

Implementasi Sistem Penerangan Jalan Umum Tenaga Surya (PJUTS) Di Area Pemakaman Perum Pesona Wirolegi Jember

Sutikno¹, Iswahyudi^{2*}, M Aan Auliq³, Dudi Irawan⁴

^{1,2,3}Universitas Muhammadiyah Jember; Jl. Karimata No.49 Jember, 0331-336728

e-mail: ¹sutikno@unmuahjember.ac.id, ²muhammadiswahyudi@unmuahjember.ac.id,
³aan.auliq@unmuahjember.ac.id, ⁴dudi.irawan@unmuahjember.ac.id

Diterima: 30 November 2025 | Dipublikasikan: 25 Desember 2025

ABSTRAK

Kawasan pemakaman Perum Pesona Wirolegi Jember dengan luas ±500 m² menghadapi kendala serius terkait ketiadaan infrastruktur penerangan pada malam hari. Kondisi ini tidak hanya menimbulkan rasa tidak aman bagi warga sekitar, tetapi juga menghambat prosesi pemakaman yang bersifat mendesak pada waktu malam. Selama ini, solusi sementara menggunakan generator set (genset) dinilai tidak efektif dan membebani finansial karena Rukun Kematian (RKM) harus menyewa perangkat tersebut. Pengabdian ini bertujuan untuk mengimplementasikan Sistem Penerangan Jalan Umum Tenaga Surya (PJUTS) sebagai solusi energi mandiri dan berkelanjutan. Namun, rendahnya pemahaman teknis pengurus RKM mengenai teknologi fotovoltaik menjadi tantangan dalam keberlanjutan sistem. Metode pelaksanaan program meliputi tahap observasi lapangan, perancangan sistem, instalasi, pengujian, serta sosialisasi teknis mengenai pengoperasian dan pemeliharaan perangkat. Hasil dari kegiatan ini adalah terpasangnya 5 unit perangkat Penerangan Jalan Umum Tenaga Surya (PJUTS) yang mampu memberikan pencahayaan memadai selama 12 jam setiap malam di area pemakaman tanpa biaya operasional, serta peningkatan kapasitas mitra Rukun Kematian (RKM) dalam mengelola teknologi energi terbarukan secara mandiri. Implementasi Sistem Penerangan Jalan Umum Tenaga Surya (PJUTS) ini diharapkan dapat mendukung aktivitas sosial-keagamaan warga Perum Pesona Wirolegi secara optimal dan berkelanjutan.

Kata kunci: PJUTS; Energi Surya; Area Pemakaman; RKM

ABSTRACT

The Perum Pesona Wirolegi Jember cemetery, covering an area of approximately 500 m², faces serious challenges due to the lack of lighting infrastructure at night. This condition not only causes insecurity for local residents, but also hinders urgent funeral processions at night. Until now, the temporary solution of using a generator set (genset) has been deemed ineffective and financially burdensome because the Funeral Committee (RKM) has to rent the equipment. This project aims to implement a Solar-Powered Public Lighting System (PJUTS) as an independent and sustainable energy solution. However, the low level of technical understanding of the RKM administrators regarding photovoltaic technology poses a challenge to the sustainability of the system. The program implementation method includes field observation, system design, installation, testing, and technical socialization regarding the operation and maintenance of the equipment. The result of this activity is the installation of 5 units of Solar Powered Street Lighting (PJUTS) devices that are capable of providing adequate lighting for 12 hours every night in the cemetery area without operational costs, as well as increasing the capacity of the Rukun Kematian (RKM) partners in managing renewable energy technology independently. The implementation of the Solar-Powered Street Lighting System (PJUTS)

is expected to optimally and sustainably support the social and religious activities of the residents of Perum Pesona Wirolegi.

Keywords: PJUTS; Solar Energy; Cemetery Area; RKM

PENDAHULUAN

Saat ini energi listrik telah menjadi kebutuhan utama bagi masyarakat untuk melakukan kegiatan sehari-hari seperti untuk memasak, mencuci, menyalakan komputer, menyetrika, dan aktivitas lainnya yang menggunakan perangkat elektronik (Maluegha et al., 2019). Energi listrik juga digunakan untuk menyalakan lampu penerangan di saat malam hari maupun di saat gelap. Hal ini menyebabkan kebutuhan akan energi listrik terus meningkat (Gianto, 2023). Energi listrik di Indonesia sebagian besar masih bergantung pada sumber energi fosil yang tidak dapat diperbarui sehingga semakin lama ketersediaannya akan semakin menipis (Nur et al., 2022). Penggunaan sumber energi fosil juga dapat menyebabkan pencemaran udara yang memicu terjadinya *global warming* (Sulistyono, 2012). Oleh karena itu perlu adanya upaya untuk menggunakan sumber energi terbarukan sebagai sumber energi listrik. Panel surya merupakan salah satu sumber energi terbarukan yang memiliki potensi besar sebagai sumber energi listrik di Indonesia. Panel surya ini dapat mengubah energi matahari menjadi energi listrik (Nugroho et al., 2022). Potensi yang sangat besar ini dikarenakan wilayah Indonesia terletak di daerah khatulistiwa yang selalu disinari matahari selama 10 sampai dengan 12 jam dalam sehari (Siregar et al., 2023) dengan jumlah energi matahari yang banyak dan cenderung melimpah di Indonesia yaitu sekitar 4,8 kWh/m²/hari (Fitriana & Wicaksono, 2022).

Kondisi geografis Indonesia yang menguntungkan tersebut seharusnya dapat dioptimalkan untuk memitigasi permasalahan infrastruktur di tingkat lokal, seperti yang terjadi di area pemakaman Perum Pesona Wirolegi, Kabupaten Jember. Area pemakaman seluas ±500 m² ini merupakan fasilitas umum krusial bagi warga setempat. Berdasarkan hasil observasi lapangan, ditemukan bahwa kawasan tersebut belum memiliki sistem penerangan yang memadai. Ketiadaan pencahayaan pada malam hari menimbulkan kendala aksesibilitas dan keamanan bagi warga yang melintas. Lebih jauh lagi, keterbatasan ini menghambat proses pemakaman darurat yang dilakukan pada malam hari, sehingga sering kali pelaksanaannya harus ditunda hingga keesokan harinya. Meskipun penggunaan generator set (genset) pernah dilakukan sebagai solusi darurat, metode ini dinilai tidak efisien secara operasional dan finansial karena pengurus Rukun Kematian (RKM) tidak memiliki unit sendiri dan harus menanggung biaya sewa yang cukup tinggi.

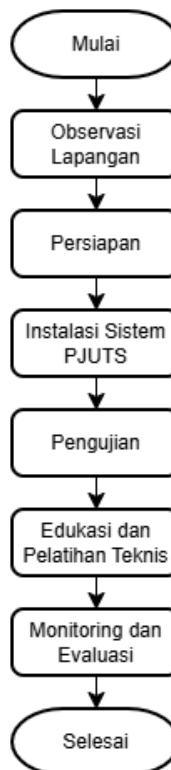
Guna mengatasi permasalahan tersebut, kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk mengimplementasikan Sistem Penerangan Jalan Umum Tenaga Surya (PJUTS) di area pemakaman Perum Pesona Wirolegi, melalui pemasangan 5 titik lampu terintegrasi yang dirancang untuk beroperasi secara mandiri selama 12 jam penuh setiap harinya. Penggunaan teknologi panel surya dipilih karena kemampuannya dalam menyediakan energi listrik secara mandiri (*off-grid*) dan ramah lingkungan. Penelitian sebelumnya yang menjadi bahan referensi mengenai installasi Penerangan Jalan Umum Tenaga Surya (PJUTS) (Setiawan et al., 2022) (Nadhiroh et al., 2022). Namun, implementasi teknologi ini menghadapi tantangan berupa rendahnya literasi teknologi di tingkat mitra. Pengurus RKM selaku pengelola belum memiliki pemahaman teknis mengenai prosedur penggunaan serta pemeliharaan sistem fotovoltaik, yang dikhawatirkan akan berdampak pada keberlanjutan alat di masa mendatang.

Oleh karena itu, program pengabdian ini mengusung pendekatan komprehensif yang tidak hanya berfokus pada instalasi fisik panel surya, tetapi juga pada peningkatan

kapasitas mitra melalui sesi sosialisasi teknis. Materi sosialisasi mencakup aspek pengoperasian harian dan perawatan preventif guna menjamin masa pakai sistem yang lebih lama. Secara ekonomi, penerapan Penerangan Jalan Umum Tenaga Surya (PJUTS) ini akan menghapus beban biaya listrik bulanan bagi pengurus RKM. Secara luas, keberadaan sistem penerangan berbasis energi terbarukan di area publik ini diharapkan dapat menjadi percontohan (pilot project) yang mampu menginspirasi masyarakat sekitar untuk mulai beralih ke energi bersih, sekaligus mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil.

METODE PELAKSANAAN

Kegiatan pengabdian masyarakat ini dilaksanakan melalui beberapa tahapan terstruktur, dimulai. Tahapan pelaksanaan dijelaskan pada diagram alir kegiatan pengabdian dibawah ini.



Gambar 1. Diagram Alir Kegiatan Pengabdian

1. Tahap Observasi Lapangan

Pada tahapan ini dilaksanakan kegiatan yaitu:

- Identifikasi Masalah dan Kebutuhan

Tahap awal untuk melakukan survei lokasi di area pemakaman seluas $\pm 500 \text{ m}^2$. Fokus utama adalah menentukan titik koordinat pemasangan tiang lampu agar mendapatkan intensitas radiasi matahari maksimal (bebas *shading*) serta mengidentifikasi kebutuhan teknis pencahayaan berdasarkan luas area

- Dokumentasi awal berupa foto area pemakaman.

2. Tahap Persiapan

Pada tahap ini, dilakukan perancangan sistem dan pemilihan perangkat Penerangan Jalan Umum Tenaga Surya (PJUTS) tipe *Integrated All-in-One*. Pemilihan teknologi ini didasarkan pada pertimbangan kemudahan instalasi serta aspek pemeliharaan yang

lebih sederhana bagi mitra (pengurus RKM). Sistem *All-in-One* mengintegrasikan panel surya, baterai Lithium, Solar Charge Controller, dan lampu LED dalam satu wadah (casing) yang ringkas.

1. Analisis Beban dan Kapasitas Sistem

Total titik lampu yang diimplementasikan berjumlah 5 unit, yang terdiri dari 4 unit kapasitas 100 Watt dan 1 unit kapasitas 300 Watt (daya nominal LED). Mengingat sistem AIO umumnya menggunakan fitur *intelligent power control* (redup otomatis saat tidak ada gerakan atau setelah tengah malam), maka perhitungan energi harian diestimasi berdasarkan profil penggunaan rata-rata:

Total Daya Nominal LED (Ptotal):

$$P_{\text{total}} = (4 \times 100 \text{ Watt}) + (1 \times 300 \text{ Watt}) = 700 \text{ Watt}$$

Estimasi Konsumsi Energi *Reel* (Ed) :

Sistem AIO biasanya beroperasi pada daya penuh (100%) selama 3-4 jam awal dan masuk ke mode hemat (30%) hingga subuh.

2. Spesifikasi Teknis Perangkat

Perangkat yang dipilih menggunakan teknologi baterai LiFePO4 dan panel Monocrystalline untuk menjamin durabilitas di area pemakaman yang terbuka.

Tabel 1. Spesifikasi Teknis PJUTS All in One

No	Komponen	Spesifikasi Teknis	Jumlah
1	PJUTS AIO 100W	LED SMD, Monocrystalline Panel, LiFePO4 Battery, IP65	4
2	PJUTS AIO 300W	High Brightness LED, Large Capacity Battery, Sensor Gerak	1
3	Tiang Lampu	Galvanis 6 Meter, Tipe Single Arm	5
4	Sistem Kontrol	Remote Control & Light Sensor (LDR)	5

3. Tahap Instalasi Sistem

Proses pengerjaan fisik yang meliputi pemasangan fondasi tiang, perakitan panel surya, instalasi pengkabelan, hingga pemasangan unit lampu di lokasi yang telah ditentukan. Seluruh proses instalasi dilakukan dengan standar keamanan kelistrikan untuk memastikan daya tahan perangkat di area terbuka.

4. Tahap Edukasi dan Pelatihan Teknis

Kegiatan transfer pengetahuan kepada pengurus RKM mengenai operasional dasar Penerangan Jalan Umum Tenaga Surya (PJUTS). Materi difokuskan pada pemahaman komponen, cara pemantauan status sistem, serta prosedur perawatan preventif (seperti pembersihan permukaan panel surya dari debu) guna menjaga efisiensi penyerapan energi.

5. Tahap Monitoring dan Evaluasi

Tahap pemantauan pasca-kegiatan untuk menilai efektivitas lampu penerangan terhadap aktivitas warga di area pemakaman. Evaluasi dilakukan untuk memastikan sistem bekerja secara berkelanjutan (*sustainable*) dan mengukur tingkat kepuasan serta kebermanfaatan bagi komunitas di Perum Pesona Wirolegi.

HASIL KEGIATAN

Kegiatan pengabdian berupa pemasangan Instalasi Panel Surya yang dilaksanakan di lokasi mitra yaitu pada Area Pemakaman Perum Pesona Wirolegi, Sumbersari, Jember yang dilaksanakan pada Selasa, 16 Januari 2023 Pukul 13.00 WIB. Kegiatan pengabdian ini dihadiri dan diawasi oleh beberapa pihak diantaranya ketua RKM, Ketua RT 04 dan RT 05 serta warga perumahan yang ikut serta dalam proses pemasangan instalasi panel surya. Sebelum pemasangan instalasi panel surya, tim pengabdian melakukan survei lokasi dan diskusi terlebih dahulu dengan pengurus RKM untuk menentukan titik-titik tiang yang akan di pasang panel surya pada area pemakaman, letak dan posisi yang ideal untuk mengoptimalkan penggunaan panel surya. Dari diskusi tersebut disepakati sebanyak 5 titik pemasangan serta PLTS yang dipasang cukup dengan intensitas yang sedang.



Gambar 2. Survey Lokasi Mitra

A. Pembuatan Tiang Panel Surya

Pembuatan tiang panel surya melibatkan pihak ketiga yaitu Bahari Jaya Teknik yang bergerak dalam bidang jasa, salah satunya yaitu jasa pengelasan. Pada pembuatan tiang panel ini menghabiskan besi ukuran 1 dim sebanyak 4 buah dan 3 dim sebanyak 1 buah. Penggerjaan pembuatan tiang panel membutuhkan waktu selama 3 hari dengan tenaga pekerja sebanyak 3 orang. Setelah pembuatan tiang selesai, yaitu proses dempul dan pengecahan, kemudian tiang dijemur sampai kering sebelum digunakan.



Gambar 3. Proses pembuatan tiang panel surya

B. Penyerahan PJUTS

Pelaksanaan pengabdian berikutnya yaitu penyerahan perangkat Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) kepada perwakilan RKM Perum Pesona Wirolegi. Perangkat PLTS tersebut terdiri dari paket panel surya ukuran sedang kapasitas 100-Watt LED sebanyak 4 buah panel dan ukuran besar dengan kapasitas 300-Watt LED sebanyak 1 buah panel. Jumlah ini merupakan permintaan yang diajukan oleh ketua RKM kepada Tim Pengabdian. Dalam proses penyerahan panel surya ini, tim juga mengenalkan pemanfaatan panel surya sebagai alternatif penerangan. Selain itu, tim juga mengajarkan proses instalasi dan perawatan PLTS sehingga pemakaian PLTS bisa maksimal.



Gambar 4. Penyerahan PJUTS

C. Perakitan dan Pemasangan Panel Surya

Perakitan dan pemasangan panel surya dilakukan langsung di lokasi mitra, yaitu di area pemakaman perum pesona wirolegi. Perakitan dan pemasangan dikerjakan oleh tim pengabdian dibantu oleh warga perumahan. Dalam proses perakitan ini diperlukan kehati-hatian dalam merangkai panel, karena jika terjadi kesalahan, maka panel tidak ada menyala. Alat-alat yang digunakan dalam proses ini seperti tang, kunci pas, baut, gerinda dan panel set.



Gambar 5. Proses Perakitan PJUTS



Gambar 6. Proses Pemasangan PJUTS

D. Pengujian Kinerja dan Parameter Teknis

Setelah proses instalasi selesai, dilakukan tahap pengujian (*commissioning*) untuk memastikan fitur cerdas pada sistem AIO berfungsi optimal. Hasil pengujian menunjukkan:

1. **Sensor Cahaya (LDR):** Lampu mampu melakukan aktivasi otomatis (auto ON) pada pukul 17.50 WIB saat intensitas cahaya matahari menurun, dan deaktivasi otomatis (auto OFF) pada pukul 05.15 WIB.
2. **Sensor Gerak (PIR):** Unit 300 Watt bekerja dengan mode dimming. Cahaya akan meredup hingga 30% saat tidak ada aktivitas dan kembali ke kecerahan 100% saat mendeteksi pergerakan manusia di bawahnya. Fitur ini sangat krusial

untuk menjaga ketersediaan energi baterai LiFePO4 agar mampu bertahan hingga subuh.

3. **Ketahanan Energi:** Berdasarkan observasi selama tiga malam pasca-instalasi, sistem mampu beroperasi secara kontinu selama 12 jam (pukul 17.50 hingga 05.15 WIB) dengan total kapasitas terpasang sebesar 700 Watt dari 5 unit lampu meskipun kondisi siang hari di wilayah Jember mengalami mendung parsial.



Gambar 7. Penerangan area pemakaman pada malam hari

E. Edukasi Teknis dan Keberlanjutan Program

Keberlanjutan sistem merupakan aspek penting dalam PKM ini. Oleh karena itu, tim pengabdian memberikan sosialisasi kepada pengurus Rukun Kematian (RKM) mengenai tata cara pemeliharaan ringan. Mitra diberikan pemahaman bahwa Penerangan Jalan Umum Tenaga Surya (PJUTS) dengan sistem *all in one* sangat minim perawatan, namun perlu dipastikan permukaan panel surya tidak tertutup debu tebal atau ranting pohon agar konversi energi matahari tetap maksimal. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa pengurus Rukun Kematian (RKM) kini memiliki kemampuan dasar untuk memantau status lampu melalui indikator LED pada perangkat dan memahami prosedur penggunaan *remote control* untuk mengatur mode pencahayaan sesuai kebutuhan khusus (misalnya saat ada penggalian makam di malam hari).

F. Analisis Perbandingan Kondisi Mitra

Implementasi Penerangan Jalan Umum Tenaga Surya (PJUTS) membawa perubahan signifikan terhadap kondisi sosial dan operasional di area pemakaman. Berikut adalah tabel perbandingan kondisi sebelum dan sesudah kegiatan pengabdian:

Tabel 2. Perbandingan Kondisi Sebelum dan Sesudah Kegiatan

No	Parameter	Sebelum Pengabdian	Sesudah Pengabdian
1	Pencahayaan	Gelap total (Visibilitas < 2 meter)	Terang (Visibilitas > 15 meter)
2	Prosesi Malam	Harus menggunakan genset sewa	Dapat langsung dilaksanakan secara mandiri
3	Biaya Operasional	Biaya sewa genset dan bahan bakar	Rp 0,- (Energi Surya Gratis)
4	Keamanan	Rawan dan berkesan menyeramkan	Nyaman dan aksesibel bagi warga

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan kegiatan pengabdian masyarakat yang telah dilaksanakan di Perum Pesona Wirolegi, Kabupaten Jember, dapat disimpulkan bahwa:

1. **Keberhasilan Implementasi Teknis:** Sistem Penerangan Jalan Umum Tenaga Surya (PJUTS) tipe All-in-One sebanyak 5 unit (4 unit 100 Watt dan 1 unit 300 Watt) telah berhasil diinstalasi dan beroperasi secara optimal di area pemakaman seluas ±500 m². Sistem ini mampu menyediakan pencahayaan mandiri selama 12 jam setiap malam dengan memanfaatkan sensor cahaya (LDR) dan sensor gerak (PIR) untuk efisiensi energi baterai LiFePO4.
2. **Solusi Operasional dan Ekonomi:** Penerapan teknologi ini secara efektif mengatasi kendala pelaksanaan prosesi pemakaman pada malam hari yang sebelumnya sering tertunda akibat ketidadaan cahaya. Selain itu, penggunaan energi surya menghilangkan ketergantungan mitra terhadap penyewaan genset, sehingga tercapai efisiensi biaya operasional sebesar 100% (nol biaya listrik dan bahan bakar).
3. **Peningkatan Kapasitas Mitra:** Melalui sesi sosialisasi dan edukasi teknis, pengurus Rukun Kematian (RKM) telah memiliki pemahaman mendasar mengenai pengoperasian dan perawatan preventif perangkat Penerangan Jalan Umum Tenaga Surya (PJUTS). Hal ini menjadi kunci utama dalam menjamin keberlanjutan fungsi alat dalam jangka panjang.

Untuk pengembangan selanjutnya, sistem ini dapat diintegrasikan dengan teknologi monitoring berbasis *Internet of Things* (IoT) guna memantau kondisi kesehatan baterai dan performa panel surya secara *real-time* melalui perangkat smartphone pengurus RKM.

UCAPAN TERIMA KASIH:

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Rukun Kematian (RKM) Wirolegi selaku mitra. Berikutnya juga ucapan terimakasih kepada LPPM dan segenap jajaran Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember atas dukungan yang diberikan dalam Program Kemitraan bagi Masyarakat Stimulus tahun 2023 ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Fitriana, F., & Wicaksono, D. (2022). PELATIHAN DAN IMPLEMENTASI INSTALASI PANEL SURYA UNTUK MENDUKUNG GREEN ENERGY DI DESA AMPEL KECAMATAN WULUHAN. *Selaparang*, 6, 195–201.
- Gianto, R. (2023). *Peramalan Kebutuhan Energi Listrik Menggunakan Metode Gabungan Forecasting the Demand for Electrical Energy Using the Combined Method*. 11(3), 412–418. <https://doi.org/10.26418/justin.v11i3>.
- Maluegha, B., Punuhsingon, C., Soplanit, G., Teknik, J., Universitas, M., & Ratulangi, S. (2019). *KECAMATAN RATAHAN KABUPATEN MINAHASA TENGGARA*. 5, 29–34.
- Nadhiroh, N., Aji, D., Kusnadi, & Dwiyani, M. (2022). INSTALASI PENERANGAN JALAN UMUM TENAGA SURYA (PJUTS) UNTUK WARGA GUHA KULON Klapanunggal. *Aplikasi Ipteks Untuk Masyarakat*, 11(1), 59–66.
- Nugroho, A., Auliq, M., & Rahma, S. (2022). Analisa Evaluasi Sistem Kinerja Smart Grid Solar PV Gedung UKM Universitas Muhammadiyah Jember. *National Multidisciplinary Sciences*, 1(6), 821–827. <https://doi.org/https://doi.org/10.32528/nms.v1i6.237>
- Nur, A., Putri, C., Pratama, D. F., Muhdar, M., Hukum, F., Mulawarman, U., & Timur, K. (2022). *Jurnal de Jure*. 14(April), 18–28.
- Setiawan, A., Lilbilad, W. M., Nurmanwala, E., Safitri, S. D., & Syahra, N. A. (2022). *Tenaga Surya sebagai Solusi Penerangan Jalan Umum Di Desa Girikerto Kecamatan Turi Kabupaten Sleman*. 2(1).

- Siregar, M. F., Kusuma, B. S., & Ginting, Z. (2023). PEMANFAATAN ENERGI MATAHARI MENJADI ENERGI LISTRIK KAPASITAS 1300 WATTUNTUK BEBAN RUMAH TANGGA DI KOTA MEDAN. *SEMNASTEK UISU*, 172–176.
- Sulistyono. (2012). PEMANASAN GLOBAL (GLOBAL WARMING) DAN HUBUNGANNYA. *Jurnal Forum Teknologi*, 02(2), 47–56.