

Penerapan Lampu Sel Surya Untuk Penerangan Jalan Umum Masyarakat Desa Girimukti

Ayunisa Fitriani Jilan ^{1*}, Metha Islameka ², Riky Adhiharto ³,
Riona Ihsan Media ⁴, Yuliar Yasin Erlangga ⁵

¹⁻⁵Jurusan Teknik Perancangan Manufaktur, Politeknik Manufaktur Bandung

* ayunisafj@de.polman-bandung.ac.id

Abstrak

Program pengabdian kepada masyarakat Jurusan Teknik Perancangan Manufaktur, Politeknik manufaktur Bandung berlokasi di Desa Girimukti, Kecamatan Cipongkor, Kabupaten Bandung Barat, Provinsi Jawa Barat. Permasalahan utama yang ada pada Desa Girimukti adalah beberapa wilayah yang masih belum terjangkau oleh listrik. Hal ini menimbulkan tidak adanya penerangan di beberapa jalan sehingga dapat menghambat aktivitas masyarakat terutama pada malam hari. Salah satu solusi yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah menghadirkan teknologi tepat guna berupa lampu sel surya. Hasil kegiatan ini adalah terpasangnya lampu sel surya di 3 lokasi yang menjadi jalan utama untuk aktivitas masyarakat, sehingga masyarakat dapat terbantu selama beraktivitas terutama di malam hari. Masyarakat desa juga diberikan sosialisasi tentang penggunaan lampu sel surya serta langkah perawatan dan pengisian ulang daya yang diperlukan oleh lampu sel surya untuk keberlanjutan program.

Kata Kunci: *lampu sel surya, listrik, penerangan jalan umum*

Pendahuluan

Desa Girimukti terletak di Kecamatan Cipongkor, Kabupaten Bandung Barat. Luas wilayah Desa Girimukti tercatat pada tahun 2019 adalah 333 km² (Service Jabar Digital, 2022b). Berdasarkan data tahun 2021 dari Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil Kabupaten Bandung Barat, terdapat 5685 jiwa penduduk yang tinggal di desa tersebut (Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil Kabupaten Bandung Barat, 2021). Tingkat kepadatan penduduk jika dibandingkan dengan luas daerah, yaitu sebesar 17 jiwa/ km².

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan masyarakat, salah satu kendala yang dihadapi oleh warga adalah penerangan jalan umum yang minim. Saat malam hari, beberapa jalan untuk aktivitas warga masih belum terjangkau oleh penerangan jalan. Selain itu, sebagian jalan desa dapat dikategorikan sebagai jalan rusak sedang (Service Jabar Digital, 2022a), sehingga hal ini dapat membahayakan aktivitas warga di malam hari.

Penerangan jalan umum (PJU) umumnya menggunakan listrik dari kabel PLN. Kabel PLN yang digunakan dipasang di bawah tanah. Penerangan dengan sistem ini dirasa sulit dikarenakan akses dan juga kontur tanah Desa Girimukti yang umumnya bukit dan gunung. Sehingga pembuatan PJU perlu dilakukan dengan jenis lain.

<https://madaniya.biz.id/journals/contents/article/view/748>

Salah satu PJU yang dapat diterapkan adalah dengan panel surya atau *solar cell*. Sel surya menggunakan seperangkat modul untuk mengubah energi matahari menjadi energi listrik. Sel Surya merupakan pilihan yang baik karena menjadi sumber energi alternatif dibandingkan energi fosil (Andriawan dkk., 2022). Selain itu, energi matahari dapat lebih mudah dan murah untuk didapatkan (Fakhri dkk., 2022). Berdasarkan data, Indonesia mempunyai insolasi harian dari energi matahari sebesar 4,5 – 4,8 KWh/m²/hari (Safitri dkk., 2019). Energi matahari ini dapat digunakan sebagai PJU di Desa Girimukti.

Untuk itu, program pengabdian pada masyarakat Jurusan Teknik Perancangan Manufaktur, Politeknik Manufaktur Bandung melalui program Kuliah Kerja Nyata (KKN) menerapkan lampu sel surya sebagai penerangan jalan di desa Girimukti. Pengabdian pada masyarakat merupakan bentuk kontribusi nyata untuk masyarakat dalam mengembangkan kesejahteraan dan kemajuan bangsa Indonesia dalam skala desa di mana saat ini dimulai dari Desa Girimukti.

Metode Pelaksanaan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dilaksanakan selama 21 hari, yaitu tanggal 2 s.d 22 Januari 2023 dengan satu minggu tahap perencanaan dan persiapan serta dua minggu tahap pelaksanaan. Lokasi pengabdian dilakukan di desa Girimukti. Jarak antara desa Girimukti dan Politeknik Manufaktur Bandung adalah sekitar 50 km dengan waktu tempuh 1-2 jam perjalanan.

Tahap perencanaan dan persiapan dimulai dengan melakukan survei lokasi untuk mengidentifikasi permasalahan penerangan dan lokasi kritis yang akan dipasang lampu sel surya. Pemetaan dilakukan untuk memperjelas kondisi lapangan secara *real time*. Pemetaan ini digunakan untuk acuan terkait kebutuhan penerangan jalan (Shomad & Nurisna, 2020). Dalam perencanaan lampu sel surya, dilakukan penyesuaian kebutuhan, pemilihan serta pembelian bahan dan komponen agar penggunaan lampu tersebut dapat tepat sasaran. Beberapa bahan yang diperlukan antara lain lampu sel surya, tiang besi dan bahan pondasi untuk pemasangan tiang lampu.

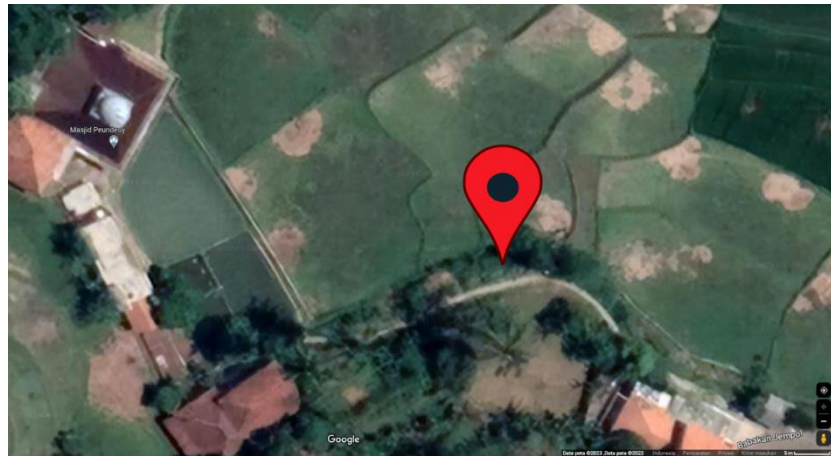
Tahap pelaksanaan dilakukan dengan membuat dan memasang lampu sel surya di beberapa titik lokasi kritis berdasarkan hasil survei. Untuk keberlangsungan program dalam jangka panjang, sosialisasi terkait teknologi sel surya dilakukan. Sosialisasi yang dilakukan terkait perawatan dan pemeliharaan lampu sel surya, agar penggunaan teknologi tersebut dapat dimanfaatkan seterusnya meskipun kegiatan pengabdian kepada masyarakat telah selesai.

Hasil dan Pembahasan

Program pengabdian kepada masyarakat Jurusan Teknik Perancangan Manufaktur, Politeknik Manufaktur Bandung berlokasi di Desa Girimukti, Kecamatan Cipongkor, Kabupaten Bandung Barat, Provinsi Jawa Barat. Minimnya penerangan jalan umum terutama di malam hari membuat tim menerapkan lampu sel surya di beberapa tempat. Pemasangan dilakukan di beberapa titik kritis di pusat aktivitas warga.

Titik pertama adalah jalan setapak yang dilewati oleh warga dan anak-anak untuk pergi ke masjid. Kondisi jalan setapak tersebut diapit oleh sawah di sebelah kanan dan kiri.

Sebelumnya, lokasi ini tidak ada penerangan sama sekali sehingga warga menggunakan bantuan senter untuk penerangan. Lokasi titik 1 ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Lokasi pemasangan lampu sel surya di titik 1 dari pandangan google earth

Titik kedua adalah pertigaan jalan umum yang dilewati warga sehari-hari untuk beraktivitas. Sebelumnya, penerangan hanya dibantu oleh lampu kendaraan yang melewati jalan tersebut. Lokasi jalan titik 2 ditunjukkan pada Gambar 2a. Titik ketiga adalah lokasi jalan setapak lainnya. Lokasi jalan titik 3 ditunjukkan pada Gambar 2b.



Gambar 2. Lokasi pemasangan lampu sel surya (a) di titik 2. (b) di titik 3

Berdasarkan kondisi dan kepentingan jalan tersebut, lampu sel surya yang digunakan adalah lampu dengan spesifikasi ditunjukkan pada Tabel 1. Lampu sel surya yang digunakan memiliki daya sebesar 200 Watt. Pemilihan daya ini disesuaikan dengan standarisasi kualitas pencahayaan normal berdasarkan kelas jalan (Hutajulu dkk., 2022). Lampu sel surya ditunjukkan pada Gambar 3.

Tabel 1. Spesifikasi lampu sel surya yang digunakan

No.	Spesifikasi	Keterangan
1.	Power	200 Watt
2.	Baterai	200 Watt: 2×6.4 V Li-ion 18 Ah
3.	Suhu warna	Putih (6000-6500 K)
4.	Sumber cahaya	SMD5630
5.	LED kuantitas	200 Watt: 340 LED
6.	Panel tenaga surya / Solar panel	200 Watt: 9 V / 25 Watt
7.	Waktu pengisian	±8 jam (tergantung intensitas pencahayaan)
8.	Waktu pencahayaan	±12 jam
9.	Tahan air	IP65

Pemasangan lampu sel surya telah dilaksanakan. Lampu sel surya yang telah terpasang ditunjukkan pada Gambar 4. Tiang lampu sudah terpasang dengan baik dan aman saat kondisi hujan. Pondasi dibuat kuat untuk mengantisipasi jalanan desa yang tidak rata.



Gambar 3. Lampu sel surya yang telah terpasang. Posisi panel sel surya yang dipasang menghadap ke sumber cahaya matahari

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan selama 1 minggu setelah proses pemasangan, lampu dapat otomatis menyala saat kondisi sekitar sudah mulai gelap (pukul 18.00 WIB), kemudian padam saat kondisi sudah mulai terang (pukul 05.30 WIB). Lampu sel surya yang menyala saat malam hari ditunjukkan pada Gambar 5. Dari pengamatan yang telah dilakukan, lampu dapat menyala selama ±12 jam saat malam hari.

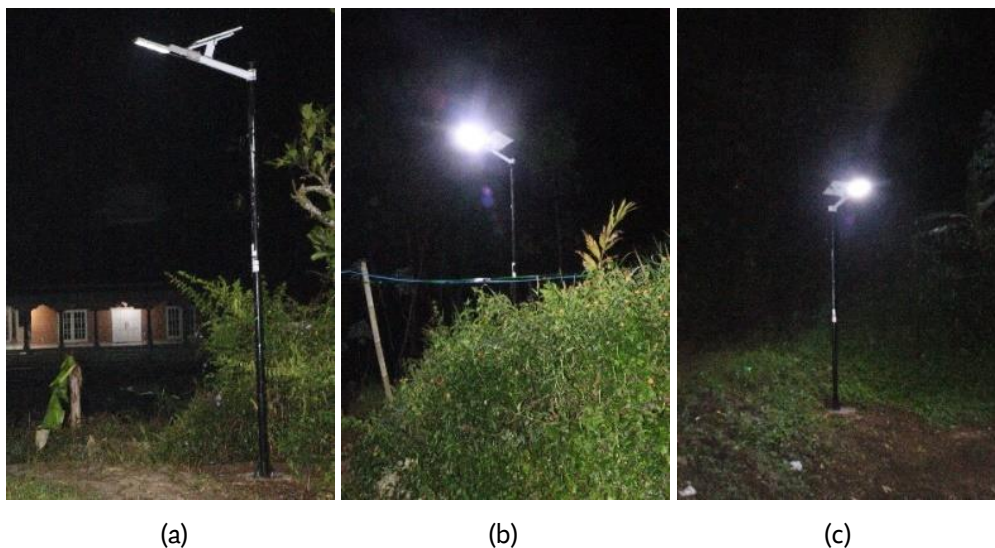
Pada siang hari, proses pengisian daya (*charging*) berlangsung. Proses ini dikelola oleh *Solar Charge Controller* (SCC) yang terdapat pada set lampu sel surya. Daya yang dihasilkan kemudian disimpan ke baterai Li-ion. Baterai digunakan untuk menyimpan energi yang dihasilkan pada siang hari agar dapat digunakan saat malam hari atau kondisi tanpa sinar

matahari lainnya (Hayat dkk., 2022). Dengan terpasangnya lampu sel surya, penerangan sudah dapat dirasakan manfaatnya oleh warga sekitar yang melewati jalan tersebut.



Gambar 4. Lampu sel surya saat siang (a) di titik 1. (b) di titik 2. (c) di titik 3

Pada aktivitas akhir di pengabdian pada masyarakat, sosialisasi terkait teknologi sel surya serta tahapan perawatan dan pemeliharaan lampu sel surya dilakukan agar penggunaan teknologi tersebut dapat dimanfaatkan seterusnya. Sosialisasi dilakukan bersama di salah satu ruangan kelas MIS Muslimin Mulyadarama.



Gambar 5. Lampu sel surya yang menyala saat malam hari (a) di titik 1, (b) di titik 2, dan (c) di titik 3

Kegiatan sosialisasi dihadiri oleh perangkat desa, tokoh masyarakat, jajaran guru, dosen serta masyarakat Desa Girimukti. Sosialisasi dimulai dengan pemaparan secara umum terkait teknologi sel surya. Beberapa informasi yang disampaikan diantaranya terkait panel surya dapat menghasilkan daya yang cukup untuk penerangan dengan waktu

penyinaran matahari selama 5 jam sehari (Rahman dkk., 2021). Selain itu, penggunaan panel surya dapat dimanfaatkan sebagai energi alternatif selain energi dari PLN (Hadiningrat dkk., 2020). Kegiatan ini ditutup dengan foto bersama antara pihak Politeknik Manufaktur Bandung dan masyarakat desa yang ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Foto bersama setelah sosialisasi program pengabdian kepada masyarakat

Kesimpulan

Pengabdian kepada masyarakat telah dilaksanakan di Desa Girimukti, Kecamatan Cipongkor, Kabupaten Bandung Barat, Provinsi Jawa Barat. Solusi atas permasalahan masyarakat terkait minimnya penerangan telah diselesaikan dengan penerapan lampu sel surya di beberapa titik kritis pusat aktivitas warga. Lampu sel surya dapat menyala pada pukul 18.00 WIB, kemudian padam saat kondisi sudah mulai terang pukul 05.30 WIB. Selain itu, sosialisasi telah dilakukan untuk meningkatkan kesadaran masyarakat terkait energi alternatif dari sinar matahari dan langkah perawatan dan pemeliharaan untuk keberlangsungan program.

Harapannya, kegiatan yang telah dilakukan di Desa Girimukti dapat menjadi program berlanjut di desa-desa lainnya yang memiliki sinar matahari yang melimpah untuk dapat ikut menggunakan sel surya sebagai penerangan jalan umum atau lebih lanjut untuk kebutuhan elektronik lainnya.

Ucapan Terimakasih

Tim penulis mengucapkan terima kasih kepada Pusat Pengembangan, Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (P4M) Politeknik Manufaktur Bandung yang telah mendanai kegiatan pengabdian ini berdasarkan SK Nomor 0141/PL11/KD/2022 dalam Program Pengabdian Masyarakat skema Kuliah Kerja Nyata (KKN) sehingga kegiatan ini terlaksana dengan baik.

Referensi

- Andriawan, A. H., Seputro, H., Jatmiko, D., Rosando, A. F., & Sulistyowati, D. H. (2022). Optimalisasi PJU LED Solar Cell untuk Peningkatan Produktivitas Ekonomi Kreatif di Desa Minggirsari, Kecamatan Kanigoro, Kabupaten Blitar. *JPM17: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 7(1), 23–29. <https://doi.org/10.30996/jpm17.v7i1.6036>
- Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil Kabupaten Bandung Barat. (2021). *GIS. Geographic Information System (GIS) Kab. Bandung Barat Kecamatan Cipongkor & 14 Desa*. <https://disdukcapil.bandungbaratkab.go.id/Home/gis/cipongkor>
- Fakhri, Z., Daelami, A., Charisma, A., & Somantri, N. T. (2022). Penerapan Tenaga Listrik Solar Cell Untuk Lampu Penerangan Jalan Umum di Kp. Cilimus Desa Padaasih Kecamatan Cisarua Kabupaten Bandung Barat. *Martabe : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(1), Article 1. <https://doi.org/10.31604/jpm.v5i1.259-264>
- Hadiningrat, M. S., Ardiansyah, R., & Rofiq, E. A. (2020). Edukasi Pembangkit Listrik Tenaga Surya Buatan “Integrated Solar Panel-Sensitized Solar Cell” Bagi Madrasah Aliyah NU Lekok dan Masyarakat Dusun Semongkrong, Pasinan, Pasuruan. *Jurnal Abdimas Berdaya: Jurnal Pembelajaran, Pemberdayaan dan Pengabdian Masyarakat*, 3(02), 92–98.
- Hayat, A., Sutreasman, O., Aminy, A. Y., Putra, A. E. E., Arma, L. H., Arsyad, H., Amaliyah, N., Duma, G. A., Sakka, A., & Rudi, R. (2022). Aplikasi Sel Surya untuk Penerangan Warga di Pulau Balang Caddi Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan. *Jurnal Tepat: Teknologi Terapan untuk Pengabdian Masyarakat*, 5(2), 224–235.
- Hutajulu, A. G., Qosim, M. N., Hasanah, A. W., Koerniawan, T., Hariyati, R., Sitorus, M. B., & Tambunan, J. M. (2022). Penerapan Penerangan Jalan Umum LED 90 Wp Berbasis Solar Cell di Perumahan Villa Mutiara Serpong Tangerang Selatan. *Terang*, 4(2), 168–175.
- Rahman, R., Heriansyah, H., Syarkowi, A., Novanda, R. R., Salamah, U., & Saputra, H. E. (2021). Peningkatan Pengetahuan Masyarakat Dalam Merancang Pembangkit Listrik Tenaga Surya Skala Rumah Sederhana. *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*, 5(6), Article 6. <https://doi.org/10.31764/jmm.v5i6.5925>
- Safitri, N., Rihayat, T., & Riskina, S. (2019). Teknologi photovoltaic. *Buketrata: YayasanPuga Aceh Riset*.
- Service Jabar Digital. (2022a). *Kualitas Permukaan Jalan Yang Terluas Berdasarkan Desa/Kelurahan di Jawa Barat*. <https://opendata.jabarprov.go.id/id/dataset/kualitas-permukaan-jalan-yang-terluas-berdasarkan-desakelurahan-di-jawa-barat>
- Service Jabar Digital. (2022b). *Luas Wilayah Desa Berdasarkan Desa/Kelurahan di Jawa Barat*. <https://opendata.jabarprov.go.id/id/dataset/luas-wilayah-desa-berdasarkan-desakelurahan-di-jawa-barat>
- Shomad, M. A., & Nurisna, Z. (2020). Pemanfaatan Listrik Tenaga Surya Sebagai Penerangan Di Jalan Desa Pedukuhan Plumbon Banguntapan. *Prosiding Seminar Nasional Program Pengabdian Masyarakat*.