

# INSTALASI PENERANGAN JALAN UMUM BERBASIS SEL SURYA DI LINGKUNGAN RT 01/RW 06 JL. IKAN KAKAP KOTA MALANG

*INSTALLATION OF SOLAR CELL-BASED PUBLIC STREET LIGHTING IN THE Neighborhood RT 01/RW 06 JL. SNAPPER FISH MALANG CITY*

**Widjanarko, Fengky Adie Perdana, Nila Alia dan Hari Rarindo**

Jurusan/Program Studi Teknik Mesin, Politeknik Negeri Malang

e-mail: [widjanarko@polinema.ac.id](mailto:widjanarko@polinema.ac.id), [fengkyadie@polinema.ac.id](mailto:fengkyadie@polinema.ac.id), [nilaalia@polinema.ac.id](mailto:nilaalia@polinema.ac.id) dan [harirarindo@gmail.com](mailto:harirarindo@gmail.com)

## Abstrak

Pemanfaatan energi surya sebagai alternatif bahan bakar fosil untuk membangkitkan energi listrik semakin gencar dilakukan, mengingat dampak negatif berupa polusi dari pembangkit tenaga listrik berbahan fosil. Proses migrasi dari bahan bakar fosil ke energi terbarukan seperti sinar matahari tidak dapat berlangsung instan, melainkan perlu proses yang berkesinambungan melibatkan masyarakat, swasta, akademisi dan pemerintah. Masyarakat dapat diedukasi dengan memberikan sosialisasi dalam bentuk aplikasi penggunaan energi surya yang langsung dapat dimanfaatkan oleh masyarakat. PJU (Penerangan Jalan Umum) Tenaga Surya adalah salah satu contoh penerangan jalan umum yang memperoleh sumber energi dari sinar matahari, kemudian energinya disimpan dalam sistem baterai. Kebutuhan penerangan jalan umum khususnya di RT 01/RW 06, Jl, Ikan Kakap Malang sangatlah penting. Hal ini karena sistem penerangan jalan umum masih kurang. Pemasangan PJU ditempatkan pada 4 titik strategis mobilitas warga.

**Kata kunci: Energi terbarukan, Energi surya, PJU, Baterai**

## Abstract

*Utilization of solar energy as an alternative to fossil fuels to generate electrical energy is increasingly being carried out, given the negative impact of pollution from fossil-based power plants. The migration process from fossil fuels to renewable energy such as sunlight cannot be instantaneous, but requires a continuous process involving the community, the private sector, academia and the government. The public can be educated by providing socialization in the form of applications for the use of solar energy which can be directly utilized by the community. PJU (Public Street Lighting) Solar Power is one example of public street lighting that obtains its energy source from sunlight, then the energy is stored in a battery system. The need for public street lighting, especially in RT 01/RW 06, Jl, Ikan Kakap Malang is very important. This is because the public street lighting system is still lacking. PJU installations are placed at 4 strategic points of citizen mobility.*

**Keywords: Renewable energy, Solar energy, PJU, Battery**

## 1. PENDAHULUAN

Energi matahari adalah sumber energi terbarukan yang mulai berkembang karena manfaat yang ditawarkannya (D. Gielen, F. Boshell, D. Saygin, M. D. Bazilian, N. Wagner, and R. Gorini, 2018) diantaranya adalah merupakan energi yang bersih dan ramah lingkungan, untuk mengurangi emisi gas dan rumah kaca (M. Duzenli, G. Kocar, and A. Eryasar, 2018; S. B. Adejuyigbe, B. O. Bolaji, M. U. Olanipekun, and M. R. Adu, 2013; J. D. A. Mariano, H. M. Campos, F. Tonin, and J. Urbanetz, 2016; M. Gul, Y. Kotak, and T. Muneer, 2016). Pemanfaatan energi surya sebagai alternatif bahan bakar fosil untuk membangkitkan energi listrik semakin gencar dilakukan saat ini mengingat dampak negatif dari polusi yang diakibatkan oleh pembangkit tenaga listrik berbahan fosil sudah semakin nyata. Proses migrasi dari bahan bakar fosil ke energi terbarukan seperti sinar matahari tentunya tidak dapat berlangsung instan melainkan perlu proses yang berkesinambungan melibatkan pihak masyarakat, swasta dan pemerintah. Pihak masyarakat sendiri dapat diedukasi dengan memberikan sosialisasi dalam bentuk pengajaran langsung atau dengan pemberian contoh aplikasi penggunaan energi surya yang langsung dapat dimanfaatkan oleh masyarakat.

Salah satu aplikasi tenaga surya yang paling sederhana yang dapat diaplikasikan langsung ke masyarakat adalah penerangan jalan umum (PJU) bertenaga surya. PJU bertenaga surya memanfaatkan energi matahari dengan mengkonversi radiasi matahari ke dalam bentuk energi listrik (K. N. Nwaigwe, P. Mutabilwa, and E. Dintwa, 2019) melalui suatu perangkat yang disebut solar panel. Dengan sistem Penerangan Lampu Jalan Tenaga Surya dapat memberikan solusi dan sesuatu yang sangat berarti bagi masyarakat, utamanya mempermudah mobilitas saat malam hari (Zerari,

2019). Penerangan jalan umum ini merupakan teknologi yang hemat dan ramah lingkungan, karena menggunakan energi matahari dan tidak memerlukan bahan bakar sehingga hampir tidak memerlukan biaya operasi (Widjanarko, 2019), serta dapat di pasang dimana saja dan dapat dipindahkan bilamana dibutuhkan. Lampu penerangan jalan umum ini dapat diterapkan secara sentralisasi (PLTS ditetapkan di suatu area dan listrik yang dihasilkan disalurkan melalui jaringan distribusi ketempat - tempat yang membutuhkan) maupun desentralisasi dengan setiap system berdiri sendiri/individual, tidak memerlukan jaringan distribusi. Bersifat moduler kapasitas listrik yang dihasilkan dapat disesuaikan dengan kebutuhan dengan cara merangkai modul secara seri dan paralel. Dapat dioperasikan secara otomatis (*unattendable*) maupun dengan operasi (*attendable*). Tanpa suara dan tidak menimbulkan polusi lingkungan. Komponen PJU bertenaga surya meliputi: komponen pembangkit berupa panel surya, baterai kontroler (*solar charge controller*) dan baterai; komponen beban berupa lampu LED (*Light Emitter Dioda*); dan komponen pendukung berupa tiang dan remote kontrol (Nadhiroh, 2022).

Penerapan PJU bertenaga surya sekaligus sosialisasi pemanfaatan energi surya dalam program PKM ini akan dilakukan di lingkungan RT 01/RW 06 Jl. Ikan Kakap Kelurahan Tunjungsekar Kecamatan Lowokwaru Kota Malang. Ada beberapa pertimbangan yang diambil sehingga kampung ini dipilih sebagai tempat sosialisasi, diantaranya kampung ini memiliki penerangan jalan yang kurang, sehingga warga sekitar mengalami kesulitan melakukan aktifitas khususnya di malam hari. Oleh karenanya penerangan jalan umum menjadi suatu hal yang sangat dibutuhkan warga sekitar untuk melakukan aktifitas di malam hari seperti ke masjid, mengaji, ataupun ronda malam.



(a) Lokasi 1



(b) Lokasi 2



(c) Lokasi 3



(d) Lokasi 4

Gambar 1. Lokasi Pemasangan PJU Bertenaga Surya

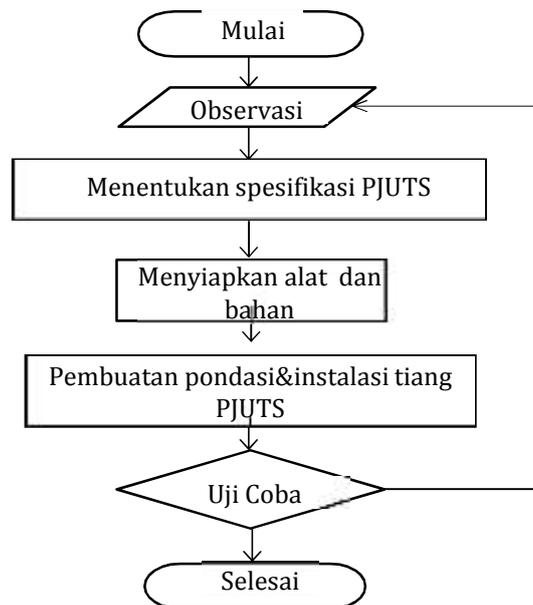
Lokasi pemasangan PJU di lingkungan RT 01/RW 06 merupakan titik-titik strategis

diantaranya, kawasan masjid, persimpangan jalan, dan lengkung horisontal (tikungan). Tempat-tempat tersebut memerlukan perhatian khusus karena merupakan jalur mobilitas utama warga yang unsur penerangan jalannya masih kurang.

## 2. METODE

Kegiatan pengabdian masyarakat berupa instalasi penerangan jalan umum berbasis sel surya melibatkan berbagai pihak, yaitu dengan penyelenggara dosen, teknisi, dan mahasiswa Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Malang. Sementara mitra kerjasama yang terlibat langsung dalam pelaksanaan kegiatan ini adalah warga masyarakat RT 01/RW 06 Jl. Ikan Kakap Kelurahan Tunjungsekar Kecamatan Lowokwaru Kota Malang.

Fokus utama kegiatan pengabdian ini adalah penerangan jalan warga RT 01/RW 06 Jl. Ikan Kakap dengan memanfaatkan energi dari sinar matahari, kegiatan ini dibagi dalam beberapa tahapan seperti pada diagram alir berikut.



Gambar 2. Diagram Alir Kegiatan PPM

Langkah-langkah tahapan kegiatan PPM instalasi pemasangan lampu penerangan jalan umum tenaga surya:

- Kegiatan ini diawali dengan melakukan observasi lingkungan RT 01/RW 06 Jl. Ikan Kakap Malang yang akan dilakukan pengabdian di wilayah setempat, Melakukan pendataan lokasi yang belum terpasang penerangan jalan umum, hal ini dilakukan untuk menentukan jumlah PJUTS yang akan dipasang.
- Tahap selanjutnya adalah menentukan spesifikasi PJUTS berdasarkan hasil observasi yang sudah dilakukan sebelumnya. Tahap ini diperlukan dengan menyesuaikan lokasi yang sudah disepakati dengan Mitra. Artinya instalasi PJUTS dilakukan dengan pertimbangan tingkat penerangan yang kurang dan lokasi tersebut sering diakses oleh warga
- Menyiapkan alat dan bahan yang digunakan  
Alat dan bahan yang disiapkan diantaranya adalah: alat pembuatan pondasi (disiapkan oleh mitra), tiang penyangga PJUTS, lampu, panel surya dan baterai, besi beton beserta semen dan pasir disiapkan oleh Pengusul PPM.
- Proses pembuatan pondasi dan pemasangan PJUTS  
Proses pembuatan pondasi ini memperhitungkan tingkat kekuatan terhadap beban tiang PJUTS yang akan dipasang. Dimensi pondasi PJUTS memiliki panjang dan lebar 30cm x 30cm, serta dengan kedalaman 60 cm. setelah pondasi selesai dibuat, ditunggu sampai benar-benar kering, setelah itu baru dipasang tiang penyangga beserta speerangkat komponen PJUTS.
- Proses Uji Coba

Uji coba dilakukan ketika semua komponen sudah selesai terpasang. Lampu PJUTS ini bisa di setting secara otomatis dengan beberapa mode nyala. Diutamakan lampu PJUTS dapat menyala ketika sinar matahari terbenam, dan mati ketika sinar matahari mulai terbit. Dalam proses uji coba ini akan dilakukan proses observasi, guna memantau lampu PJUTS dapat berfungsi dengan baik

Evaluasi dilaksanakan setelah selesai melaksanakan kegiatan dengan melakukan uji coba yang apabila sudah sesuai dengan perencanaan maka hasilnya (Instalasi PJUTS) segera dilakukan pemasangan.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil observasi lingkungan dan diskusi dengan koordinator paguyuban warga RT 01/RW 06 Jl. Ikan Kakap Malang, maka program pengabdian yang dilakukan memiliki fokus utama pada penerangan jalan dengan rincian sebagai berikut:

- Pemasangan lampu penerangan jalan umum diletakkan pada lokasi strategis terutama di jalan akses menuju masjid, jalan persimpangan, dan jalan tikungan
- Pangaplikasian PJU sebagai implementasi energi terbarukan dapat meningkatkan pengetahuan dan minat warga dalam memanfaatkan energi baru sebagai sumber penerangan
- Meningkatkan pengalaman warga dalam hal pemasangan dan pengoperasian perangkat PJU
- Memberikan pelatihan terkait perawatan PJU bertenaga surya

#### 3.1 Deskripsi Material

##### a. Tiang PJU

Dalam pembuatan tiang PJU diperlukan desain yang tepat, sehingga mampu menopang lampu PJU dengan cukup kuat. Tiang didesain setinggi 6m menggunakan pipa besi berdiameter 1,5 inch. Pembuatan 4 buah tiang PJU dilaksanakan dengan metode pengelasan yang dibantu oleh mahasiswa TIM PkM.



Gambar 3. Penyesuaian Ukuran Lebar Tiang dengan Lampu PJU Sebelum Dilakukan Pengelasan

Setelah keempat tiang selesai dilas, dilakukan proses pengecatan dan finishing hingga siap untuk dilakukan pemasangan. Sebelum dilakukan pemasangan PJU, dilakukan proses simbolis serah terima dengan Kordinator Paguyuban Graha Swarna (di wilayah RT 01/RW 06 Jl. Ikan Kakap Malang).

##### b. Lampu

Tiap tiang digunakan untuk menopang satu buah lampu, sehingga ada empat buah lampu yang dipasang dalam pengabdian ini. Spesifikasi lampu yang digunakan yaitu *Outdoor Protecting Rating IP65, LED 200 Watt, beaming angle 120°, temperatur maksimal 6500 K, life time ≥ 50.000 jam.*

##### c. Material Lain

Selain material utama (tiang dan lampu) diperlukan material lain untuk mendukung

pemasangan tiang, yaitu material yang digunakan sebagai pondasi/cor pada kaki tiang. Material yang diperlukan antara lain besi, batu bata, pasir, semen, dan air. Campuran pasir, semen, dan air untuk merekatkan besi dan batu bata yang diletakkan pada cekungan pondasi sedalam 60 cm pada tiap-tiap lubang.

### 3.2 Instalasi Lampu PJU dan Pemasangan Tiang

#### a. Instalasi Lampu PJU

Sebelum pemasangan tiang, lampu dipasang terlebih dahulu pada stang ornamen tiang menggunakan skrup dengan memperhatikan posisi yang pas terhadap horisontal. Hal ini dilakukan sebagai solusi dari permasalahan tingginya tiang PJU, sehingga memudahkan warga dalam hal instalasi. Lampu dites otomatisasinya dengan menutup bagian atas (panel surya), jika lampu menyala pada saat panel surya ditutup (kondisi gelap), maka sensor cahayanya berfungsi dan dapat dilakukan pemasangan tiang beserta lampu. Namun, jika saat pengetesan lampu tidak dapat menyala, maka dilakukan kontrol dengan menggunakan remote, hingga lampu dapat difungsikan dengan baik. Sebagai antisipasi jika suatu saat lampu mati dan memerlukan penggantian, warga telah mempersiapkan tiang setinggi 4 meter. Tiang ini juga dipersiapkan untuk perawatan lampu PJU bertenaga surya.

#### b. Pemasangan Tiang dan Lampu PJU

Proses pemasangan tiang diawali dengan pengecoran pondasi dengan dimensi 30 cm x 30 cm dan kedalaman 60 cm. Setelah tiang dimasukkan ke dalam lubang pondasi, dua orang menyangga tiang dan yang lain menutup pondasi dengan cor. Bagian atas pondasi dirapikan dengan memberikan batu bata, hal ini juga dapat menopang tegaknya tiang.



(a) Lokasi 1



(b) Lokasi 2



(c) Lokasi 3



(d) Lokasi 4

Gambar 4. Pemasangan Tiang dan Lampu PJU

Setelah pemasangan tiang dan lampu PJU selesai dilakukan, tim pengabdian juga memberikan pelatihan dan arahan terkait cara pemeliharaan PJU bertenaga surya. Diantaranya, pemeliharaan pada tiang PJU, dan lampu PJU khususnya menjaga kebersihan pada bagian panel surya agar intensitas cahaya matahari yang masuk tidak terhalang oleh debu. Pemeliharaan lampu dapat

dilakukan dengan pengecekan baterai jika ada lampu yang tidak menyala, jika harus dilakukan penggantian, maka spesifikasi baterai harus sama dengan spesifikasi yang ada pada lampu PJU yang telah terpasang. Lebih lanjut, untuk memudahkan sistem perawatan, PJU bertenaga surya ini perlu ditambah sistem pemantauan berbasis IoT, sistem monitoring pembangkit tenaga listrik berbasis sel surya mampu memantau parameter dan faktor lingkungan (Widjanarko, 2021) yang menyebabkan masalah pada PJU.

#### c. Monitoring

Pemasangan keempat tiang dan lampu penerangan jalan umum telah selesai dilaksanakan, selanjutnya TIM PPM dan warga sekitar melakukan monitoring (pemantauan) penerangan di malam hari untuk memastikan fungsi lampu secara optimal sesuai dengan luaran yang direncanakan.



Gambar 5. Monitoring PJU pada Malam Hari

Evaluasi hasil pemasangan lampu penerangan jalan umum dilakukan oleh pihak RT 01/RW 06 bersama TIM Dosen Pengabdian. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa lampu penerangan jalan umum berbasis sel surya mampu memberikan penerangan optimal pada titik-titik strategis mobilitas warga. PJU berbasis sel surya merupakan solusi ketika terjadi pemadaman listrik di malam hari.

#### 4. KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian masyarakat Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Malang dilakukan di wilayah RT 01/RW 06 Jl. Ikan Kakap Kelurahan Tunjungsekar Kecamatan Lowokwaru Kota Malang dengan melibatkan dosen, teknisi, mahasiswa dan warga masyarakat. Dalam kegiatan ini dihasilkan empat buah tiang dan lampu PJU bertenaga surya dengan pemasangan di titik-titik strategis mobilitas warga.

Pemasangan sistem penerangan jalan umum berbasis sel surya mendapat sambutan yang

menyenangkan dari warga sekitar dan koordinator paguyuban, PJU sangat mengakomodasi aktifitas masyarakat pada malam hari.

Permasalahan kurangnya penerangan terutama di tempat-tempat strategis di Rt 01/ Rw 06 sudah terselesaikan dengan adanya PJU berbasis sel surya. PJU berbasis sel surya menyediakan sistem penerangan jalan umum yang tidak bergantung pada listrik PLN, masyarakat masih dapat melakukan aktifitas di lingkungan sekitar rumah tinggal ketika terjadi pemadaman pada malam hari.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih penulis sampaikan kepada seluruh pihak yang terlibat dalam kegiatan pengabdian ini, diantaranya Koordinator Paguyuban Graha Swarna, warga masyarakat di Rt 01/ Rw 06 Jl. Ikan Kakap Malang, P2M Politeknik Negeri Malang yang telah memberikan dukungan dana atas keberhasilan program pengabdian ini sesuai anggaran DIPA Swadana Reguler Kompetisi Tahun 2022 Politeknik Negeri Malang.

### DAFTAR PUSTAKA

- D. Gielen, F. Boshell, D. Saygin, M. D. Bazilian, N. Wagner, and R. Gorini. (2018). "The role of renewable energy in the global energy transformation," *Energy Strateg. Rev.*, vol. 24, no. June 2018, pp. 38–50, 2019, doi: 10.1016/j.esr.2019.01.006.
- J. D. A. Mariano, H. M. Campos, F. Tonin, and J. Urbanetz. (2016). "INTERNATIONAL JOURNAL OF ENERGY AND ENVIRONMENT Performance of photovoltaic systems: Green office's case study approach," no. February, 2016.
- K. N. Nwaigwe, P. Mutabilwa, and E. Dintwa. (2019). "An overview of solar power (PV systems) integration into electricity grids," *Mater. Sci. Energy Technol.*, vol. 2, no. 3, pp. 629–633, 2019, doi: 10.1016/j.mset.2019.07.002.
- M. Duzenli, G. Kocar, and A. Eryasar, "a Review of Floating Solar Power Plants. (2018)" *FromSci.Ed.*, pp.281288,2018,[Online].Available:<http://solartr.org.tr/wpcontent/uploads/2019/01/Proceedings-final-compressed.pdf>.
- M. Gul, Y. Kotak, and T. Muneer. (2016). "Review on recent trend of solar photovoltaic technology", vol. 34, no. 4. 2016.
- Nadhiroh, N. A. Damar Aji, Kusnadi, Murie Dwiyanti. (2022). "Instalasi Penerangan Jalan Umum Tenaga Surya (PJUTS) untuk Warga Guha Kulon Klapanunggal". *Jurnal Aplikasi Ipteks untuk Masyarakat*, ISSN 1410-5675, eISSN 2614-2392, Vol. 11 No. 1, 59-66.
- S. B. Adejuyigbe, B. O. Bolaji, M. U. Olanipekun, and M. R. Adu. (2013) "Development of a solar photovoltaic power system to generate electricity for office appliances," *Eng. J.*, vol. 17, no. 1, pp. 29–39, 2013, doi: 10.4186/ej.2013.17.1.29.
- Widjanarko. (2019). "Studi implementasi Small PLTS off grid berbasis baterai LiFePO4 pada rumah tinggal daya tenaga surya 200 W". *Jurnal Ilmiah Teknologi FST Undana*, Vol. 13, No. 2, 10-14.
- Widjanarko. (2021). "Experimental analysis of temperature, light intensity, and humidity on rooftop standalone solar power plant". *IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering*, 1073 (2021) 012047, doi:10.1088/1757-899x/1073/1/012047.
- Zerari, H., & Ouchtati, S. (2019). "A two-stage sizing method of standalone solar lighting system". *2019 4<sup>th</sup> International Conference on Power Electronics and Their Applications (ICPEA)*, 1, 1-5.