

## Mewujudkan Desa Tangguh Energi melalui Penerangan Jalan Berbasis Panel Surya di Desa Watugajah, Gunungkidul, Yogyakarta

Supriyanto\*<sup>1</sup>, Arif Fitra Setyawan<sup>2</sup>, Amelia Devi Ariyanto<sup>3</sup>, Fari Katul Fikriah<sup>4</sup>,  
Rozaq Isnaini Nugraha<sup>5</sup>, Sigit Sugiharto<sup>6</sup>

<sup>1,2,3,4,5</sup>Prodi Sistem dan Teknologi Informasi, Universitas Widya Husada Semarang, Indonesia

<sup>6</sup>Prodi Informatika Medis, Universitas Widya Husada Semarang, Indonesia

\*e-mail: [supriyanto0520@gmail.com](mailto:supriyanto0520@gmail.com)<sup>1</sup>, [ariffitra.setyawan@gmail.com](mailto:ariffitra.setyawan@gmail.com)<sup>2</sup>, [farichatulfikriyah45@gmail.com](mailto:farichatulfikriyah45@gmail.com)<sup>4</sup>,  
[rozaqin@uwhs.ac.id](mailto:rozaqin@uwhs.ac.id)<sup>5</sup>, [sigit.wh@gmail.com](mailto:sigit.wh@gmail.com)<sup>6</sup>

Artikel dikirim: 21 Mei 2025; Revisi-1: 02 Juni 2025; Revisi-2: 18 Juli 2025; Revisi-3: 17 September 2025;  
Revisi-4: 19 Desember 2025; Diterima: 19 Desember 2025; Dipublikasikan : 779 Desember 2025

### Abstrak

Desa Watugajah, Kabupaten Gunungkidul, masih menghadapi keterbatasan infrastruktur penerangan jalan, khususnya di wilayah yang belum terjangkau listrik konvensional. Kondisi ini berdampak pada terbatasnya aktivitas masyarakat pada malam hari serta menurunnya tingkat keamanan lingkungan. Untuk menjawab permasalahan tersebut, dilaksanakan program pengabdian masyarakat berupa penerangan jalan berbasis energi terbarukan menggunakan panel surya. Kegiatan meliputi survei lokasi, penentuan titik pemasangan, perancangan sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS), pelatihan teknis bagi masyarakat, serta implementasi lampu jalan tenaga surya. Berdasarkan kesepakatan warga masyarakat disepakati pemasangan lampu yang telah ditentukan. Sebanyak 10 unit lampu jalan tenaga surya berhasil dipasang di titik-titik rawan yang tidak memiliki penerangan. Hasil evaluasi menunjukkan adanya peningkatan pemahaman masyarakat, di mana tingkat pengetahuan awal sebesar 25% meningkat menjadi 85% setelah pelatihan. Selain itu, keberadaan lampu jalan meningkatkan rasa aman, kenyamanan, serta mendukung mobilitas masyarakat pada malam hari. Program ini membuktikan bahwa teknologi panel surya merupakan solusi efektif, ramah lingkungan, dan berkelanjutan bagi desa dengan potensi energi matahari tinggi.

**Kata Kunci:** Energi Terbarukan, Panel Surya, Penerangan Jalan, Pemberdayaan Masyarakat

### Abstract

Watugajah Village, Gunungkidul Regency, still faces limited street lighting infrastructure, particularly in areas without conventional electricity. This situation has limited community activities at night and reduced environmental safety. To address these issues, a community service program was implemented in the form of renewable energy-based street lighting using solar panels. Activities included site surveys, determining installation points, designing a Solar Power Plant (PLTS) system, technical training for the community, and implementing solar-powered street lights. Based on community agreements, the installation of the designated lights was agreed upon. A total of 10 solar-powered street lights were successfully installed in vulnerable areas without lighting. Evaluation results showed an increase in community understanding, with the initial knowledge level of 25% increasing to 85% after the training. Furthermore, the presence of street lights increased the sense of security and comfort, and supported community mobility at night. This program proves that solar panel technology is an effective, environmentally friendly, and sustainable solution for villages with high solar energy potential.

**Keywords:** Community Empowerment, Enewable Energy, Solar Panel, Street Lighting

## 1. PENDAHULUAN

Desa Watugajah di Kabupaten Gunungkidul merupakan wilayah dengan potensi agraris yang cukup besar. Lahan dataran rendah dimanfaatkan untuk pertanian dan peternakan, sedangkan lahan perbukitan digunakan untuk perkebunan jambu mete, jati, dan tanaman keras lainnya. Kondisi sosial-ekonomi masyarakat sebagian besar bertumpu pada sektor pertanian, buruh tani, dan usaha swasta dengan persentase mencapai 82,5% (Suwanto, 2014). Meskipun

demikian, keterbatasan infrastruktur dasar masih menjadi kendala, terutama pada ketersediaan penerangan jalan umum (PJU).

Sebagian jalan desa belum terjangkau jaringan listrik konvensional sehingga akses penerangan pada malam hari masih terbatas. Kondisi tersebut berdampak pada berkurangnya aktivitas sosial, rendahnya tingkat keamanan, serta terhambatnya mobilitas masyarakat, khususnya pada malam hari (Nuha Nadhiroh, 2022) (Elvira Sukma Wahyuni, 2020) (Jazaul Ikhsan, 2021). Keterbatasan penerangan juga berimplikasi pada menurunnya produktivitas ekonomi, khususnya pada distribusi hasil pertanian dan pengembangan sektor ekonomi kreatif. Oleh sebab itu, diperlukan solusi inovatif yang dapat menyediakan penerangan berkelanjutan dan ramah lingkungan.

Secara global, energi surya telah menjadi sumber energi alternatif yang banyak digunakan dalam mendukung transisi energi bersih. Indonesia dengan intensitas radiasi matahari rata-rata 4–5 kWh/m<sup>2</sup> per hari memiliki potensi besar untuk pemanfaatan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS). Pemanfaatan PLTS di tingkat desa sejalan dengan agenda pembangunan berkelanjutan (*Sustainable Development Goals*) khususnya poin energi bersih dan terjangkau (SDG 7). *Energi bersih serta mudah dalam mengoperasikan perangkat penerangan jalan ini. Perawatan mingguan berkala perangkat ini juga bisa dilakukan oleh warga masyarakat terkait dengan kebersihan media solar panel dari debu maupun daun yang menutupinya.*

Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan efektivitas penerapan PJU tenaga surya.) (Subur, Yudi, Arwin, Herdian, & Nurul, 2024) menunjukkan bahwa pemasangan PJU-TS di Politeknik Negeri Balikpapan mampu beroperasi selama 10–12 jam per malam dengan biaya perawatan rendah. (Mohammad, Dessy, & Emilliano, 2018) membuktikan bahwa penerangan berbasis tenaga surya di Desa Naluk, Sumedang, meningkatkan keamanan dan kenyamanan masyarakat. Kajian lain menegaskan keunggulan PLTS sebagai teknologi ramah lingkungan dan berkelanjutan (Fidelchristo, Brahmana, & Lasman Parulian, 2024)., efisiensi teknis dan ekonomis lampu LED surya (Lorensius, 2015) serta relevansinya terhadap ekonomi sirkular (Kristanto, 2022).

Implementasi PJUTS di berbagai wilayah Indonesia juga terbukti memberikan dampak positif, seperti di Malang (Anang Dasa, et al., 2023), Tanggamus (Sumadi, Sri Ratna, & FX. Arinto, 2019), Cimahi (Made Tirta & Ivany, 2021), Metro (Jeckson, Dasweptia, & Nasirul, 2023), dan Sleman (Adi, et al., 2022). Beberapa inovasi tambahan juga dilakukan, misalnya penggunaan sistem kendali otomatis (Arum Kusuma, Murie, Nuha, Hatib, & Danang, 2024) dan optimasi teknis melalui perhitungan efisiensi sistem. Penelitian oleh (Arif Fitra & Rozaq Isnaini, 2025) memperkuat bukti bahwa PJUTS dapat meningkatkan rasa aman, kenyamanan, dan partisipasi masyarakat, sekaligus berfungsi optimal dengan durasi pencahayaan rata-rata 11 jam per malam. *Pengisian baterai yang cukup karena tempat ini memiliki area terbuka dan cukup dengan sinar matahari pada siang hari.*

Berdasarkan kajian tersebut, dapat disimpulkan bahwa PJUTS memiliki efektivitas tinggi secara teknis, ekonomis, dan sosial. Namun, setiap desa memiliki karakteristik spesifik yang menuntut pendekatan berbeda, terutama terkait penentuan titik pemasangan, pemeliharaan, serta keterlibatan masyarakat. Oleh karena itu, penelitian ini berfokus pada penerapan PJUTS di Desa Watugajah dengan pendekatan berbasis pemberdayaan masyarakat, sehingga tidak hanya menghasilkan infrastruktur penerangan, tetapi juga pengetahuan dan keterampilan dalam pengoperasian serta perawatan sistem untuk menjamin keberlanjutan program.

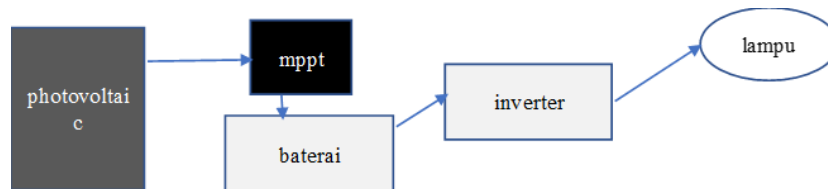
## 2. METODE

Kegiatan pengabdian masyarakat ini dilaksanakan di Desa Watugajah, Kecamatan Gedangsari, Kabupaten Gunungkidul pada bulan Desember 2024 hingga Januari 2025. Pelaksanaan dilakukan secara partisipatif dengan melibatkan masyarakat, perangkat desa, serta tokoh masyarakat. Tahapan kegiatan mencakup survei awal, perumusan solusi, perancangan sistem, pelatihan teknis, pembuatan tiang dan pemasangan lampu, perawatan, hingga evaluasi dan monitoring.

Tahap survey awal dimulai dengan survei lapangan pada 11 Desember 2024. Survei dilakukan melalui observasi kondisi jalan desa dan wawancara dengan tokoh masyarakat untuk mengidentifikasi kebutuhan penerangan jalan. Hasil survei menunjukkan adanya beberapa titik jalan yang belum memiliki penerangan sehingga perlu diprioritaskan untuk pemasangan lampu penerangan jalan umum yang belum ada penerangannya terutama di jalan yang belum ada infrastruktur jaringan listrik.

Tahap perumusan solusi yang dilaksanakan melalui musyawarah dengan warga dan ketua RT pada 14–18 Desember 2024. Dalam musyawarah ini, disepakati penggunaan Penerangan Jalan Umum Tenaga Surya (PJUTS) sebagai alternatif solusi karena potensi energi matahari di wilayah ini cukup tinggi. Kesepakatan bersama kemudian ditandai dengan penandatanganan berita acara sebagai dasar pelaksanaan kegiatan. Perancangan sistem penerangan tenaga surya yang dilakukan pada 19–28 Desember 2024. Tim indentifikasi sistem yang bisa diterapkan, karena jalan yang akan diterangi belum ada penerangan jalan atau jaringan listrik maka alternatifnya tenaga surya. Bagian-bagian ini membutuhkan panel surya, pengatur pengisian daya, baterai penyimpanan, inverter, serta lampu led hemat energi. Teknik pemasangan panel surya dipasang dengan memperhatikan sudut kemiringan tertentu agar pencahayaan yang dihasilkan dapat optimal. Diperhitungkan juga area terbuka untuk surya panelnya.

Tahap perancangan sistem dengan membuat blok diagram untuk pembangkit listrik tenaga surya (PLTS), blok diagram tenaga surya sebagai berikut gambar 1.



Gambar 1. Blok diagram surya panel.

Blok diagram sistem penerangan jalan berbasis tenaga surya terdiri dari beberapa bagian, photovoltaic merupakan solar sel untuk merubah sinar surya menjadi tegangan listrik direct current (DC) (Anung, 2023). Panel surya bekerja berdasarkan prinsip efek photovoltaic, yaitu ketika sinar matahari (foton) mengenai material semikonduktor (seperti silikon), energi foton tersebut akan membebaskan elektron, yang kemudian menciptakan aliran arus listrik. Arus listrik searah (DC) ini dihasilkan dari pergerakan elektron yang terlepas dan positif dalam material semikonduktor. Photovoltaic atau panel surya ada beberapa jenis yang umum adalah sebagai berikut Monocrystalline Silicon PV Module, Polycrystalline Silicon PV Module, Amorphous Silicon PV Module, dan Hybrid Silicon PV Module. Monocrystalline dan Polycrystalline perbedaan utama sel surya monokristalin dan polikristalin terletak pada bahan bakunya, yang memengaruhi efisiensi dan harga. Monokristalin terbuat dari satu kristal silikon murni, menjadikan sel surya ini lebih efisien (15-20%), berwarna hitam, berkinerja lebih baik di suhu tinggi dan kondisi cahaya redup masih bisa merubah sinar menjadi energi listrik. namun lebih mahal. Sebaliknya, polikristalin terbuat dari beberapa kristal silikon, membuatnya kurang efisien (13-16%), berwarna biru, dan lebih terjangkau. Kekurangannya kurang sensitive saat cahaya redup atau gelap. Dalam pemilihan panel surya perlu dianalisis bagaimana kebiasaan tempat masing-masing terhadap kondisi alam terutama ketersediaan sinar matahari tiap harinya. Salah pemilihan panel surya mengakibatkan kekurangan dalam pemasokan energi listrik untuk disimpan sebagai cadangan disaat hari menjadi gelap. Cuaca gelap tidak harus malam hari misalkan hari sedang mendung yang pekat sehingga menghalangi sinar matahari pada panel surya.

Tegangan listrik DC dikontrol oleh solar charging controller (SCC)/maximum power point test (MPPT) mengatur tegangan untuk mengisi tegangan ke baterai dan luaran tegangan sesuai dengan tegangan yang dibutuhkan volt lampu yang digunakan untuk penerangan jalan (Muhammad Rois Al Haqq, 2021). Perbedaan SCC dan MPPT, Solar Charge Controller (SCC) adalah istilah umum untuk alat pengatur daya surya, hal ini dilakukan karena tempat penyimpanan arus listrik adalah baterai, baterai mempunyai arus dan tegangan berbeda-beda sehingga kalau SCC

tidak disesuaikan dengan baterai maka baterai akan bisa rusak atau terbakar. Baterai juga akan menyimpan arus listrik yang sangat lama apabila pengisian terlalu kecil dengan kapasitas ampere baterai yang ada. Perlu ada pengaturan tegangan baterai dengan satuan volt misal baterai dengan tegangan 12 volt maka SCC juga harus mengalirkan tegangan 12 volt dengan toleransi masing-masing produk yang ditentukan pada labelnya. Sedangkan ampere adalah daya tampung arus yang menggunakan jam pemakaian misalkan 45 ampere atau 100 ampere. Daya tampung semakin besar semakin baik untuk cadangan selama arus yang dikeluarkan juga tidak dihabiskan dikonsumsi oleh alat elektronik yang kalau ditotal harus lebih kecil dari daya tampung baterai. Ada batasan ideal pemakaian dan saat simpan atau charging baterainya. Controller ini juga menjaga agar baterai tidak kelebihan arus dan tidak mengalami kekosongan sehingga tidak merusak baterai. MPPT (Maximum Power Point Tracking) adalah salah satu jenis teknologi canggih di dalam SCC. SCC bertugas mengatur pengisian daya ke baterai, mencegah overcharging dan underdischarging, sedangkan MPPT adalah teknologi yang secara aktif melacak dan mengoptimalkan daya tarik maksimum dari panel surya untuk pengisian baterai yang lebih efisien sehingga pengisian menjadi optimal. MPPT lebih unggul dibandingkan dengan SCC dapat meningkatkan efisiensi lebih baik. MPPT lebih cocok bila menggunakan panel surya yang lebih besar, proyek besar disarankan menggunakan MPPT ini karena efisiensinya untuk menarik arus listrik. Teknologi ini sudah bisa disebut smart teknologi atau teknologi canggih. MPPT lebih kompleks dibanding SCC. Kelemahan dari MPPT ini adalah harganya lebih mahal dari pada SCC. " Pengisian baterai dilakukan untuk menyimpan arus listrik yang nantinya digunakan saat cuacanya gelap, kondisi gelap panel surya tidak bisa mengeluarkan arus listrik sehingga mengambil arus listrik dari baterai. Photovoltaic merubah sinar matahari menjadi arus dc kemudian ke MPPT yang akan mencari titik efisiensi tinggi dari photovoltaic dan mengatur arus untuk mengisi baterai serta mengatur luar berupa tegangan dc, pemasangan juga harus dengan memperhatikan sudut yang tepat sehingga menghasilkan efisien yang tinggi (Abdurahman, 2025). Inverter merubah arus dari dc menjadi ac kemudian sebagai daya untuk menghidupkan lampu penerangan jalan. Inverter pure sine wave memiliki komponen yang lebih berat karena ada trafonya, mempunyai luaran gelombang yang sangat halus sehingga cocok untuk keperluan elektronik maupun untuk penerangan jalan gelombangnya hampir sama dengan jaringan pembangkit listrik negara (PLN) konvensional yang ada saat ini, lebih efisien dan stabil menjaga barang elektronik lebih baik halus dan dengan suhu dingin. Inverter modified sine wave memiliki komponen yang lebih ringan karena trafonya lebih kecil dan komponen elektronika yang banyak, luarannya menghasilkan gelombang berbentuk kotak bisa juga untuk komponen elektronik maupun lampu tetapi masih kurang ideal untuk keperluan perangkat elektronik dengan sensitif tinggi. Panel surya dipasang pada tiang penerangan jalan yang terhubung dengan baterai penyimpanan energi. Panel surya menyerap energi matahari selama siang hari rata-rata perhari 5 jam disinari terik dan paling optimal di jam 11.00-11.30 (Jeremi Dwuiki Fajar Laksono, 2022). Sinar matahari kadang tidak cukup untuk memenuhi baterai karena musim hujan atau tidak ada terik matahari. Lampu penerangan menggunakan lampu LED yang menggunakan arus listrik yang rendah tetapi cahayanya cukup terang. Pemasangan lampu dilakukan pada tempat yang jalannya belum ada penerangan.

Tahapan pelatihan teknis berupa pelatihan teknis yang dilaksanakan pada 2-5 Januari 2025. Pelatihan ini diadakan di rumah tokoh masyarakat Desa Watugajah dengan peserta terdiri dari perwakilan tokoh masyarakat, ketua RT, karang taruna, serta warga yang menjadi penanggung jawab titik pemasangan. Materi pelatihan mencakup cara instalasi, pengoperasian, dan perawatan sistem PJUTS. Pelatihan instalasi tahapan ini adalah bagaimana untuk memasang lampu agar dapat dioperasikan dan mengetahui bagian-bagian lampu, serta instrument-instrumen yang digunakan. Bagian sudah terintegrasi sehingga instalasi ini tidak membutuhkan waktu yang lama agar perangkat siap digunakan. Pelatihan mengoperasikan agar lampu dapat digunakan dengan cara yang benar maka semua yang hadir mencoba dan langsung mengoperasikan terutama menghidupkan dan mematikan lampu. Pelatihan perawatan dasar semua warga masyarakat dapat melakukannya seperti yang telah disinggung diatas yaitu perawatan dasar mingguan cukup dibersihkan dari kotoran di permukaan panel suryanya, biasanya dibersihkan dari debu, dedaunan yang kering, binatang yang mati, kotoran dari binatang. Perawatan tingkat lanjut perlu pemahaman terkait komponen elektronika, baterai dan panel, di

desa ini ada yang menguasai elektronika sehingga bila nanti ada perawatan lanjut dapat menggunakan jasanya. Keberlanjutan penggunaan PLTS ini dapat terlaksana dengan adanya kebersamaan antar masyarakat. Kalau terjadi kerusakan lebih parah misalkan pecah panelnya ini tidak bisa diperbaiki maka harus ada penggantian hal ini kita serahkan kepada warga masyarakat untuk dapat musyawarah untuk dapat mengatinya terutama biaya yang timbul untuk pengantiannya. Komponen-komponen sudah ada dipasaran sehingga bisa dengan cepat dan mudah untuk mengatinya yang sesuai atau bisa ditingkat yang lebih baik lagi. Tim pengabdian juga sudah meninggalkan kontak sehingga bisa memberi saran apabila perawatan ini belum bisa dipecahkan. Untuk mengukur efektivitas pelatihan, dilakukan pre-test dan post-test yang menunjukkan peningkatan pemahaman masyarakat secara signifikan. Masyarakat dilatih cara menginstallasi, mengoperasikan panel surya dan bagaimana cara merawat agar lampu bisa digunakan terus menerus. Responsi cara installasi, mengoperasikan dan merawat panel surya sebelum di beri pelatihan menunjukkan ada sebagian masyarakat yang sudah paham dan kebanyakan belum pernah menginstallasi, mengoperasikan dan merawat hasil sebagai gambar 2:



Gambar 2. Responsi sebelum pelatihan

Tahap pembuatan tiang dan pemasangan lampu dengan pembuatan tiang dan pemasangan lampu perangkat pada 6–10 Januari 2025. Tiang lampu dikerjakan oleh tukang las lokal, sementara pemasangan panel surya, baterai, dan lampu LED dilakukan secara gotong royong oleh tim pengabdian bersama masyarakat. Sebanyak sepuluh titik lampu berhasil dipasang pada lokasi jalan desa yang sebelumnya tidak memiliki penerangan. Uji coba dilakukan pada malam hari dan hasilnya menunjukkan lampu dapat berfungsi dengan baik. Tiang lampu menggunakan bahan besi holo agar lebih cepat dikerjakan dan kuat, di desain sederhana oleh warga masyarakat dan dikerjakan tukang las, selesai agar lebih menarik dan menjaga ketahanan besi dilakukan pengecatan dilaksanakan secara gotong-royong, pemasangan lampu oleh masyarakat serta uji coba lampu penerangan jalan pada malam hari.

Tahap perawatan dibagi menjadi perawatan mingguan warga masyarakat merawat tiap minggu untuk membersihkan solar panel dari kotoran, dilakukan pembersihan solar panel dari debu atau sesuatu yang menempel pada panel surya agar tidak mengganggu dalam pemindaian sinar matahari. Perawatan bulanan dilakukan dengan melihat efektifitas panel surya dalam menyerap sinar matahari, melihat sekeliling panel surya dan memastikan sinar matahari tidak terhalang sesuatu misalkan pohon atau yang lainnya. Perawatan tahunan terkait perawatan baterai dan komponen lainnya agar dapat bekerja secara optimal.

Tahap evaluasi dan monitoring yang dilaksanakan pada 11–20 Januari 2025. Evaluasi dilakukan dengan cara mengamati kinerja lampu pada malam hari, melakukan wawancara dengan masyarakat pengguna jalan, serta memonitor daya tahan sistem selama dua minggu pasca pemasangan. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa lampu mampu menyala rata-rata sepuluh jam setiap malam, meningkatkan keamanan lingkungan, serta memberi kenyamanan bagi warga dalam beraktivitas. Selain itu, masyarakat juga mampu memahami cara pengoperasian dan perawatan sistem dengan baik. Dengan pelaksanaan yang terstruktur dari awal hingga akhir, kegiatan ini tidak hanya menghasilkan penerangan jalan berbasis energi terbarukan, tetapi juga meningkatkan kapasitas masyarakat dalam mengelola teknologi yang dipasang sehingga keberlanjutan program dapat terjamin. Kegiatan ini disetujui mitra dan diadakan penandatanganan dengan ketua rukun tetangga setempat terkait pemasangan lampu penerangan jalan hal ini

sebagai syarat administrasi kelengkapan pengabdian dan yang paling penting warga masyarakat menerimanya dalam bentuk persetujuan yang diakili oleh ketua rt setempat, kegiatan ini terdokumentasi seperti pada gambar 3.



Gambar 3. Persetujuan dengan ketua RT

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan program penerangan jalan berbasis energi terbarukan, telah diidentifikasi sejumlah permasalahan prioritas yang mencakup dua bidang utama, yaitu aspek teknis dan sosial-ekonomi. Permasalahan tersebut telah disepakati bersama mitra sasaran melalui diskusi dan survei lapangan. Pemenuhan penerangan jalan dengan energy terbarukan menggunakan surya panel dengan memanfaatkan sinar matahari yang akan dirubah menjadi tegangan listrik. Masyarakat diberikan wawasan teknologi ini tersedia sepanjang tahun. dilatih untuk mengoperasikan dan merawat sell surya yang digunakan untuk penerangan jalan. Menentukan titik-titik sport yang perlu disediakan penerangan jalan. Hasil setelah dilakukan pelatihan menunjukkan masyarakat memahami cara melakukan installasi perangkat penerangan jalan mulai dari awal lampu dipasang sampai uji fungsi lampu penerangan jalan, ada peningkatan masyarakat cara mengoperasikan lampu penerangan jalan, ada peningkatan masyarakat dalam melakukan perawatan berkala harian, perawatan bulanan dan perawatan tahunan. Perawatan pembangkit tenaga surya ini ada peningkatan dengan hasil seperti yang ditunjukkan pada gambar 4 berikut ini.



Gambar 4. Responsi setelah pelatihan

Berikut pelaksanaan kegiatan mulai dari musyawarah, survai lapangan proses pekerjaan pemasangan lampu dan memberi pelatihan cara mengoerasikan lampu. Memberikan cara perawatan berkala agar lampu bisa tahan lama dan dapat dinikmati oleh masyarakat serta pecinta tenaga surya yang tidak menimbulkan polusi udara.



Gambar 5. Penyerahan lampu kepada tokoh masyarakat

Penyerahan lampu penerangan jalan kepada tokoh masyarakat yang ikut mendukung kegiatan samapai terlaksana kegiatan pengabdian masyarakat seperti pada gambar 5.

Lampu penerangan jalan juga ditempel pada pagar yang memungkinkan untuk dipasang, Pekerjaan membuat tiang penerangan jalan oleh masyakat dan tukang besi yang difinising dengan cat agar tambah rapi dan tahan lama seperti pada gambar 6.



Gambar 6. Pekerjaan memuat tiang penerangan

Pelatihan mengoperasikan, perawatan berkala kepada masyarakat yang diberi tanggung jawab khusus dalam melaksanakan. Sebelum memberikan pelatihan penulis membuat kuesioner terkait teknologi dan cara perawatan, kemudian memberikan pelatihan cara merawat dan mengoperasikan lampu tenaga surya seperti pada gambar 7.



Gambar 7. Pelatihan dalam menggunakan dan merawat lampu

Pemasangan lampu tenaga surya ditempatkan pada titik-titik jalan yang penerangannya masih kurang maksimal. Penentuan lokasi dilakukan melalui musyawarah bersama masyarakat dengan mempertimbangkan tingkat kerawanan jalan, seperti jalur yang minim infrastruktur, area rawan kecelakaan, serta ruas jalan yang sering digunakan warga pada malam hari. Proses partisipatif ini sesuai dengan temuan (Hartono, 2021) yang menekankan pentingnya pelibatan masyarakat dalam menentukan titik strategis pemasangan PJU agar hasilnya tepat guna. Keberhasilan model partisipatif juga ditunjukkan oleh (Anang Dasa, et al., 2023) melalui program PJUTS di Dusun Klandungan, Kabupaten Malang, yang terbukti efektif meningkatkan keamanan lingkungan. Selanjutnya, penelitian (Sumadi, Sri Ratna, & FX. Arinto, 2019) di Kabupaten Tanggamus membuktikan bahwa keterlibatan masyarakat dalam pemetaan lokasi pemasangan lampu tenaga surya dapat meningkatkan rasa aman warga sekaligus memastikan keberlanjutan pemanfaatan teknologi. Selain itu, (Arum Kusuma, Murie, Nuha, Hatib, & Danang, 2024) menegaskan bahwa penentuan titik pemasangan yang disertai sistem kendali otomatis mampu meningkatkan efisiensi dan efektivitas penerangan jalan. Hal ini diperkuat oleh (Adi, et al., 2022) yang menemukan bahwa penerapan lampu tenaga surya di Desa Girikerto, Sleman, berhasil

memperluas jangkauan penerangan hingga ke wilayah pedesaan terpencil berkat pemilihan lokasi yang tepat berdasarkan hasil musyawarah masyarakat. Dengan demikian, penempatan lampu tenaga surya di Desa Watugajah tidak hanya berfokus pada aspek teknis semata, tetapi juga menekankan partisipasi aktif masyarakat dalam pengambilan keputusan. Pendekatan ini terbukti mendukung peningkatan keamanan, kenyamanan, dan mobilitas warga pada malam hari, sekaligus memperkuat rasa memiliki terhadap infrastruktur yang dibangun. Pemasangan dilakukan oleh masyarakat berdasarkan musyawarah, dilakukan pemilihan tempat yang paling rawan termasuk kondisi jalan yang belum bagus dan membahayakan jika perjalanan pada malam hari seperti gambar 8 berikut:



Gambar 8. Penerangan jalan

#### 4. KESIMPULAN

Pelaksanaan program pengabdian masyarakat menunjukkan bahwa penerapan Penerangan Jalan Umum Tenaga Surya (PJUTS) merupakan solusi efektif dalam mengatasi keterbatasan penerangan jalan di wilayah pedesaan. Hasil kegiatan meliputi terpasangnya sepuluh titik lampu tenaga surya pada lokasi yang diprioritaskan melalui musyawarah warga, sehingga penerangan dapat difokuskan pada jalur yang rawan dan sering dilalui masyarakat pada malam hari. Kegiatan ini tidak hanya meningkatkan keamanan, kenyamanan, dan mobilitas warga, tetapi juga memperkuat kesadaran serta partisipasi masyarakat dalam pemanfaatan energi terbarukan. Memanfaatkan sumber energy yang melimpah dari panas matahari menjadi energy listrik. Memanfaatkan sumber daya alam untuk kepentingan kesejahteraan dan kemakmuran bagi masyarakat di sekitar. Merupakan sumber energy alternative yang dapat dikembangkan untuk kebutuhan yang lain lebih luas lagi misalnya pengolahan bahan pangan, mengembangkan peternakan yang membutuhkan energy listrik ini. Dapat meningkatkan sumber daya manusia untuk trampil dalam menggunakan pembangkit listrik tenaga surya. Meningkatkan pendapatan masyarakat karena biaya listrik yang lebih murah dan terjangkau. Sebagai ketahanan desa terhadap pemakain energy terbarukan dan cerdas dalam pengelolaan energy ramah lingkungan. Pelatihan teknis yang diberikan mampu meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat dalam melakukan installasi, mengoperasikan serta merawat sistem PJUTS, sehingga keberlanjutan program dapat terjamin. Secara keseluruhan, program ini membuktikan bahwa penerapan PJUTS berbasis partisipasi masyarakat dapat menjadi model pemberdayaan yang aplikatif, ramah lingkungan, serta mendukung pencapaian kemandirian energi desa.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada rektor Universitas Widya Husada Semarang yang telah memberi dukungan financial terhadap pengabdian ini. Ucapan terima kasih kepada lembaga penelitian dan pengabdian kepada masyarakat Universitas Widya Husada Semarang selaku koordianasi dan mengarahkan hingga terlaksananya pengabdian ini dengan baik tanpa kendala yang berarti. Ucapan terima kasih kepada ketua rt setempat dan tokoh masyarakat serta masyarakat sekitarnya yang telah mendukung acara pengabdian ini. Ucapan terimakasih kepada

Tim pengabdian yang telah bekerja sama dan menyelesaikan tugas masing-masing sehingga pengabdian ini telah selesai dengan baik. Ucapan terima kasih kepada tim review yang telah membimbing kekurangan dalam pengabdian ini sehingga dapat menyusun laporan selesai dengan tepat waktu. Ucapan terima kasih kepada mahasiswa yang telah mengikuti dan ikut adil dalam pengabdian ini sehingga ada pengalaman mengimplementasikan pembelajaran ini pada masyarakat.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdurahman, E. R. (2025). ANALISA PENGARUH SUDUT KEMIRINGAN TERHADAP EFISIENSI FOTOVOLTAIK PADA PLTS UNIVERSITAS PAMULANG VIKTOR. *EPIC (Journal of Electrical Power, Instrumentation and Control)*, 169 - 178.
- Adi, S., Walid, M. L., Esih, N., Sindi, D. S., Nur, A. S., & Qonitatul, H. (2022). Tenaga Surya sebagai Solusi Penerangan Jalan Umum Di Desa Girikerto Kecamatan Turi Kabupaten Sleman. *Indonesian Journal of Community Empowerment and Service*, 16-19.
- Anang Dasa, N., Awan, S., Ruwah, J., Moch., M., Sukamdi, & Rachmat, S. (2023). Pemasangan Lampu Penerangan Jalan Berbasis Panel Surya Di Dusun Klandungan Kabupaten Malang . *J-ABDIMAS, Volume : 10* (Nomor : 2), 158-163.
- Anung, G. D. (2023). ANALISIS DAN SIMULASI KONVERTER DC-DC PENAIK TEGANGAN DENGAN CELL PENGUAT TINGGI UNTUK APLIKASI PHOTO VOLTAIC (PV). *Jurnal POLEKTRO: Jurnal Power Elektronik*, 114-119.
- Arif Fitra, S., & Rozaq Isnaini, N. (2025). Implementasi inovasi energi hijau untuk mendukung kemandirian energi dalam penerangan jalan di Desa Surokonto Wetan Kecamatan Pageruyung Kabupaten Kendal. *SELAPARANG: Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, 2459 - 2467.
- Arum Kusuma, W., Murie, D., Nuha, N., Hatib, S., & Danang, W. (2024). Penerapan Penerangan Jalan Umum Tenaga Surya Dengan Kendali Otomatis Pada Kampung Setaman Untuk Mewujudkan Ketahanan Energi. *Mitra Akademia: Jurnal Pengabdian Masyarakat, Vol. 7*(1), 15-21.
- Elvira Sukma Wahyuni, H. M. (2020). Pemanfaatan Energi Terbarukan untuk Pembangkit Listrik Tenaga Surya Berbasis Komunitas: Menuju Desa Mandiri Energi. *ENGAGEMENT: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4, 493-508.
- Fidelchristo, P., Brahmana, D. P., & Lasman Parulian, P. (2024). Pembangkit Listrik Tenaga Surya untuk Energi Ramah Lingkungan yang Berkelanjutan. *Industrial & System Engineering Journals, Vol. 2*(No. 2), 201~207.
- Hartono, A. S. (2021). Pemasangan Penerangan Jalan Umum (PJU) di Desa Penambangan, Kecamatan Semanding Kabupaten Tuban. *Journal of Public Transportation*, 58-63.
- Jazaul Ikhsan, S. H. (2021). PENERANGAN JALAN SEBAGAI UPAYA PENINGKATAN KESELAMATAN PENGGUNA JALAN. *Prosiding Seminar Nasional Program Pengabdian Masyarakat*, 4(WEBINAR ABDIMAS 4 - 2021: Inovasi Teknologi Tepat Guna dan Model Peningkatan Kapasitas Masyarakat Era Covid-19).
- Jeckson, Dasweptia, & Nasirul, F. (2023). Perancangan PLTS Untuk Sumber Daya Lampu Penerangan Jalan Desa Iringmulyo Metro. *Jurnal Ilmiah Teknik Elektro UML (JITRO-UML)*, Vol. 06(1), 7 - 13.
- Jeremi Dwuiki Fajar Laksono, E. E. (2022). ANALISIS EFEKTIVITAS KINERJA PANEL SURYA SEBAGAI SUMBER ENERGI LISTRIK DENGAN PHOTOVOLTAIC 200 WP. *Teknika STTKD : Jurnal Teknik, Elektronik, Engine*, 17 - 28.
- Kristanto. (2022). Penerapan Teknologi Panel Surya untuk Penerangan dalam Mendukung Green Environment dalam Implementasi Ekonomi Sirkular. *JGG-Jurnal Green Growth dan Manajemen Lingkungan, Vol. 12*(No. 1 ), 22-39.

- Lorensius, W. (2015). ANALISIS TEKNIS EKONOMI LAMPU LED TENAGA SURYA DI TAMAN PERKOTAAN PONTIANAK. *Journal of Electrical Engineering, Energy, and Information Technology (J3EIT)*, 3(1).
- Made Tirta, Y., & Ivany, S. (2021). PERENCANAAN PENERANGAN JALAN UMUM TENAGA SURYA (PJUTS) DAN SIMULASI DIALux (STUDI KASUS JALAN KOLONEL MASTURI CIMAH). *Jurnal Infotronik, Volume 6*(1), 7-19.
- Mohammad, T., Dessy, N., & Emilliano. (2018). PEMBUATAN DAN PEMASANGAN LAMPU TENAGA SURYA DI DESA NALUK KECAMATAN CIMALAKA KABUPATEN SUMEDANG. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(8), 1-2.
- Muhammad Rois Al Haqq, I. C. (2021). Maximum Power Point Tracking (MPPT) pada Panel Surya dalam Kondisi Berbayang Sebagian dengan Particle Swarm Optimization (PSO). *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 3524-3537.
- Nuha Nadhiroh, A. D. (2022). INSTALASI PENERANGAN JALAN UMUM TENAGA SURYA (PJUTS) UNTUK WARGA GUHA KULON KLAPANUNGGAL. *Darmakarya Jurnal Aplikasi Ipteks untuk masyarakat*, 59-66.
- Subur, M., Yudi, K., Arwin, Herdian, D., & Nurul, H. (2024). Kajian Pemasangan Lampu Penerangan Jalan Umum dengan Panel Surya Sebagai Sumber Energi Alternatif di Politeknik Negeri Balikpapan. *G-Tech : Jurnal Teknologi Terapan, Vol. 8*(No. 1), 340-348.
- Sumadi, Sri Ratna, S., & FX. Arinto, S. (2019). PEMANFAATAN LAMPU TENAGA SURYA SEBAGAI LAMPU PENERANGAN JALAN DI PEKON KILUAN NEGERI KABUPATEN TANGGAMUS. *SAKAI SAMBAYAN — Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat, Vol 3* (No 3 ), 98-101.
- Suwarto. (2014, April 30). *Profile desa watugajah*. Retrieved from Profile: <https://desawatugajah.gunungkidulkab.go.id/first/artikel/59>