

Instalasi Pencahayaan Dengan Memperhatikan Faktor Ekonomi Masyarakat Berupa Teknologi Penerangan Jalan Umum Tenaga Surya (PJUTS)

Riky Adhianto ^{1*}, Bustami Ibrahim ², Iman Apriana Effendi ³,
Dinny Indrian ⁴, Metha Islameka ⁵

¹⁻⁵Jurusan Teknik Perancangan Manufaktur, Politeknik Manufaktur Bandung

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

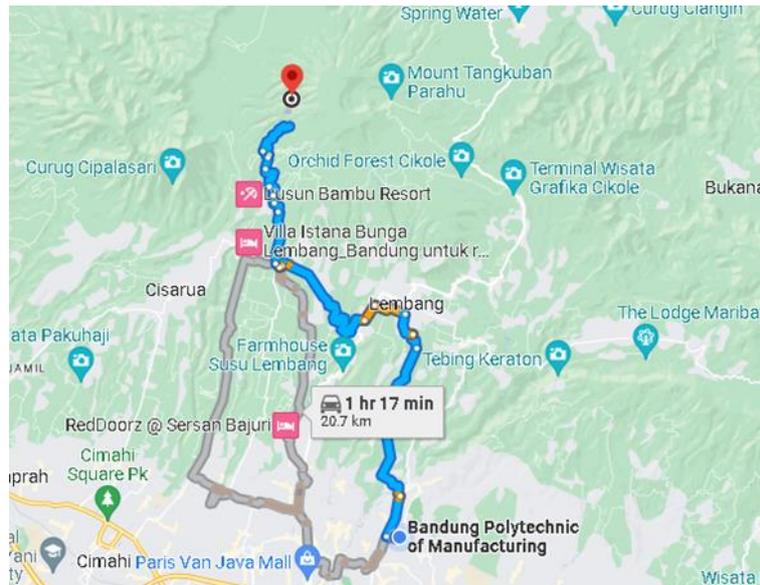
Abstrak

Bidang perkebunan sebagai salah satu sumber perekonomian warga dilihat dengan jumlah mobilitas warga. Kampung Sukawana, Desa Karyawangi merupakan salah satu daerah penghasil teh di daerah Parongpong, Kabupaten Bandung Barat. Sebagai kampung tempat tinggal para pekerja pemetik teh, memiliki keterbatasan fasilitas berupa penerangan jalan umum yang jumlah dan sumber energinya sangat kurang. Melalui kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) dalam mengambil peran salah satu tridharma perguruan tinggi yaitu pengabdian kepada masyarakat, mahasiswa Program Studi Sarjana Terapan Rekayasa Perancangan Mekanik, Politeknik Manufaktur Bandung melakukan rencana untuk menerangi jalan umum di beberapa titik penting akses jalan masyarakat terutama pada malam hari. Tahap yang dimulai dengan melakukan analisis berdasarkan survey terhadap alat penerangan jalan secara umum, dan hasilnya nanti dibuat desain rancangan dan implementasi penerangan jalan umum dengan memanfaatkan tenaga surya sebagai sumber energinya. Setelah dilakukan uji coba, Penerangan Jalan Umum Tenaga Surya yang berjumlah dua unit dapat berfungsi dengan baik. Akhirnya Penerangan Jalan Umum Tenaga Surya di Kampung Sukawana, Desa Karyawangi, Kecamatan Parongpong, Kabupaten Bandung Barat dapat dipasang dan dirasakan manfaatnya oleh masyarakat membantu mobilisasi warga di malam hari.

Kata Kunci: penerangan jalan umum, tenaga surya, Kampung Sukawana, Parongpong

Pendahuluan

Penerangan Jalan Umum (PJU) merupakan fasilitas yang dibutuhkan masyarakat sebagai penerangan pada saat malam hari. Dengan tidak tersedianya penerangan jalan umum dapat menyebabkan kurangnya rasa aman dan nyaman bagi masyarakat karena dapat menimbulkan tindak kejahatan bagi warga. Desa Karyawangi merupakan salah satu akses bagi masyarakat sekitar untuk melakukan aktivitas sehari-hari serta akses bagi wisatawan menuju tempat wisata disekitar Desa Karyawangi.



Gambar 1. Lokasi KKN di Kampung Sukawana, Desa Karyawangi, Parongpong

Kawasan Kampung Sukawana, Desa Karyawangi sendiri termasuk ke dalam kawasan perkebunan teh yang dikelola pihak swasta. Selain itu juga sebagai jalur wisata bagi pejalan kaki menuju sekitar Taman Nasional Tangkuban Parahu. Mayoritas penduduk disana bekerja sebagai pemetik teh dengan jumlah populasi warga sebanyak 198 Kepala Keluarga (KK). Akses dari jalan utama menuju Kampung Sukawana berjarak 3,3 km dengan kondisi jalan berbatu.

Adapun permasalahan yang didapatkan di Kampung Sukawana yaitu kurangnya penerangan jalan umum disekitar Desa Karyawangi. Kebutuhan penerangan jalan umum menjadi hal yang sangat penting untuk difasilitasi kepada masyarakat. Kondisi ini menjadi sangat penting jika pada saat malam hari, aktivitas tetap berlangsung dengan volume yang tidak jauh berbeda jika dibandingkan dengan siang hari.

Solusi yang diberikan dalam program Kuliah Kerja Nyata mahasiswa Program Studi Sarjana Terapan Rekayasa Perancangan Mekanik, Politeknik Manufaktur Bandung berikan yaitu mendirikan penerangan jalan umum di beberapa titik desa dengan memperhatikan faktor ekonomi bagi warga sekitar. Salah satu alternatif dalam pemenuhan kebutuhan penerangan jalan umum ialah penerangan jalan umum berbasis tenaga surya. Dimana dengan memanfaatkan sinar matahari yang dikonversi menjadi energi listrik, ketergantungan pada fasilitas listrik terhubung jaringan dapat digantikan dengan panel surya sebagai sumber energi listrik. Warga masyarakat berharap agar akses menuju kampungnya bisa lebih terang sehingga bisa merasa lebih aman ketika melintas dan informasi lokasi wisata bisa didapatkan dengan mudah. Lampu jalan atau Penerangan jalan umum secara umum berarti lampu yang digunakan di malam hari sehingga mempermudah pengguna jalan melihat dengan jelas jalan yang dilalui pada malam hari, sehingga meningkatkan keamanan dan keselamatan lalu lintas (Kominfo, 2021). Berdasarkan latar belakang permasalahan tersebut, perlu adanya penambahan atau pengadaan penerangan jalan bagi masyarakat Kampung Sukawana yang melintas menuju rumahnya dari area pusat aktivitas masyarakat.

Metode Pelaksanaan

Kegiatan pengabdian pada masyarakat kali ini adalah sebuah penerapan kompetensi mahasiswa dalam bidang perancangan yang menghasilkan produk bagi masyarakat luar. Kegiatan ini pelaksanaannya dipusatkan di Kampung Sukawana, Desa Karyawangi, Kecamatan Parongpong, Kabupaten Bandung Barat, Jawa Barat pada tanggal 11-22 Desember 2023. Sekitar 1 sampai 2 jam waktu tempuh yang dibutuhkan untuk mencapai lokasi KKN dari POLMAN Bandung dengan jarak 20 Kilometer. Kampung Sukawana merupakan wilayah dengan luas \pm 60 ha yang terdiri dari 5 RT dengan total 198 kepala keluarga. Pelaksana Teknis kegiatan ini adalah Mahasiswa Program Studi Rekayasa Perancangan Mekanik, kelompok Penerangan Jalan Umum Tenaga Surya (PJUTS). Nama kelompok ini dibuat setelah ditentukannya topik kegiatan KKN.

Road Map Pengabdian kepada masyarakat dari Program Studi Rekayasa Perancangan Mekanik ditunjukkan sebagai berikut:



Gambar 2. Roadmap KKN di Kampung Sukawana, Desa Karyawangi, Parongpong

Tahap pelaksanaan dimulai dengan perencanaan dan persiapan survei lokasi dilakukan ke RT/RW yang belum masuk ke lingkup lampu PJUTS yang telah dibuat sebelumnya. Kemudian dilakukan pendataan terkait lokasi yang tepat untuk memasang lampu PJUTS (Penerangan Jalan Umum Tenaga Surya). Tahap persiapan dilanjutkan dengan melakukan perencanaan dan desain untuk membuat prototype lampu PJUTS (Penerangan Jalan Umum Tenaga Surya).

Setelah perancangan dan desain dilakukan, pemilihan bahan dan komponen dilakukan untuk persiapan membuat prototype dan juga bahan dan komponen yang akan disosialisasikan di RT/RW. Tahap terakhir dilakukan proses order bahan dan komponen dengan jumlah yang telah dilakukan ke pihak logistik Polman atau dari sumber lain. Beberapa bahan dan komponen yang diperkirakan untuk penerapan lampu PJUTS (Penerangan Jalan Umum Tenaga Surya) adalah:

1. Panel surya
2. Lampu DC
3. Solar Charge Controller
4. Baterai



Gambar 3. Metode Pengabdian Kepada Masyarakat di Kampung Sukawana, Desa Karyawangi, Parongpong

Setelah tahap perencanaan dan persiapan, bahan dan komponen telah disiapkan. Sehingga tahap pelaksanaan dimulai dengan membuat prototype lampu PJUTS (Pengerangan Jalan Umum Tenaga Surya) sebagai contoh diawal. Setelah prototype telah dibuat, maka dilakukan edukasi kepada masyarakat terkait cara pembuatan dan penggunaan serta perawatan lampu limar agar dapat digunakan dengan maksimal oleh masyarakat sekitar.

Kemudian PJUTS (Pengerangan Jalan Umum Tenaga Surya) tersebut di pasang pada beberapa rumah penduduk yang membutuhkan penerangan lampu PJUTS (Pengerangan Jalan Umum Tenaga Surya). KKN diakhiri dengan laporan kegiatan KKN yang dibuat oleh mahasiswa mulai dari persiapan, perencanaan dan pelaksanaan kegiatan secara lengkap.

Hasil dan Pembahasan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini merupakan program KKN mahasiswa yang dilaksanakan pada tanggal 11-22 Desember 2023. Program utama yang dilaksanakan adalah pemasangan PJUTS di Kampung Sukawana Desa Karyawangi yang terealisasi selama 2 minggu. Pada minggu pertama dilakukannya pembuatan desain, pemilihan material, penentuan titik pemasangan PJU dan sign system. Adapun pada minggu kedua dilakukan perakitan tiang, pemasangan lampu, dan uji coba selama 2 hari, dilanjutkan dengan pemantauan setelah 2 minggu pemasangan.

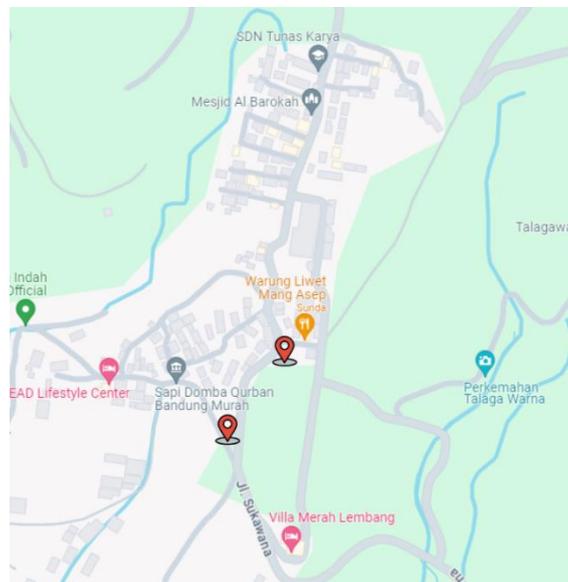
Kegiatan-kegiatan yang telah dilaksanakan dan hasil yang dicapai dari pelaksanaan Kuliah Kerja Nyata berupa penerapan lampu sel surya sebagai teknologi tepat guna untuk membantu penerangan rumah masyarakat di Desa Karyawangi dimaksudkan untuk mendapatkan luaran yang ditargetkan.

Pembuatan Desain dan Perencanaan PJUTS

Pada minggu pertama kegiatan dilakukan proses perancangan konstruksi lampu sel surya dengan hasil dalam bentuk draft rancangan. Draft rancangan telah dibuat berdasarkan kebutuhan lampu PJUTS. Capaian ini sesuai dengan target dari luaran yang akan dicapai, yaitu draft lampu PJUTS dan list pengadaan alat.



Gambar 4. Rancangan lampu PJUTS



Gambar 5. Lokasi pemasangan lampu PJUTS di Kampung Sukawana

Berikut merupakan spesifikasi dari lampu sel surya yang digunakan:

Tabel 1. Spesifikasi Lampu

No.	Spesifikasi	Keterangan
1.	Power	600 Watt
2.	Battery	600 Watt/36AH
3.	LED Colour	Putih (6500K)
4.	LED Type	SMD5730
5.	Installation Height	3-6 Meter
6.	Charging Voltage	6V/ Max 6A
7.	Charging Time	±5 jam
8.	Illumination Time	>12 jam
9.	Control Type	Remote
10.	Protection Grade	IP65

Pemasangan Lampu PJUTS

Pemasangan lampu PJUTS dimulai dengan menemukan titik yang sesuai untuk pemasangan PJUTS sehingga dapat memaksimalkan kinerja dari penerangan jalan umum. Pemasangan diawali dengan membuat pondasi dari beton yang kemudian tiang PJUTS di sambungkan dengan system pengikatan baut berupa baut anchor. Tiang penyangga dari lampu di fabrikasi sebelum dipasangkan pada pondasi sehingga menghasilkan tiang lampu yang relevan untuk menahan beban yang ada pada lampu serta beban dari luar.



Gambar 6. Proses pemasangan lampu PJUTS



Gambar 7. Kondisi PJUTS di lokasi pemasangan siang dan malam hari

Kondisi PJUTS yang terpasang seperti Gambar 7 berfungsi untuk memberikan penerangan jalan yang berada di kampung Sukawana kepada warga sekitar yang sedang atau akan berkegiatan terutama di malam hari.

Dampaknya ialah memudahkan warga dan wisatawan yang akan melintas menuju kawasan Taman Nasional Tangkuban Parahu dapat menggunakan akses jalan tersebut tanpa mengkhawatirkan keselamatan terutama di malam hari. Selain itu, PJU ini juga berfungsi untuk memudahkan petani lokal ketika sudah datangnya musim panen sehingga diharapkan produktivitas pertanian semakin meningkat.

Karena PJUTS ini menggunakan teknologi solar cell, maka digunakan pula fitur hemat energi, sehingga cahaya yang dihasilkan cenderung tidak akan terlalu terang. Fitur hemat energi dibuat untuk memangkas lama pengisian baterai di dalamnya. Dengan pengisian 3-4 jam, lampu bisa bertahan sampai 12 jam. Terlebih lagi daerah Kampung Sukawana mendapatkan terik matahari sekitar 3-4 jam saja ketika musim hujan berdasarkan informasi warga. Baterai yang ada pada alat PJUTS ini diperkirakan bisa bertahan 2-3 tahun. Sehingga masyarakat tidak perlu melakukan perbaikan ataupun perawatan yang sering, sehingga memudahkan mereka.

Berdasarkan hasil pemantauan setelah pemasangan PJUTS, dikumpulkan informasi atau umpan balik dari masyarakat Kampung Sukawana. Sebanyak 65 responden merasa terbantu dengan adanya pembuatan dan pemasangan PJUTS ini. Namun, 15 diantaranya beranggapan lampu yang terpasang kurang terang dan jumlahnya masih minim. Hal ini disadari karena adanya fitur hemat energi pada teknologi solar cell yang memerlukan investasi awal cukup besar. Lalu, sebanyak 29 orang responden mengharapkan adanya penambahan pemasangan lampu pada titik-titik lainnya agar semakin aman dan tenang.

Dari kegiatan utama KKN ini yaitu pembuatan dan pemasangan PJUTS di kampung Sukawana, sudah sukses membantu masyarakat sekitar, walaupun dengan kemampuan yang masih terbatas. Diharapkan program KKN ini dapat dilanjutkan sehingga kebutuhan dan harapan masyarakat akan penerangan jalan dapat terpenuhi. Hasil pencapaian dari target luaran yang sudah ditentukan pada program KKN ini dapat dilihat pada Tabel 2 berikut:

Tabel 2. Pencapaian target luaran

Jenis Luaran		Target Capaian	Progres Pencapaian
Luaran wajib dan kualitas pelaksanaan			
1	Pembuatan Desain dan Perencanaan PJUTS	- Draft lampu sel surya. - List pengadaan alat.	- Draft perancangan lampu sel surya sudah tersedia. - List pengadaan alat pembuatan lampu PJUTS
2	Pemasangan Lampu PJUTS	- Pondasi PJUTS - Tiang penahan PJUTS - Pemasangan lampu PJUTS	- Pondasi sudah dibuat - Tiang PJUTS sudah tersedia dan sudah di fabrikasi - Lampu PJUTS sudah terpasang dan berfungsi
3	Pengenalan dan pencerdasan mengenai lampu PJUTS	- Lampu PJUTS dikenalkan pada warga	- Warga sudah dikenalkan mengenai lampu PJUTS

Kesimpulan

Program Kuliah Kerja Nyata Pembelajaran Pemberdayaan Masyarakat POLMAN Bandung (KKN-RPM POLMAN Bandung) telah dilaksanakan di Desa Karyawangi, Kec. Parongpong, Kab. Bandung Barat, Jawa Barat. Kegiatan ini merupakan kegiatan lapangan bagi mahasiswa yang menempuh tingkat akhir dari program D4 Politeknik Manufaktur Bandung, khususnya untuk program studi Rekayasa Perancangan Mekanik.

Penerapan teknologi tepat guna lampu PJUTS sudah terpasang dengan baik dan dapat dirasakan kepemilikannya oleh masyarakat. Agar penggunaan lampu PJUTS dapat terus digunakan meskipun program KKN telah berakhir, maka dilakukan sosialisasi dan pemaparan kepada masyarakat. Poin yang disampaikan mengenai penerapan teknologi yang menggunakan energi tenaga surya sebagai pengganti listrik yang digunakan dilingkungan masyarakat dengan tujuan mengurangi biaya penggunaan listrik serta pengetahuan mengenai sumber energi bertenaga surya.

Ucapan Terimakasih

Tim KKN – PPM 2023 Program Studi Rekayasa Perancangan Mekanik mengucapkan terimakasih kepada seluruh stakeholder terutama masyarakat kampung Sukawana dan perangkat Desa Karyawangi, Kecamatan Parongpong yang telah mendukung dan menerima kegiatan KKN ini pada tanggal 11-22 Desember 2023. Terimakasih juga disampaikan kepada CV. Kawani Tekno Nusantara selaku penyedia proses Fabrikasi dan beberapa bahan pengecatan untuk konstruksi PJUTS.

Referensi

- Assiddiq S, H., & Bastomi, M. (2019). Analisis Pengaruh Perubahan Temperatur Panel Terhadap Daya dan Efisiensi Keluaran Sel Surya Polycrystalline. *DINAMIKA: Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 11(1), 33–39. <https://doi.org/10.33772/djitm.v11i1.9285>
- Tong, X., Zhong, M., Zhang, X., Deng, J., & Zhang, Z. (2019). Voltage regulation strategy of AC distribution network based on distributed PV grid-connected inverter. *The Journal of Engineering*, 2019(16), 2525–2528. <https://doi.org/10.1049/joe.2018.8680>
- Rahardjo, A., Herlina, & Safruddin, H. (2009). Optimalisasi Pemanfaatan Sel Surya Pada Bangunan Komersial Secara Terintegrasi Sebagai Bangunan Hemat Energi. *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi-II*. 56–65.
- Isdawimah, I., Ismujiyanto, I., Oktariza, L., Frederik, A., & Loc, N. (2019). Investigation of Photovoltaic System Parameters Using LabView in Solar Irradiance Peak Condition. *Journal of Physics: Conference Series*, 1364, 12065. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1364/1/012065>
- Ketola, B., & Norris, A. (2011). Degradation Mechanism Investigation of Extended Damp Heat Aged PV Modules. *26th European Photovoltaic Solar Energy Conference and Exhibition*. 3523–3528.
- Sartika, L., Mado, I., Budiman, A., Huda, A., & Muis Prasetia, A. (2023). Peningkatan Kompetensi Masyarakat Melalui Pelatihan Dan Perancangan Instalasi Listrik Panel Surya. *J-Dinamika : Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 8(1), 47–52. <https://doi.org/10.25047/j-dinamika.v8i1.3280>

- Candra, O., Aswardi, A., Elfizon, E., Islami, S., Faradina, N., Dewi, C., Yanto, D. T. P., & Astrid, E. (2020). Peningkatan Kompetensi Masyarakat melalui Pelatihan Pemasangan Instalasi Listrik Domestik dan Panel Surya. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 1(1), 134–137. <https://doi.org/10.24036/jpte.v1i1.57>
- Liu, G. (2014). Sustainable Seasibility of Solar Photovoltaic Powered Street Lighting Systems. *International Journal of Electrical Power & Energy Systems*, 56, 168–174. <https://doi.org/10.1016/J.IJEPES.2013.11.004>