

Instalasi Penerangan Jalan Umum Berbasis Energi Terbarukan Beserta Perawatannya di Kelurahan Kalimulya, Kota Depok

Isnanda Nuriskasari✉, Yuli Mafendro Dedet Eka Saputra, Benhur Nainggolan, Emir Ridwan

Program Studi Teknologi Rekayasa Konversi Energi, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta
Jl. Prof. DR. G.A. Siwabessy, Kukusan, Kecamatan Beji, Kota Depok, Jawa Barat

✉e-mail: isnanda.nuriskasari@mesin.pnj.ac.id

Diterima: 8 Desember 2023 | Direvisi: 14 Maret 2024 | Diterbitkan: 22 April 2024

Abstract

The Kalimulya Depok Sub-district requires a solar-powered public street lighting program. The objective of this program is not only to address the partner-related issue of insufficient street lighting in order to reduce crime action, but also to serve as an educational initiative. The program is carried out by the PNJ team in its collaboration with Kalimulya Sub-district. The main activity was about to utilize solar energy as a renewable source for public electricity. This will be contributed to achieve the energy-independent villages goal. The community engagement activities include conducting surveys for the placement of solar street lighting poles and coordinating with the Kalimulya Sub-district, planning the installation system of solar street lighting, installing the poles and lamps for solar street lighting, and providing training on the operation and maintenance of solar street lighting alike. This initiative has a positive impact on the partners, as through the provision of solar street lighting, 2 units of solar street lighting have been installed in rukun warga (RW, or big neighborhood organization) 02 and RW 07 of Kalimulya Sub-district, Depok. Furthermore, through the training on the operation and maintenance of solar street lighting, participants gain knowledge and skills about renewable energy operation and how to maintain solar street lighting, resulting in a high level of satisfaction at the end.

Keywords-*street Lighting, solar-powered lighting, renewable energy*

Abstrak

Kelurahan Kalimulya yang berada di wilayah Kota Depok memerlukan program penerangan jalan umum berbasis tenaga surya. Tujuan program ini selain mengatasi permasalahan mitra terkait kurangnya penerangan jalan umum yang menyebabkan rawan kejahatan, juga sebagai bentuk edukasi tim dosen Politeknik Negeri Jakarta (PNJ) kepada masyarakat Kelurahan Kalimulya tentang pemanfaatan energi surya sebagai sumber energi listrik yang terbarukan guna mencapai cita-cita desa atau kelurahan mandiri energi. Kegiatan ini terdiri atas survei peletakan tiang penerangan jalan umum tenaga surya (PJUTS) dan koordinasi dengan Kelurahan Kalimulya, Perencanaan sistem instalasi PJU TS, instalasi tiang dan lampu PJU TS, dan pelatihan operasi dan perawatan PJU TS. Kegiatan ini memberikan dampak baik bagi mitra yakni melalui penyediaan PJU TS telah terpasang 2 unit PJU TS di RW 02 dan RW 07 Kelurahan Kalimulya Depok, dan melalui pelatihan operasi dan perawatan PJU sehingga para peserta pelatihan memiliki pengetahuan terkait *renewable energy* dan keterampilan mengoperasikan dan merawat PJU TS dengan tingkat kepuasan yang sangat baik.

Kata kunci-*penerangan jalan umum, tenaga surya, renewable energy*

Pendahuluan

Kelurahan Kalimulya Depok memiliki permasalahan penerangan jalan umum yang

belum memadai di beberapa titik wilayahnya. RT 02 RW 07 dan RT 05 RW 02 sangat memerlukan lampu Penerangan Jalan Umum. Penerangan jalan umum (PJU) adalah bagian dari bangunan pelengkap jalan yang dapat

diletakkan atau dipasang di kiri atau di kanan jalan dan atau di tengah jalan yang digunakan untuk menerangi jalan maupun lingkungan di sekitar jalan yang diperlukan untuk kepentingan umum. Adanya penerangan jalan umum (PJU) merupakan hal yang sangat penting bagi pengendara baik mobil maupun motor yang melintasi jalan raya pada malam hari, dengan adanya lampu PJU diharapkan dapat membuat pengguna jalan lebih berhati-hati dan merasa aman dalam perjalanannya.

Berdasarkan hasil diskusi tim dosen Teknologi Rekayasa Konversi Energi dengan pihak Kelurahan Kalimulya Depok, masalah utama yang ditemukan adalah kurangnya prasarana penerangan jalan umum yang memadai di wilayah Kelurahan Kalimulya, mitra menyatakan bahwa pada daerah RW 02 dan RW 07 minim penerangan jalan rawan terjadi tindak kejahatan di malam hari, sehingga usulan tim dosen PNJ adalah melakukan instalasi penerangan jalan umum berbasis energi surya disertai dengan pelatihan pengoperasian dan perawatan PJU berbasis panel surya tersebut. Hal ini sejalan dengan renstra pengabdian program studi Teknologi Rekayasa Konversi Energi untuk mengembangkan penelitian dan pengabdian dengan tema energi baru terbarukan.

PJU tenaga surya merupakan salah satu teknologi terbaru terkait penerapan energi surya untuk penerangan jalan umum dengan prinsip daya listrik untuk lampu disuplai oleh sistem mandiri yang diperoleh dari energi matahari[1-5]. Ide penerangan jalan umum dengan memanfaatkan tenaga surya dapat menjadi salah satu upaya edukasi dan pemberdayaan pada masyarakat Kelurahan Kalimulya guna mencapai cita-cita desa mandiri energi.

Metode Pengabdian

Tahapan pelaksanaan pengabdian masyarakat ini adalah :

Pertama, Survei Peletakan Tiang PJU Tenaga Surya (TS) dan Koordinasi dengan Kelurahan Kalimulya Depok

Kedua, Perencanaan Sistem. Dalam tahapan ini dilakukan perhitungan kebutuhan daya, kapasitas baterai, dan waktu pengisian baterai sebagai berikut :

- Kebutuhan daya
Lampu 50W; Pemakaian 18.00-06.00 = 12 jam
Kebutuhan= daya x waktu (jam)
 $= 50 \times 12 = 600 \text{ Wh}$
50 Wh untuk 1 jam
600 Wh untuk 12 jam
- Kapasitas Baterai 24 Ah; 12,8v
Kapasitas Baterai = 24Ah x 12,8v
 $= 307,2 \text{ wh}$
Lampu 50W = $\frac{307,2 \text{ wh}}{50} = 6 \text{ jam}$
~(Baterai hanya dapat bertahan 6 jam pemakaian lampu 50 Watt)
- Waktu pengisian Baterai
Panel Surya = 65W
Waktu pengisian (h) =
 $\frac{307,2 \text{ wh}}{65 \text{ w}} = 4,702 \text{ jam}$

Ketiga, Instalasi Tiang dan Lampu PJU TS

Keempat, Pelatihan Operasi dan Perawatan PJU TS

Hasil dan Pembahasan

Kegiatan pengabdian masyarakat dengan tema “Instalasi Penerangan Jalan Umum Berbasis Energi Terbarukan Beserta Pelatihan Operasi Dan Perawatan PJU Panel Surya di Kelurahan Kalimulya Depok’ dilaksanakan dari bulan Juli sampai dengan bulan Oktober secara bertahap, yakni berupa Pemasangan Penerangan Jalan Umum (PJU) berbasis Tenaga Surya di dua titik pada Rw 02 dan Rw 07 Kelurahan Kalimulya, Kota Depok dan Pelatihan Operasi dan Perawatan PJU TS.

Pada tahapan awal kegiatan seperti gambar 1, dilakukan survei untuk peletakan tiang PJU TS dilakukan guna melihat lokasi yang tepat dengan shading rendah. Hasil Koordinasi dengan pihak Kelurahan Kalimulya, tiang PJU TS diletakkan di 2 titik

yaitu RW 02 dan RW 07. Panjang tiang berdasarkan hasil survai adalah 5 meter untuk menghindari *shading* yang akan menghambat sinar matahari ke panel surya.



Gambar 1. Survai Peletakan Tiang PJU TS di Kelurahan Kalimulya Depok



Gambar 2. Koordinasi dengan Kelurahan Kalimulya Depok

Tahapan selanjutnya pada gambar 2, dilakukan setelah survai peletakan tiang adalah perencanaan sistem, untuk menghitung kebutuhan daya, kapasitas baterai, dan waktu pengisian baterai. Hasil perhitungan adalah Baterai 24 Ah; 12,8v untuk lampu 50 W hanya dapat bertahan 6 jam pemakaian. Adapun waktu pengisian baterai adalah 4,702 jam.

Selanjutnya dilakukan penggalian pondasi untuk pemasangan tiang PJU TS sebagai bagian dari instalasi PJU TS, seperti pada gambar 3.



Gambar 3. Penggalian Pondasi untuk Pemasangan Tiang PJU TS

Tahapan selanjutnya adalah instalasi PJU TS di RW 02 dan RW 07 Kelurahan Kalimulya Depok, terlihat pada gambar 4 dan 5.



Gambar 4. PJU TS di RW 02 Kelurahan Kalimulya Depok



Gambar 5. PJU TS di RW 07 Kelurahan Kalimulya Depok

Rangkaian kegiatan selanjutnya adalah Pelatihan Operasi dan Perawatan PJU TS untuk Kelurahan Kalimulya yang dilaksanakan tanggal 28 Oktober 2023. Rangkaian kegiatan pengabdian ini dimulai dengan registrasi peserta, kemudian dilanjutkan dengan pembukaan acara, penyerahan PJU TS secara simbolis. Setelah itu, dilakukan pelatihan operasi dan perawatan PJU TS. Pada akhir kegiatan dilakukan penutupan dan tahap evaluasi kegiatan.

Apresiasi disampaikan pihak Kelurahan Kalimulya kepada Politeknik Negeri Jakarta yang telah berpartisipasi dalam pembangunan di Kelurahan Kalimulya dalam program pengabdian masyarakat, yaitu Instalasi PJU Tenaga Surya di RW 02 dan RW 07.

Setelah acara pembukaan, narasumber menjelaskan materi terkait operasi dan perawatan PJU TS yaitu terkait komponen sistem PJU TS, kelebihan PJU TS, proses pengoperasian PJU TS, dan perawatan PJU TS. Durasi penyampaian materi oleh narasumber selama 3 jam disertai sesi tanya jawab dengan peserta pelatihan berjumlah 30 orang yang merupakan warga RW 02 dan RW 07 Kelurahan Kalimulya.



Gambar 6. Paparan Narasumber

Narasumber dalam kegiatan ini terlihat pada gambar 6, adalah Dosen PNJ Tatun Hayatun Nufus dan Yuli Mafendro yang menyampaikan bahwa penerangan jalan umum tenaga surya adalah sistem pencahayaan jalan yang menggunakan tenaga matahari sebagai sumber daya utama tanpa harus mengandalkan jaringan listrik konvensional. Ini adalah bentuk penerangan jalan yang ramah lingkungan dan hemat energi, serta dapat digunakan di berbagai lokasi, terutama di daerah yang sulit dijangkau oleh sumber listrik konvensional.

Instalasi penerangan jalan tenaga surya yang dilakukan oleh tim pengabdian melibatkan pemasangan panel surya, baterai, kontroler, dan lampu LED di lokasi yang membutuhkan pencahayaan. Perawatan PJU TS umumnya melibatkan pembersihan panel surya secara berkala dan penggantian baterai jika diperlukan.

Pada sesi penutupan kegiatan, peserta diminta untuk mengisi survei guna mengetahui *feedback* dari peserta atas kegiatan ini. Testimoni salah satu peserta pengabdian yaitu harapan kedepannya terkait energi terbarukan adalah dapat diterapkan oleh masyarakat dan pemasangan PJU berbasis tenaga surya di wilayah RW 02 dan RW 07 dapat terus berlanjut, karena matahari akan selalu ada dibandingkan dengan energi listrik yang bersumber dari batubara yang akan habis.

Penilaian hasil survei dilakukan dengan metode analisis data menggunakan skala Likert. Survei terhadap keberhasilan pelaksanaan pengabdian masyarakat dengan tema instalasi PJU tenaga surya dilakukan

dengan jumlah responden sebanyak 20 orang yang merupakan peserta kegiatan pelatihan operasi dan perawatan PJU TS. Survei dibagikan sebelum pelatihan dimulai dan sesudah pelatihan selesai.

Tabel 1 menunjukkan hasil rekapitulasi nilai survei sebelum dan sesudah pelatihan. Berdasarkan hasil penilaian pada Tabel 1 didapatkan bahwa sebelum dilaksanakannya pelatihan, para peserta memiliki pengetahuan yang kurang baik mengenai penerangan jalan umum tenaga surya dengan nilai 35 persen

dan sistem pembangkit listrik tenaga surya dengan nilai 30 persen.

Hasil penilaian pada survei setelah pelatihan menunjukkan adanya peningkatan pengetahuan peserta terkait PJU TS dan PLTS. Nilai pengetahuan tentang PJU TS naik menjadi 92 persen dari yang sebelumnya hanya 35 persen, dan nilai pengetahuan mengenai sistem PLTS naik menjadi 85 persen dari yang sebelumnya bernilai kurang baik yaitu hanya sebesar 38 persen, dengan artian para peserta setelah mengikuti pelatihan memiliki pengetahuan yang sangat baik terkait PJU TS dan sistem PLTS.

Tabel 1. Hasil Rekapitulasi Survei

No	Pernyataan	Nilai Sebelum Pelatihan	Nilai Sesudah Pelatihan
Pengetahuan			
1	Pengetahuan tentang Penerangan Jalan Umum-Tenaga Surya (PJU-TS)	35%	92%
2	Pengetahuan tentang sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya	30%	85%
Ketertarikan			
3	Kepedulian terhadap <i>renewable energy</i>	75%	99%
4	Ketertarikan dengan	70%	99%

	<i>renewable energy</i>		
5	Keterampilan pengoperasian dan perawatan PJU TS	35%	94%

Angka 0% – 19,99% = Sangat Buruk

Angka 20% – 39,99% = Kurang Baik

Angka 40% – 59,99% = Cukup / Netral

Angka 60% – 79,99% = Baik

Angka 80% – 100% = Sangat Baik

Adapun pada variabel ketertarikan, pada awal pelatihan peserta sudah memiliki kepedulian dan ketertarikan yang baik terhadap *renewable energy* yaitu ditunjukkan dengan nilai 75 persen dan 70 persen pada hasil survei sebelum pelatihan. Setelah pelatihan, nilai kepedulian dan ketertarikan terhadap *renewable energy* menjadi 99 persen. Hasil survei setelah pelatihan terkait keterampilan pengoperasian dan perawatan PJU TS naik menjadi 94 persen, artinya setelah pelatihan ini peserta memiliki ketertarikan pada bidang *renewable energy* dan keterampilan mengoperasikan dan merawat PJU TS yang sangat baik.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat dengan tema “Instalasi Penerangan Jalan Umum Berbasis Energi Terbarukan Beserta Pelatihan Operasi Dan Perawatan PJU Panel Surya di Kelurahan Kalimulya Depok”, disimpulkan bahwa kegiatan ini memberikan dampak baik bagi mitra yakni telah terpasang 2 unit PJU TS di RW 02 dan RW 07 Kelurahan Kalimulya Depok, dan para peserta pelatihan memiliki pengetahuan dan keterampilan terkait *renewable energy* dengan tingkat kepuasan yang sangat baik, dengan nilai survei setelah pelatihan 94 persen pada pertanyaan keterampilan pengoperasian dan perawatan PJU TS. Setelah kegiatan ini diharapkan para peserta pelatihan dan dosen tetap berkoordinasi agar adanya keberlanjutan program di tahun-tahun berikutnya.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada Pusat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Politeknik Negeri Jakarta yang telah membiayai kegiatan Pengabdian Masyarakat ini

Daftar Pustaka

- [1] P. H. Wijanarko And S. Agus Supardi, "Evaluasi Efektifitas Pemanfaatan Panel Surya Pada Penerangan Jalan Umum (Pju) Kec. Selo, Kab. Boyolali," Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2022.
- [2] I. D. Arirohman *Et Al.*, "Pemanfaatan Panel Surya Sebagai Penerangan Jalan Umum (Pju) Di Kampung Wisata Agrowidya, Rajabasa Jaya, Lampung," *Jurnal Abdi Masyarakat Indonesia*, Vol. 1, No. 2, Pp. 365-372, 2021.
- [3] D. Hidayat, "Studi Perencanaan Instalasi Penerangan Jalan Umum (Pju) Menggunakan Panel Surya Di Desa Pesse Kecamatan Donri Donri Kabupaten Soppeng," Universitas Negeri Makassar, 2021.
- [4] A. H. Santoso, A. Hermawan, And M. A. W. Panantuan, "Studi Perencanaan Penerangan Jalan Umum Panel Surya Di Kelurahan Gading Kasri Kecamatan Klojen," *Elposys: Jurnal Sistem Kelistrikan*, Vol. 8, No. 1, Pp. 16-21, 2021.
- [5] D. T. Sihombing And S. T. Kasim, "Perencanaan Sistem Penerangan Jalan Umum Dan Taman Di Areal Kampus Usu Dengan Menggunakan Teknologi Tenaga Surya (Aplikasi Di Areal Pendopo Dan Lapangan Parkir," *Singuda Elsikom*, Vol. 3, No. 3, 2013.