



## **Penguatan Kampung Iklim Baluwarti melalui Pemanfaatan Energi Surya untuk Penerangan Kawasan Heritage**

**Leny Pramesti<sup>1</sup>, Tri Joko Daryanto<sup>2</sup>, Avi Marlina<sup>3</sup>, Untung Joko Cahyono<sup>4</sup>, Ummul Mustaqimah<sup>5</sup>**

Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Jawa Tengah, Indonesia<sup>1,2,3,4,5</sup>

E-mail : [lenypramesti@staff.uns.ac.id](mailto:lenypramesti@staff.uns.ac.id)<sup>1</sup>, [trijoko@staff.uns.ac.id](mailto:trijoko@staff.uns.ac.id)<sup>2</sup>, [avimarlina@staff.uns.ac.id](mailto:avimarlina@staff.uns.ac.id)<sup>3</sup>,  
[untungjoko@staff.uns.ac.id](mailto:untungjoko@staff.uns.ac.id)<sup>4</sup>, [ummul\\_m@staff.uns.ac.id](mailto:ummul_m@staff.uns.ac.id)<sup>5</sup>

### **Abstrak**

Kawasan heritage Baluwarti di Surakarta memiliki potensi wisata budaya yang tinggi, namun belum didukung oleh sistem pencahayaan malam hari yang mampu menampilkan karakter arsitektur tradisional sebagai daya tarik visual. Program Pengabdian kepada Masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas visual malam hari melalui penerapan sistem pencahayaan arsitektural bertenaga surya yang efisien, kontekstual, dan berkelanjutan. Sistem ini dirancang menyala otomatis dari senja hingga fajar tanpa bergantung pada jaringan listrik PLN, dengan memanfaatkan panel surya monokristalin dan lampu LED hemat energi. Pelaksanaan dilakukan secara partisipatif bersama warga dan pemerintah kelurahan, dimulai dari survei, diskusi kelompok, hingga instalasi di titik-titik strategis. Hasil program menunjukkan peningkatan signifikan dalam visibilitas, rasa aman, dan nilai estetika kawasan di malam hari. Inisiatif ini mendukung pencapaian SDGs-7 (Energi Bersih dan Terjangkau) serta SDGs-11 (Kota dan Permukiman Berkelanjutan), dan dapat direplikasi sebagai model integratif antara teknologi ramah lingkungan dan pelestarian kawasan cagar budaya.

**Kata Kunci:** pencahayaan arsitektural, tenaga surya, kawasan heritage, Baluwarti, SDGs.

### **Abstract**

*The Baluwarti heritage area in Surakarta possesses strong cultural tourism potential but lacks a nighttime lighting system that highlights its traditional architectural character as a visual attraction. This Community Service Program aimed to improve nighttime visual quality through the implementation of solar-powered architectural lighting that is efficient, contextual, and sustainable. The system is designed to operate automatically from dusk to dawn without relying on the PLN electricity grid, utilizing monocrystalline solar panels and energy-efficient LED lights. The program was carried out in a participatory manner involving residents and local government through site surveys, focus group discussions, and installation at strategic points. The results show a significant improvement in visibility, sense of security, and aesthetic value of the area at night. This initiative supports the achievement of SDG 7 (Affordable and Clean Energy) and SDG 11 (Sustainable Cities and Communities), and can serve as a replicable model that integrates environmentally friendly technology with the preservation of cultural heritage areas.*

**Keywords:** architectural lighting, solar energy, heritage area, Baluwarti, SDGs.

Copyright (c) 2025 Leny Pramesti, Tri Joko Daryanto, Avi Marlina,  
Untung Joko Cahyono, Ummul Mustaqimah

✉ Corresponding author

Address : Universitas Sebelas Maret, Surakarta

Email : [trijoko@staff.uns.ac.id](mailto:trijoko@staff.uns.ac.id)

DOI : <https://doi.org/10.31004/abdidas.v6i3.1153>

ISSN 2721- 9224 (Media Cetak)

ISSN 2721- 9216 (Media Online)

## PENDAHULUAN

Kawasan Baluwarti di Surakarta merupakan area bersejarah yang berada dalam lingkungan Keraton Kasunanan Surakarta. Secara administratif, kawasan ini dihuni oleh abdi dalem dan sentana dalem, yang hingga kini masih mempertahankan pola hidup, adat, dan budaya Jawa yang kental (Budiningtyas & Sirod, 2021; Saeroji et al., 2020). Nama Baluwarti berasal dari bahasa Portugis *Baluarte*, yang berarti benteng, menggambarkan fungsinya sebagai tembok pelindung kerajaan, di mana di dalamnya berdiri rumah-rumah berarsitektur tradisional Jawa yang bercampur pengaruh Tionghoa dan Eropa (Dwi Supriyati, 2011; Saeroji et al., 2020).

Sebagai kawasan cagar budaya, Baluwarti telah diakui dan dilindungi melalui berbagai regulasi, antara lain Peraturan Menteri Kebudayaan dan Pariwisata Nomor PM.57/PW.007/MKP/2010, SK Gubernur Jawa Tengah Nomor 430/28 Tahun 2012, SK Wali Kota Surakarta No. 646/1-R/1/2013, Surat Keputusan Wali Kota Surakarta Nomor 432.2/310 Tahun 2019, dan Surat Keputusan Wali Kota Surakarta Nomor 432.22/50.1 Tahun 2021. Berbagai ketetapan tersebut mengukuhkan Baluwarti sebagai Kawasan Cagar Budaya yang menyimpan potensi besar untuk dikembangkan menjadi destinasi wisata budaya yang berdaya saing tinggi (Budiningtyas & Sirod, 2021; Surakarta, 2022). Masyarakat Baluwarti telah berupaya mengembangkan potensi pariwisata berbasis budaya melalui berbagai inisiatif lokal, seperti wisata edukasi budaya, kuliner khas, kerajinan

tradisional, dan atraksi kesenian seperti tari dan gamelan (Dwi Supriyati, 2011; Saeroji et al., 2020). Namun, keterbatasan dalam infrastruktur, konservatisme budaya lokal, dan kurang optimalnya dukungan dari pihak-pihak terkait menyebabkan pengembangan pariwisata di kawasan ini belum berjalan maksimal (Budiningtyas & Sirod, 2021). Selama ini, pencahayaan di kawasan Baluwarti bersifat fungsional minimalis dan belum sepenuhnya mengangkat keunikan arsitektur maupun nilai historis kawasan. Padahal, penerangan yang baik tidak hanya meningkatkan keamanan, tetapi juga dapat memperkuat citra kawasan sebagai destinasi budaya dan wisata.

Seiring dengan meningkatnya kebutuhan energi nasional dan ancaman perubahan iklim global, penggunaan energi terbarukan menjadi prioritas. Salah satu bentuk energi terbarukan yang sangat potensial di Indonesia adalah energi surya, mengingat intensitas radiasi matahari yang tinggi sepanjang tahun (Kumara, 2010; Pandria & Prasanti, 2021; Widayana, 2012). Implementasi pencahayaan Lingkungan bertenaga surya terbukti mampu menyediakan pencahayaan efektif sekaligus mengurangi ketergantungan pada listrik berbahan bakar fosil (Febrianto et al., 2019; Irsyam & Wibowo, 2022; Utomo et al., 2022). Selain efisien dari sisi energi, sistem pencahayaan arsitektural bertenaga surya memungkinkan instalasi yang fleksibel di berbagai lokasi, termasuk kawasan heritage, tanpa perlu bergantung pada jaringan distribusi PLN. Hal ini menjadikannya solusi yang ideal untuk kawasan

dengan keterbatasan infrastruktur namun memiliki tuntutan tinggi terhadap pelestarian visual dan karakter ruang. Sistem pencahayaan arsitektural bertenaga surya merupakan solusi berkelanjutan untuk bangunan cagar budaya. Penggabungan pencahayaan surya membantu mengurangi jejak lingkungan yang terkait dengan sumber energi konvensional, yang seringkali berpolusi. Dengan menggunakan sistem pencahayaan bertenaga surya, situs warisan dapat secara signifikan meningkatkan efisiensi energi, mengurangi biaya operasional, dan meminimalkan ketergantungan pada sumber energi yang tidak terbarukan. (Balocco & Volante, 2019; Irsyam & Wibowo, 2022; Utomo et al., 2022).

Studi di berbagai daerah menunjukkan bahwa penerapan sistem penerangan luar ruangan berbasis sel surya mampu meningkatkan kualitas visual lingkungan malam hari, memperbaiki persepsi keamanan, serta menumbuhkan aktivitas ekonomi lokal (Febrianto et al., 2019). Pada saat yang sama, sistem ini berkontribusi terhadap tujuan pembangunan berkelanjutan (SDGs), khususnya SDGs 7 (Energi Bersih dan Terjangkau) dengan mendorong penggunaan energi terbarukan, serta SDGs 11 (Kota dan Permukiman yang Berkelanjutan) dengan menciptakan lingkungan malam hari yang aman, inklusif, dan menarik secara visual (Council, 2020; Kharisma et al., 2024).

Berdasarkan potensi tersebut, transformasi visual Kawasan Baluwarti melalui penerangan hemat energi berbasis tenaga surya diharapkan dapat mewujudkan kawasan heritage yang tidak

hanya ramah lingkungan, tetapi juga lebih hidup, aman, dan menarik bagi masyarakat serta wisatawan. Program ini menjadi langkah strategis dalam mengoptimalkan fungsi ruang publik sekaligus memperkuat identitas visual Baluwarti pada malam hari.

## **METODE**

Mitra utama dalam program pengabdian adalah Kelurahan Baluwarti, Surakarta, yang merupakan kawasan cagar budaya dengan potensi wisata tinggi namun memiliki keterbatasan dalam sistem pencahayaan malam hari. Pemilihan Kelurahan Baluwarti sebagai mitra didasarkan pada urgensi peningkatan kualitas visual kawasan serta komitmen pemerintah kelurahan dalam mendukung program-program berbasis energi terbarukan dan pelestarian lingkungan heritage.

Tahap persiapan dimulai dengan survei lapangan yang dilakukan oleh tim pengabdian untuk mengidentifikasi titik-titik yang mengalami kekurangan pencahayaan, mendokumentasikan kondisi visual malam hari, serta menggali aspirasi dan kebutuhan masyarakat. Survei dilakukan melalui observasi langsung, pemetaan lokasi, dokumentasi foto dan video, serta wawancara dengan perangkat kelurahan, tokoh masyarakat, dan warga setempat.

Program dilaksanakan pada bulan April hingga Juni 2025 oleh Tim Pengabdian Kepada Masyarakat dari Universitas Sebelas Maret yang terdiri atas lima dosen dan lima mahasiswa. Kegiatan ini melibatkan pihak kelurahan, LPMK, pengurus RT/RW, dan tokoh masyarakat sebagai

pemangku kepentingan utama dalam pengambilan keputusan lokasi dan kebutuhan pencahayaan.

Pelaksanaan kegiatan terbagi ke dalam beberapa tahapan sebagai berikut:

#### 1. Survei Lapangan Awal

Tim melakukan observasi langsung untuk mendokumentasikan kondisi eksisting pencahayaan malam hari di Kawasan Baluwarti, khususnya pada jalur Ring 1 di sisi timur Museum Keraton. Observasi dilakukan pada malam hari untuk menilai intensitas dan distribusi pencahayaan yang ada, serta mengidentifikasi titik-titik gelap yang berpotensi menimbulkan ketidaknyamanan dan ketidakamanan. Dokumentasi visual dilakukan menggunakan kamera digital dengan pengambilan foto dari beberapa sudut strategis untuk menilai kondisi visual sebelum intervensi. Foto-foto diambil dari posisi pedestrian, sudut pandang kendaraan, serta area-area pertemuan ruang terbuka, guna memastikan pencahayaan nantinya mampu memenuhi standar keamanan sekaligus estetika kawasan.



Gambar 1. Survei Titik Lokasi Penerangan

#### 2. Focus Group Discussion (FGD)

FGD dilakukan dengan melibatkan pihak Kelurahan Baluwarti, RT/RW setempat, dan tokoh masyarakat untuk membahas hasil survei, menyampaikan kebutuhan pencahayaan warga, dan menyepakati titik-titik intervensi prioritas. Dari hasil FGD disepakati desain teknis sistem tata cahaya berbasis tenaga surya, termasuk jumlah titik, jenis lampu, dan penempatan panel surya.

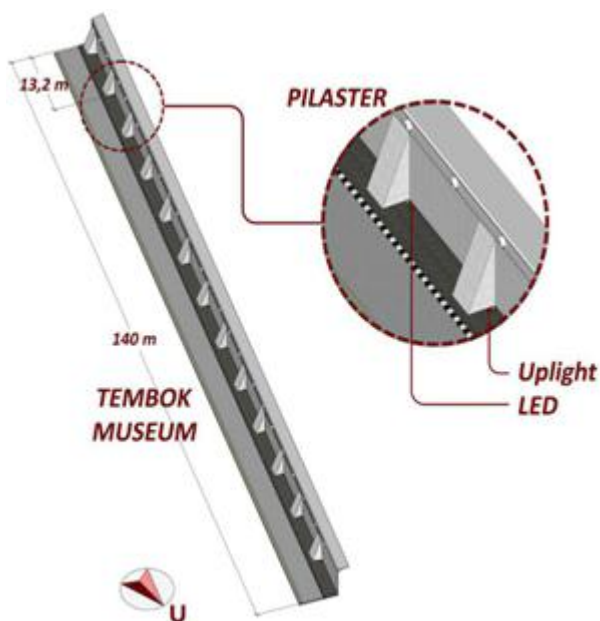


Gambar 2. FGD dengan Pihak Kelurahan dan tokoh Masyarakat Setempat

#### 3. Perancangan dan Validasi Desain Tata Cahaya

Tim menyusun desain akhir sistem pencahayaan berdasarkan hasil FGD, dengan konfigurasi pencahayaan arsitektural bertenaga surya yang disesuaikan dengan karakter visual kawasan heritage (Gambar 3). Sistem ini menggunakan teknik uplight wall washer yang ditempatkan di bagian bawah kaki dari 13 pilaster, dengan tujuan menampilkan deretan elemen arsitektural tersebut sebagai atraksi visual utama pada malam hari. Sudut dan arah cahaya diatur untuk mempertegas bentuk dan ritme vertikal

pilaster tanpa menyebabkan silau bagi pengguna jalan. Sementara itu, panel surya ditempatkan secara terpisah, di lokasi yang tidak mencolok, guna menjaga keaslian tampilan visual kawasan.



Gambar 3. Desain Tata Cahaya

Desain sistem pencahayaan mencakup instalasi 13 titik lampu LED 2x7W 220V berbasis tenaga surya memberikan solusi penerangan yang efisien dan berkelanjutan. Sistem ini dirancang menyala otomatis dari senja hingga fajar (12 jam) tanpa ketergantungan pada jaringan listrik PLN. Panel surya yang dipilih adalah monokristalin 120 Wp (6 unit), baterai VRLA 12V 100Ah (2 unit), dan inverter 500W. Rancang bangun sistem ini merujuk pada standar efisiensi yang dikembangkan dalam studi Hais (Hais et al., 2024), di mana daya tahan dan efisiensi menjadi parameter utama keberhasilan sistem penerangan. Desain akhir ini kemudian divalidasi dan disetujui oleh pihak kelurahan sebelum memasuki tahap pelaksanaan.

#### 4. Pemasangan Sistem Penerangan

Proses pemasangan sistem pencahayaan arsitektural bertenaga surya dimulai dengan penempatan lampu uplight wall washer di setiap kaki dari 13 pilaster, menggunakan rumah lampu tanam untuk menjaga integritas visual bangunan. Arah pencahayaan diposisikan dengan presisi untuk menghasilkan sorotan cahaya vertikal yang menonjolkan elemen arsitektural pada malam hari. Panel surya monokristalin dan baterai VRLA dipasang di lokasi terpisah yang tidak mencolok, namun tetap mendapat paparan sinar matahari optimal. Jarak dan orientasi kabel dirancang agar tidak mengganggu estetika kawasan.



Gambar 4. Pemasangan Sistem Pencahayaan Arsitektural

#### 5. Uji Fungsional Pencahayaan

Setelah seluruh komponen sistem terpasang, dilakukan uji fungsional pencahayaan untuk memastikan setiap unit lampu dan perangkat pendukung beroperasi secara optimal. Pengujian dilakukan pada malam hari dengan mengamati kinerja lampu uplight wall washer di kaki 13 pilaster, memastikan distribusi cahaya merata,

sudut pencahayaan tepat, dan tidak menimbulkan silau atau gangguan visual. Sistem otomatisasi dinilai dari kemampuannya menyala secara mandiri saat senja dan mati saat fajar. Intensitas cahaya diukur untuk memastikan kesesuaian dengan tujuan pencahayaan arsitektural, yakni menonjolkan elemen heritage secara estetis. Selain itu, sambungan panel surya, inverter, dan baterai diperiksa untuk menjamin kestabilan suplai energi sepanjang malam. Dokumentasi visual sebelum dan sesudah intervensi dilakukan sebagai bukti keberhasilan peningkatan kualitas visual kawasan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengabdian menunjukkan bahwa program pemasangan sistem pencahayaan arsitektural bertenaga surya di kawasan Baluwarti memberikan dampak signifikan terhadap peningkatan kualitas visual malam hari, rasa aman warga, dan penguatan karakter estetika kawasan heritage. Sorotan cahaya yang diarahkan secara presisi pada elemen arsitektur, khususnya pilaster, berhasil menghadirkan pengalaman visual yang lebih menarik dan kontekstual. Program ini juga membuktikan bahwa teknologi energi surya merupakan solusi penerangan yang efisien, ramah lingkungan, dan berkelanjutan, terutama bagi kawasan cagar budaya yang memiliki keterbatasan infrastruktur dan tuntutan tinggi terhadap pelestarian nilai historis.



Gambar 5. Kondisi Sebelum Pemasangan Pencahayaan Arsitektural di Kawasan Baluwarti

Sebelum intervensi, jalur Ring 1 di Timur Museum Keraton tampak gelap dengan pencahayaan yang sangat terbatas. Elemen arsitektur berupa pilaster yang menjadi ciri khas kawasan ini tidak terlihat jelas, dan suasana malam hari menimbulkan kesan kurang aman bagi pejalan kaki maupun pengguna jalan lainnya.

Setelah dilakukan intervensi, pencahayaan malam hari di titik-titik strategis mengalami peningkatan signifikan dalam hal intensitas dan cakupan.



Gambar 6. Kondisi Setelah Pemasangan Pencahayaan Arsitektural di Kawasan Baluwarti

Dokumentasi visual menunjukkan bahwa seluruh unit pencahayaan arsitektural bertenaga

surya berfungsi dengan baik dan merata, menerangi jalur pedestrian utama serta gang-gang pemukiman di kawasan Baluwarti. Lingkungan menjadi lebih terang, detail elemen arsitektur—khususnya deretan pilaster—terlihat jelas, dan aktivitas malam hari masyarakat menunjukkan peningkatan. Warga menyampaikan bahwa mereka merasa lebih aman untuk beraktivitas di malam hari. Sorotan cahaya yang diarahkan ke pilaster tidak hanya menonjolkan ritme arsitektural, tetapi juga memperkuat citra visual kawasan sebagai destinasi wisata budaya. Pencahayaan ruang luar yang tepat tidak hanya mendukung fungsi visual, tetapi juga memperkuat identitas lingkungan dan atmosfer kawasan (Damayanti et al., 2021).

Dari segi sosial, program ini mendapatkan sambutan positif dari warga dan aparat kelurahan. Sebagian besar berharap agar system pencahayaan ini dapat diperluas ke jalur lain di Kawasan, menunjukkan adanya penerimaan sosial dan kepercayaan terhadap teknologi energi terbarukan, sejalan dengan studi oleh (Hasanuddin & Azis, 2010) yang menekankan pentingnya dukungan komunitas lokal dalam keberhasilan program energi terbarukan.

Secara keseluruhan, penerapan pencahayaan arsitektural bertenaga surya di kawasan heritage seperti Baluwarti tidak hanya menjawab kebutuhan penerangan malam hari, tetapi juga mendukung keberlanjutan lingkungan, pelestarian nilai budaya, dan penciptaan ruang publik yang aman serta menarik bagi masyarakat dan wisatawan. Ini merupakan perwujudan prinsip *sustainable smart heritage urban lighting*, di mana teknologi ramah

lingkungan diterapkan secara kontekstual tanpa merusak nilai historis kawasan.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih kepada Universitas Sebelas Maret (UNS) atas dukungan yang diberikan dalam pelaksanaan kegiatan ini. Ucapan terima kasih juga kami sampaikan atas pendanaan yang diberikan melalui program Pengabdian Kepada Masyarakat skema Hibah Grup Riset (PKM-HGR) Universitas Sebelas Maret dengan nomor kontrak 370/UN27.22 /PT.01.03/2025.

## SIMPULAN

Program pengabdian masyarakat di Baluwarti berhasil membuktikan bahwa penerapan sistem pencahayaan arsitektural bertenaga surya secara efektif mampu meningkatkan kualitas visual malam hari sekaligus memperkuat karakter kawasan heritage. Intervensi ini memberikan dampak teknis melalui keberhasilan instalasi dan pengoperasian sistem pencahayaan yang stabil, efisien, dan kontekstual, serta berdampak sosial melalui peningkatan rasa aman, kenyamanan warga, dan tumbuhnya aktivitas malam hari di lingkungan permukiman. Partisipasi aktif Kelurahan Baluwarti dalam proses perencanaan dan pelaksanaan menjadi faktor kunci keberhasilan program ini, serta membuka peluang replikasi di lokasi lain dalam wilayah cagar budaya dengan karakter serupa.

Dengan demikian, transformasi visual berbasis energi terbarukan ini dapat menjadi

pendekatan strategis dalam revitalisasi kawasan heritage, yang mengintegrasikan efisiensi energi, pelestarian nilai budaya, dan penciptaan ruang publik yang aman dan bernilai estetis. Inisiatif semacam ini juga mendukung pencapaian tujuan pembangunan berkelanjutan (SDGs), khususnya SDGs 7 dan 11, sebagai bagian dari upaya kolaboratif menuju lingkungan kota yang lebih berkelanjutan dan berkarakter.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Balocco, C., & Volante, G. (2019). A Method For Sustainable Lighting, Preventive Conservation, Energy Design And Technology-Lighting A Historical Church Converted Into A University Library. *Sustainability (Switzerland)*, 11(11), 1–17. <https://doi.org/10.3390/Su11113145>
- Budiningtyas, R. E. S., & Sirod, H. M. (2021). Peluang Dan Tantangan Pengembangan Pariwisata Di Kawasan Cagar Budaya Keraton Kasunanan Surakarta. *Khasanah Ilmu - Jurnal Pariwisata Dan Budaya*, 12(1), 7–15. <https://doi.org/10.31294/Khi.V12i1.9978>
- Council, G. S. (2020). *Solar Power Lights The Way Towards The Sdgs With Broad Benefits For Green Recovery Plans*. Global Solar Council.
- Damayanti, T. N., Safitri, I., & Maulida, R. G. (2021). Pemanfaatan Energi Terbarukan Untuk Penerangan Jalan Umum Kampung Padamukti Pangalengan Kabupaten Bandung. *Jurnal Abdimas Bsi: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(2), 257–269. <https://doi.org/10.31294/Jabdimas.V4i2.9720>
- Dwi Supriyati. (2011). *Potret Dan Potensi Kampung Wisata Budaya Baluwarti Di Kota Surakarta Disertai Analisa Swot & 4 A*. [https://digilib.uns.ac.id/dokumen/download/25332/Ntm4mzy=/Potret-Dan-Potensi-Kampung-Wisata-Budaya-Baluwarti-Di-Kota-Surakarta-Disertai-Analisis-Swot-4-A-Studi-Dalam-Tahun-2005-2011-Dwi-Supriyati\\_C9408040.Pdf](https://digilib.uns.ac.id/dokumen/download/25332/Ntm4mzy=/Potret-Dan-Potensi-Kampung-Wisata-Budaya-Baluwarti-Di-Kota-Surakarta-Disertai-Analisis-Swot-4-A-Studi-Dalam-Tahun-2005-2011-Dwi-Supriyati_C9408040.Pdf)
- Febrianto, A., Sunanda, W., & Gusa, R. F. (2019). Penerangan Jalan Umum Tenaga Surya: Studi Kasus Di Kota Pangkalpinang. *Jurnal Presipitasi: Media Komunikasi Dan Pengembangan Teknik Lingkungan*, 16(2), 76. <https://doi.org/10.14710/Presipitasi.V16i2.76-82>
- Hasanuddin, S., & Azis, L. (2010). Instalasi Penerangan Jalan Umum. *Ainet (Jurnal Informatika)*, 3(2), 1–10.
- Irsyam, M., & Wibowo, A. (2022). Perancangan Lampu Pju (Perancangan Jalan Umum) Dan Penyedia Daya Menggunakan Solar Cell Secara Otomatis. *Sigma Teknika*, 5(2), 314–322. <https://doi.org/10.33373/Sigmateknika.V5i2.4560>
- Kharisma, A., Pinandita, S., & Jayanti, A. E. (2024). Literature Review: Kajian Potensi Energi Surya Alternatif Energi Listrik. *Jurnal Energi Baru Dan Terbarukan*, 5(2), 145–154. <https://doi.org/10.14710/Jeht.2024.23956>
- Kumara, N. S. (2010). Pembangkit Listrik Tenaga Surya Skala Rumah Tangga Urban Dan Ketersediaannya Di Indonesia. *Teknologi Elektro*, 9(1), 68–75.
- Pandria, T. M. A., & Prasanti, N. (2021). Penerapan Panel Surya Sebagai Sumber Energi Listrik Alternatif Pada Gedung Fakultas Teknik Universitas Teuku Umar. *Jurnal Serambi Engineering*, 6(4), 2320–2329. <https://doi.org/10.32672/Jse.V6i4.3477>
- Saeroji, A., Agfianto, T., Wijaya, D. A., Priyo, J. S., & Marimin, M. (2020). The Image Of Kampung Baluwarti As A Javanese Cultural Edu-Tourism Destination Based On The Culture Of Surakarta Sunanate Palace. *Jurnal Pengembangan Kota*, 8(2), 142–150. <https://doi.org/10.14710/Jpk.8.2.142-150>
- Surakarta, B. K. (2022). *Cagar Budaya Di Kota*

- 268 *Penguatan Kampung Iklim Baluwarti melalui Pemanfaatan Energi Surya untuk Penerangan Kawasan Heritage – Leny Pramesti, Tri Joko Daryanto, Avi Marlina, Untung Joko Cahyono, Ummul Mustaqimah*  
DOI: <https://doi.org/10.31004/abdidas.v6i3.1153>

Surakarta. Bappeda.Surakarta.Go.Id.  
[https://Bappeda.Surakarta.Go.Id/Uploads/Document\\_Publik](https://Bappeda.Surakarta.Go.Id/Uploads/Document_Publik)

- Utomo, I. S., Damayanti, A. T., Atmaja, D. S., & Wahjono, H. B. (2022). Sosialisasi Dan Pemasangan Lampu Jalan Berbasis Sel Surya Di Dusun Dongol Kecamatan Geneng Kab Ngawi. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Semangat Nyata Untuk Mengabdi (Jkpm Senyum)*, 2(1), 15–20.  
<https://Jurnal.Poltradabali.Ac.Id/Jkpmenyum/Article/View/56%0ahttps://Jurnal.Poltradabali.Ac.Id/Jkpmenyum/Article/Download/56/59>

- Widayana, G. (2012). Pemanfaatan Tenaga Surya. *Jptk, Undiksha*, 9(1), 37–46.