

PENERAPAN PLTS UNTUK LAMPU PENERANGAN PADA TANGGA GEREJA GMIM GOLGOTA MALENDENG

Deitje Sofie Pongoh¹, Leony Ariesta Wenno², Lucyana Leonita Pongoh³, Jonesius Eden Manoppo⁴, Emma J Pongoh⁵, Rinna Yuanita Kasenda⁶, Marven Ajels Kasenda⁷, Natalia Artha Malau⁸, Tracy Marsella Kereh⁹, Fitria Claudya Lahinta¹⁰

^{1,2}Sarjana Terapan Teknik Listrik, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Manado

^{3,4}Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan Masyarakat, Universitas Negeri Manado

⁵Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam dan Kebumihan, Universitas Negeri Manado

⁶Fakultas Ilmu Pendidikan dan Psikologi, Universitas Negeri Manado

⁷Fakultas Ilmu Sosial, Universitas Negeri Manado

⁸Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Negeri Manado

^{9,10}Sarjana Terapan Teknik Informatika, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Manado

Korespondensi: pongohdeitje@gmail.com; leonywenno@elektro.polimdo.ac.id

ABSTRAK

Gereja GMIM Golgota Malendeng merupakan pusat kegiatan keagamaan dan sosial warga di Kelurahan Malendeng, Kota Manado, namun akses menuju lokasi yang berada di dataran tinggi dengan tangga bertingkat sering menyulitkan jemaat, terutama pada malam hari akibat minimnya penerangan. Kondisi ini dapat meningkatkan risiko kecelakaan, khususnya bagi anak-anak dan lansia. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, kegiatan pengabdian masyarakat ini menerapkan sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) sebagai solusi penerangan berkelanjutan yang sesuai dengan potensi energi matahari di Sulawesi Utara. Tujuan kegiatan ini adalah meningkatkan keselamatan akses menuju gereja, menyediakan sumber penerangan yang mandiri dan andal, serta memperkuat kapasitas masyarakat melalui keterlibatan aktif dalam proses instalasi dan pemeliharaan. Metode pelaksanaannya meliputi survei kebutuhan lapangan, perancangan sistem PLTS, instalasi panel surya, baterai dan lampu LED oleh mahasiswa dengan pendampingan dosen serta partisipasi masyarakat, kemudian dilanjutkan dengan pelatihan pemeliharaan bagi pengurus gereja. Kegiatan ini menghasilkan sistem penerangan berbasis PLTS yang beroperasi stabil dan mampu meningkatkan visibilitas serta keamanan di area tangga gereja. Selain itu, pemahaman masyarakat dan pengurus gereja terkait pengelolaan energi terbarukan juga meningkat, sehingga keberlanjutan sistem lebih terjamin.

Kata kunci: tangga Gereja, penerangan, sistem PLTS, berkelanjutan, Sulawesi Utara.

ABSTRACT

GMIM Golgota Malendeng Church serves as a center for religious and community activities in Malendeng, Manado City; however, access to the church, which is located on elevated terrain with tiered stairs, becomes challenging for congregants, especially at night due to insufficient lighting. This condition increases the risk of accidents, particularly for children and the elderly. To address this issue, this community service program implemented a Solar Power Plant (PLTS) system as a sustainable lighting solution that aligns with the high solar energy potential in North Sulawesi. The objectives of this program are to enhance the safety of access routes to the church, provide a reliable and independent lighting source, and strengthen community capacity through active involvement in the installation and maintenance processes. The implementation method included a needs assessment, system design, installation of solar panels, batteries, and LED lamps by students under the supervision of lecturers with community participation, followed by maintenance training for church administrators. This activity resulted in a stable solar-powered lighting system that significantly improved visibility and safety along the church's stairway. Additionally, community members and church administrators gained increased understanding of renewable energy management, contributing to the long-term sustainability of the system.

Keywords: church staircase, lighting, solar power system, sustainability, North Sulawesi.

PENDAHULUAN

Gereja GMIM Golgota Malendeng merupakan salah satu pusat kegiatan rohani dan sosial masyarakat di Kelurahan Malendeng, Kota Manado. Gereja ini memiliki peran strategis dalam membina kehidupan beragama, memperkuat kebersamaan, dan menjadi wadah berbagai aktivitas jemaat dari berbagai kelompok usia. Kegiatan rutin seperti ibadah harian, ibadah pemuda, lansia, serta pertemuan doa kerap dilakukan pada malam hari. Namun, salah satu persoalan yang cukup krusial adalah minimnya penerangan pada jalur akses utama berupa tangga yang menghubungkan jalan utama ke bangunan gereja. Jalur tersebut memiliki kemiringan yang cukup curam dan panjang, sehingga sangat berisiko dilalui dalam kondisi gelap, terutama oleh lansia, anak-anak, dan ibu hamil. Ketidakhadiran sistem penerangan yang layak berpotensi menimbulkan kecelakaan (Yolania et al, 2019; Maharendra et al, 2023; Rosi dan Gunawan, 2023), serta menurunkan partisipasi jemaat dalam kegiatan ibadah malam.

Dari segi sosial ekonomi, sebagian besar jemaat berasal dari kalangan ekonomi menengah ke bawah. Hal ini menyebabkan keterbatasan anggaran baik dari pihak gereja maupun warga jemaat untuk membiayai pengadaan atau pemasangan sistem penerangan permanen yang terhubung ke jaringan listrik PLN, yang membutuhkan biaya instalasi dan operasional yang tidak sedikit. Selain itu, lokasi gereja yang berada di dataran tinggi juga menyulitkan pemasangan infrastruktur listrik secara konvensional. Kondisi awal tangga gereja dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kondisi Tangga Gereja yang belum ada penerangan

Kondisi tersebut menunjukkan adanya kebutuhan mendesak akan sistem penerangan yang mandiri, hemat energi, ramah lingkungan, dan sesuai dengan kondisi geografis. Oleh karena itu, penerapan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) merupakan solusi tepat guna untuk menjawab permasalahan mitra secara efektif dan berkelanjutan (Pongoh et al, 2023; Rumokoy et al, 2024; Melania et al, 2024; Limpat et al, 2024; Sukahir et al, 2024). Tujuan dari pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat ini adalah menyediakan solusi penerangan yang aman, mandiri, dan berkelanjutan bagi jalur tangga menuju Gereja GMIM Golgota Malendeng melalui penerapan sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS); meningkatkan kenyamanan dan keselamatan jemaat, khususnya lansia, anak-anak, dan kelompok rentan lainnya, dalam mengakses gereja pada malam hari; mendorong pemanfaatan energi terbarukan di lingkungan masyarakat, khususnya dalam skala kecil dan tepat guna sesuai dengan kondisi geografis dan sosial ekonomi setempat; meningkatkan partisipasi aktif mahasiswa dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat, sekaligus mengembangkan kemampuan teknis dan

sosial dalam menyelesaikan permasalahan riil di lapangan; menumbuhkan kolaborasi antara perguruan tinggi, masyarakat, dan institusi gereja dalam mendukung pengembangan teknologi berbasis kebutuhan lokal; serta meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap pentingnya konservasi energi dan penggunaan teknologi ramah lingkungan melalui edukasi dan pelatihan dasar pemeliharaan sistem PLTS.

METODE PELAKSANAAN

Metode pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat dimulai dari mengidentifikasi kebutuhan melalui survei lokasi dan wawancara dengan mitra. Pada tahapan kegiatan ini dilakukan observasi langsung ke lokasi gereja serta wawancara dengan pengurus untuk memahami kondisi eksisting dan kebutuhan penerangan. Tahap ini bertujuan menentukan solusi teknologi yang paling tepat dan aplikatif. Kemudian dilanjutkan dengan sosialisasi awal. Tim pengabdian menyampaikan rencana kegiatan, tujuan, manfaat, dan jadwal kepada mitra. Sosialisasi ini penting untuk membangun kerja sama dan keterlibatan aktif dari pihak gereja sebagai mitra.

Selanjutnya, dilakukan perancangan sistem PLTS. Pada tahapan ini perancangan sistem penerangan berbasis tenaga surya yang meliputi penentuan kapasitas panel, pemilihan baterai penyimpanan, dan jenis lampu LED yang sesuai (Saputro et al, 2025; Leony Ariesta Wenno et al, 2025). Rancangan disesuaikan dengan hasil identifikasi kebutuhan dan kondisi lapangan. Kemudian dilakukan pengadaan alat dan bahan. Pada tahapan ini dilakukan pembelian atau penyediaan seluruh komponen sistem PLTS seperti panel surya, kabel, baterai, lampu hemat energi, dan perlengkapan pendukung lainnya. Selanjutnya dilakukan penginstalan Sistem Penerangan PLTS di Lokasi. Tim mahasiswa melakukan pemasangan sistem di jalur tangga gereja. Proses ini mencakup penempatan panel di tempat yang optimal, sambungan sistem, dan uji coba awal pada Gambar 2.



Gambar 2. Proses penginstalan sistem penerangan berbasis PLTS di lokasi tangga Gereja

Kemudian dievaluasi apakah PLTS Mampu Memenuhi Kebutuhan Mitra atau tidak (*decision point*). Evaluasi dilakukan untuk memastikan sistem yang dipasang benar-benar berfungsi dengan baik dan memenuhi harapan mitra. Jika "**Tidak**", dilakukan evaluasi ulang dan kembali ke tahap perancangan sistem untuk penyesuaian dan jika "**Ya**", maka kegiatan berlanjut ke tahap pelatihan.

Tahapan yang terakhir dilakukan pelatihan penggunaan dan pemeliharaan untuk mitra. Pada tahapan ini tim memberikan pelatihan kepada pengurus gereja dan perwakilan jemaat tentang cara mengoperasikan dan melakukan perawatan dasar sistem PLTS, seperti membersihkan panel dan mengecek sambungan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan program pengabdian masyarakat di Gereja GMIM Golgota Malendeng berhasil direalisasikan sesuai dengan rencana. Sistem PLTS skala kecil yang terdiri dari 1 panel surya 150 Wp, 1 solar charge controller (SCC) tipe MPPT, 1 baterai 12 V 50 Ah, 1 lampu sorot DC 50 Watt, kabel secukupnya, serta panel listrik integrasi telah terpasang dengan baik di area tangga gereja. Pemasangan tiang lampu pada titik strategis memastikan distribusi cahaya yang optimal sehingga area tangga kini lebih terang dan aman dilalui jemaat, terutama pada malam hari.

Hasil penerapan sistem ini menunjukkan bahwa lampu sorot berdaya 50Watt dapat menyala dengan stabil sepanjang malam selama 12 Jam menggunakan energi yang tersimpan di baterai, sehingga mampu mengatasi masalah minimnya penerangan yang sebelumnya terjadi. Respon jemaat sangat positif karena penerangan yang lebih baik telah mengurangi risiko kecelakaan dan meningkatkan kenyamanan saat beraktivitas di malam hari. Gambar 3 menunjukkan hasil penerangan pada malam hari.



Gambar 2. Hasil pemasangan dan penerangan tangga Gereja di malam hari

Selain manfaat langsung berupa penerangan, program ini juga membawa dampak edukatif. Mahasiswa yang terlibat memperoleh pengalaman praktis mengenai instalasi PLTS skala kecil bahkan mahasiswa turut andil dalam memberi edukasi kepada pengurus gereja, sedangkan pengurus gereja mendapat pelatihan sederhana tentang cara pengoperasian dan perawatan sistem agar dapat berfungsi berkelanjutan. Partisipasi aktif masyarakat dan pengurus gereja memperkuat keberlanjutan program serta menumbuhkan rasa memiliki terhadap fasilitas yang terpasang.

Secara umum, penerapan PLTS ini menunjukkan bahwa teknologi energi terbarukan dapat menjadi solusi efektif dan ramah lingkungan untuk persoalan penerangan fasilitas umum. Ke depan, sistem ini dapat ditingkatkan kapasitasnya atau direplikasi pada titik-titik lain di lingkungan gereja untuk memperluas manfaatnya.

SIMPULAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat di Gereja GMIM Golgota Malendeng telah berhasil memberikan solusi penerangan yang mandiri dan berkelanjutan melalui penerapan sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS). Sistem PLTS skala kecil yang dipasang di area tangga gereja terbukti mampu menyediakan pencahayaan yang cukup sepanjang malam

dan meningkatkan keselamatan serta kenyamanan jemaat. Selain manfaat teknis, kegiatan ini juga memberikan dampak edukatif bagi mahasiswa dan pengurus gereja melalui pelatihan instalasi serta pemeliharaan sistem. Partisipasi aktif masyarakat dan pihak gereja menjadi faktor kunci dalam keberhasilan dan keberlanjutan program ini. Secara keseluruhan, penerapan PLTS menunjukkan potensi besar energi surya sebagai solusi tepat guna yang ramah lingkungan untuk fasilitas umum di wilayah Sulawesi Utara.

DAFTAR PUSTAKA

- Leony Ariesta Wenno, Arnold Robert Rondonuwu, Deitje Sophie Pongoh, Nathanael Bijang, Doostenreyk Kantohe, Ventje Aror. 2025. "Konsep Pemanfaatan PLTS Sebagai Sumber Daya Utama Untuk Kamera Bawah Air Dalam Observasi Tingkah Laku Ikan di Rakit Rumah Apung". *Prosiding Seminar Nasional Produk Terapan Unggulan Vokasi Ke-5 Politeknik Negeri Manado.*, Vol 4, No. 1. [Konsep Pemanfaatan PLTS Sebagai Sumber Daya Utama Untuk Kamera Bawah Air Dalam Observasi Tingkah Laku Ikan di Rakit Rumah Apung | Prosiding Seminar Nasional Produk Terapan Unggulan Vokasi](#)
- Limpat Wibowo Aji, Syafriyudin, Joko Waluyo, Suparmi Setyowati Rahayu, Muhammad Sholeh, Endang Widayati, Dyah Indriyaningsih Septeri, Septiono Eko Bawono. 2024. "Pemanfaatan Teknologi Pembangkit Listrik Tenaga Surya Sebagai Upaya Mendukung Ekowisata Di Desa Terbah, Gunungkidul". *Communnity Development Journal.*, Vol 5, No. 6, pp 11215-11221. <https://journal.universitaspahlawan.ac.id/index.php/cdj/article/view/37561>
- Melania Suweni Muntini, Lucky Putri Rahayu, Iim Fatimah, Faridawati, Suyatno, Lila Yuwana, Susilo Indrawati. 2024. "Implementasi Pemanfaatan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) untuk Peningkatan Produktivitas Budidaya Ikan dan Pertanian di Kalurahan Sumbersari". *Jurnal PESARE (Pengabdian Sains dan Rekayasa).*, Vol. 02, No. 02, pp 188-189, 2024. <https://jurnal.usk.ac.id/pesare/article/view/38943>
- Muhammad Oka Mahendra, Arbi Parianta Lukman, Falah Naufal Rifqi. 2023. "Analisis Daerah Rawan Kecelakaan Lalu Lintas Di Jalan Raya Serang - Cilegon Dengan Menggunakan Metode Batas Kontrol Atas Dan Z-Score". *Prosiding Seminar Nasional Penelitian LPPM UMJ.* E-ISSN:2745-6080. <http://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnaslit>
- Rosi Agustina, Gunawan Undang. 2023. "Evaluasi Kebijakan Perbaikan Jalan Dan Penerangan Jalan Untuk Kelancaran Aktivitas Warga Di Jatinangor Kota Sumedang". *Jurnal Perceka.* Vol 1 No 1. <https://journal2.unfari.ac.id/index.php/perceka/article/view/573>
- Pongoh J, H. G. Momongan, L. A. Wenno, A. R. Rondonuwu, V. F. Aror, D. N. Kantohe, "Analisis Potensi Tenaga Surya Sebagai Pemanfaatan Sumber Energi Pada Rakit Rumah Apung Nelayan," *Jurnal ELEKTRIK.*, vol. 2, no. 2, pp. 23–34, 2023. <https://jurnal.polimdo.ac.id/index.php/elektrik/article/view/1215>
- Saputro C. J, L. A. Wenno, F. J. Doringin, J. Sundah, "Pembangkit Listrik Tenaga Surya sebagai Sumber Energi Pada Rakit Rumah Apung Di Kawasan Pesisir Pantai Malalayang Kota Manado," *Jurnal ELEKTRIK.*, vol. 4, no. 1, pp. 40–48, 2025. <https://jurnal.polimdo.ac.id/index.php/elektrik/article/view/1196>
- S. N. Rumokoy, I. G. P. Atmaja, S. B. Dodie, C. H. Simanjuntak, L. A. Wenno, and K. L. R. Mansauda, "Workshop Instalasi Plts Off Grid System Dengan Pendekatan Business Model Innovation Pada Warga Kelurahan Meras, Manado," *URNITY J.*, vol. 4, no. 1, pp. 1–7, 2024, doi: 10.33050/urnity.v4i1.2835.
- Sukahir, Asep Muhamad Soleh, Annisa Baby Callista, M. Alamsyah. 2024. "Edukasi dan Pelatihan Instalasi Panel Surya Sebagai Solusi Energi Berkelanjutan". *Darmabakti: Jurnal Inovasi Pengabdian dalam Penerbangan.*, Vol 5, No. 1. p-ISSN: 2776-2009, e-ISSN: 2775-5568. <https://e-journal.poltekbangplg.ac.id/index.php/darmabakti>

Yolania Sari; Muhammad Halley Yudhistira. 2019. “Pengaruh kondisi permukaan dan penerangan jalan terhadap kecelakaan lalu lintas”. *Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas* <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20486443&lokasi=lokal&utm>