuk kebutuhan energi listrik. *SENKIM: Seminar Nasional Karya Ilmiah Multidisiplin*, 1(1), 168–176. <https://journal.unilak.ac.id/index.php/senkim/article/view/7808>
- Rumbayan, M., Tulung, N., Komansilan, R., & Daud, J. (2026). Penerapan lampu jalan tenaga surya sebagai teknologi tepat guna bagi masyarakat pesisir. *MONSU'ANI TANO Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 9(2), 324–336. <https://doi.org/10.32529/tano.v9i2.5249>
- Setiawan, A. (2022). Tenaga surya sebagai solusi penerangan jalan umum di Desa Girikerto Kecamatan Turi Kabupaten Sleman. *Indonesian Journal of Community Empowerment and Service*, 2(1), 16–19. <https://ejournal.unib.ac.id/index.php/icommes/index>