

Kumawula, Vol.6, No.3, Desember 2023, Hal 763 – 771

DOI: <https://doi.org/10.24198/kumawula.v6i3.44841>

ISSN 2620-844X (online)

ISSN 2809-8498 (cetak)

Tersedia online di <http://jurnal.unpad.ac.id/kumawula/index>

PEMASANGAN PENERANGAN JALAN UMUM TENAGA SURYA (PJU-TS) DI DESA SUKAMANDI, SAGALAHERANG, SUBANG

Dhion Khairul Nugraha^{1*}, Herman Budi Harja², Haris Setiawan³, Dini Hadiani⁴, Muhamad Fathurohman⁵

^{1,2,3,5}Jurusan Teknik Manufaktur, Politeknik Manufaktur Bandung

⁴Jurusan Teknik Perancangan Manufaktur, Politeknik Manufaktur Bandung

*Korespondensi : dhion@me.polman-bandung.ac.id

ABSTRACT

The community service program is one of the “Tri Dharma” for the university in a scheme of society dedication. The general purpose of community service is to allow students to implement the knowledge obtained during university. This is the real implementation to solve real problems in society. The community service program was held in Sukamandi, Sagalaherang, Subang. It is located around 28 km from Polman Bandung. Located in the foothills of Tangkuban Parahu, this village has a lot of potential tourist attractions. One of the problems during the night is the lack of lighting. This program offers a solution to install integrated solar-powered street lighting. Solar energy potential in Indonesia is around 207,8 GW, which is only 0,1% used for electricity. As discussed with the headman of Sukamandi village, three solar-powered street lights are installed in the Bukit Jamali and Curug Cibingbin areas. The specification of solar-powered street lighting is 150 Watts and the solar panel is 30 Wp which complies with SNI standards. The performance of solar panels can be achieved with an average power of 29,9 W. Based on the measurement result, the time required to charge the battery to full condition is 7.06 hours in fine weather. The lifetime of solar-powered street lighting is approximately 5.7 years, depending on operating conditions and the environment.

Keywords: Community Service Program; Solar Energy; Solar Panel; Solar-powered Street Lighting; Renewable Energy

RIWAYAT ARTIKEL

Diserahkan : 06/04/2023

Diterima : 26/09/2023

Dipublikasikan : 12/12/2023

ABSTRAK

Kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) merupakan salah satu bentuk Tri Dharma perguruan tinggi melalui skema pengabdian kepada masyarakat. KKN bertujuan memberikan pengalaman kepada mahasiswa untuk mengimplementasikan disiplin ilmu yang didapat selama kuliah untuk mengatasi permasalahan yang ada di masyarakat. Lokasi kegiatan KKN berada di Desa Sukamandi, Kecamatan Sagalaherang, Kabupaten Subang, sekitar 28 km dari Polman Bandung. Desa ini terletak di area gunung Tangkuban Parahu. Desa ini memiliki potensi pariwisata yang cukup besar, namun belum bisa dioptimalkan. Satu hal yang menjadi permasalahan di desa ini adalah sistem penerangan yang tidak terlalu baik. Solusi yang ditawarkan melalui program KKN ini adalah penggunaan Penerangan Jalan Umum Tenaga Surya (PJU-TS) yang terintegrasi. Potensi energi matahari di Indonesia yang mencapai 270,8 GW dan baru dimanfaatkan sebesar 0,1%

membuat penggunaan PJU-TS sangat menjanjikan. Pada pelaksanaannya, terdapat tiga PJU-TS yang dipasang. PJU-TS tersebut dipasang di area wisata Bukit Jamali dan Curug Cibingbin sesuai dengan arahan kepala desa dan elemen masyarakat. Spesifikasi PJU-TS yang dipasang telah sesuai dengan standar SNI dengan daya lampu 150 W dan solar panel 30 Wp. Hasil dari uji performa PJU-TS menunjukkan nilai 30 Wp dapat tercapai pada keluaran panel surya dengan rata-rata daya mencapai 29,9 W. Hasil pengujian performa menunjukan waktu yang dibutuhkan untuk pengisian baterai hingga kondisi penuh adalah 7,06 jam dengan kondisi cuaca yang cerah. Perkiraan lama hidup lampu adalah kurang lebih 5,7 tahun, dengan mempertimbangkan faktor kondisi operasional dan lingkungan.

Kata Kunci: Kuliah Kerja Nyata (KKN); Energi Matahari; Panel Surya; Penerangan Jalan Umum Tenaga Surya (PJU-TS); Energi Terbarukan

PENDAHULUAN

Energi melalui cahaya matahari merupakan salah satu bentuk energi terbarukan yang tidak akan habis jumlahnya. Potensi energi matahari yang ada di Indonesia mencapai 207,8 GW, namun baru dimanfaatkan sebesar 0,2 GW atau hanya sebesar 0,1% (Dewan Energi Nasional, 2021). Secara khusus untuk wilayah Jawa barat, intensitas radiasi matahari yang ada mencapai 4.149 Wh/m² (Rahardjo & Firtriana, 2018). Dengan potensi energi matahari yang cukup besar, penggunaan Penerangan Jalan Umum Tenaga Surya (PJU-TS) akan sangat menguntungkan.

Penggunaan energi matahari untuk dimanfaatkan menjadi energi listrik menjadi hal yang banyak dilakukan dalam beberapa waktu terakhir. Beberapa komponen dapat langsung terintegrasi sehingga lebih mudah dalam pemasangannya (Ridwan et al., 2021). Aplikasi penggunaan energi matahari diantaranya adalah untuk wastafel portable dimana energi matahari menjadi sumber energi utamanya (Firdaus et al., 2021). Selain itu, pemanfaatan energi terbarukan juga dapat dilakukan pada daerah yang sulit terjangkau. Beberapa aplikasinya diantaranya adalah pompa air tenaga surya untuk mendukung sistem irigasi persawahan (Sinaga et al., 2021).

Selain beberapa aplikasi energi matahari yang telah disebutkan, secara spesifik, energi matahari juga telah dimanfaatkan untuk menerangi jalan umum. Contoh penggunaan PJU-TS dengan ada di kampung wisata Giri

Mulyo Balikpapan. Penggunaan PJU-TS ini terbukti cukup efektif dan membantu warga (Marindra et al., 2021). PJU-TS juga dipasang di Desa Leuwikaret Kabupaten Bogor. Dari pemasangan PJU-TS ini beberapa manfaat dapat dirasakan oleh masyarakat. Di antaranya adalah peningkatan prasarana jalan desa dengan PJU-TS, pemanfaatan energi terbarukan sebagai penerangan jalan umum yang secara tidak langsung dapat meningkatkan pengetahuan warga, dan meningkatkan kesadaran masyarakat terkait bagaimana menjaga prasarana yang telah terpasang (Nadhiroh et al., 2022).

Salah satu bentuk program Tri Dharma perguruan tinggi adalah pengabdian kepada masyarakat melalui program Kuliah Kerja Nyata (KKN). Kegiatan KKN memberikan pengalaman kepada mahasiswa untuk terjun langsung kepada masyarakat. Mahasiswa berbekal ilmu teknis dan pengalaman yang didapat selama masa perkuliahan diharapkan dapat menjadi bagian dari solusi permasalahan yang ada di masyarakat. Program KKN merupakan wadah yang tepat bagi mahasiswa untuk mencapai tujuan tersebut. Kegiatan KKN juga menjadi salah satu media dalam peningkatan kualitas hidup masyarakat yaitu dengan masuknya teknologi yang memudahkan kehidupan masyarakat (Endyana, 2019). Program KKN ini dilaksanakan oleh Program

Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur (TRM) Jurusan Teknik Manufaktur Polman Bandung.

Desa Sukamandi, Kecamatan Sagalaherang, Kabupaten Subang terletak di provinsi Jawa Barat, sekitar 28 km dari Polman Bandung. Desa ini terletak di area gunung Tangkuban Parahu. Luas Desa Sukamandi adalah sekitar 772 Ha. Jumlah penduduk di Desa Sukamandi sekitar 3.500 jiwa dengan pekerjaan mayoritas penduduk adalah bertani dan membuat kerajinan (Badan Pusat Statistik Kabupaten Subang, 2021). Salah satu potensi yang ada di desa ini adalah keindahan alamnya yang khas pegunungan. Wisata andalan yang ada di desa ini adalah Bukit Jamali dan Curug Cibingbin yang diresmikan pada tahun 2020.

Namun demikian potensi wisata yang cukup besar tersebut belum bisa dimanfaatkan secara maksimal. Salah satu kendala adalah akses menuju desa yang kurang baik dan sistem penerangan jalan yang tidak berfungsi. Menurut informasi yang didapatkan dari kepala Desa Sukamandi, saat ini terdapat 32 PJU yang tersebar di area desa, mulai dari akses menuju desa, di tengah desa, dan akses menuju lokasi wisata yang menjadi objek andalan dari Desa Sukamandi. Kondisi saat ini, banyak PJU terpasang tidak berfungsi dengan baik, sehingga ketika malam hari tiba, kondisi di jalan akan sangat gelap. Kondisi lingkungan yang dipenuhi pepohonan yang tumbuh sangat rimbun dan kondisi jalan yang tidak terlalu baik, maka kondisi di malam hari akan sangat rawan. Saat ini penerangan hanya mengandalkan lampu yang ada di rumah warga. Agar potensi wisata dapat dimanfaatkan secara maksimal, perlu adanya infrastruktur dan sarana prasarana penunjang agar dapat meningkatkan taraf hidup masyarakat secara langsung dari segi pariwisata (Nurhajati, 2020).

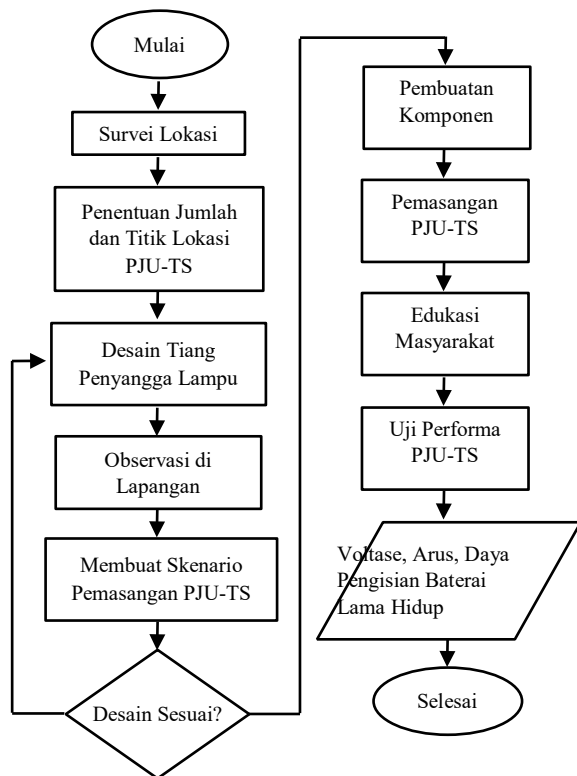
Salah satu solusi yang ditawarkan dalam kegiatan KKN ini adalah pemasangan PJU-TS. Dengan potensi energi matahari yang cukup besar, diharapkan PJU-TS dapat berfungsi dengan baik. PJU-TS yang dipilih

telah mengikuti standar SNI. PJU-TS yang digunakan adalah model *integrated* dimana panel surya, lampu, baterai, sensor, dan *inverter* telah terpasang dalam satu rangkaian. Spesifikasi PJU-TS yang dipasang adalah daya lampu 150 W dengan tipe panel surya *polycrystalline* dengan daya 30 Wp. Baterai yang digunakan adalah *lithium iron phosphate* 3,2 Volt dengan kapasitas 30 Ah. Waktu pengisian rata-rata adalah antara 4-8 jam, dengan pemakaian maksimal 15 jam. Material yang digunakan untuk PJU-TS ini berbahan alumunium yang tahan terhadap cuaca. Spesifikasi PJU-TS ini telah memenuhi standar yang ditetapkan oleh Direktorat Jenderal Bina Marga.

Tujuan dari kegiatan pengabdian masyarakat ini adalah pemanfaatan sumber daya energi terbarukan, yaitu melalui sinar matahari untuk penerangan jalan umum di desa. Dengan memanfaatkan energi terbarukan, diharapkan biayanya dapat ditekan seminimal mungkin. Selain itu kegiatan ini merupakan sebuah wadah dalam implementasi teknologi kepada masyarakat desa. Secara tidak langsung hal tersebut dapat meningkatkan mutu sumber daya manusia dan dapat mengedukasi masyarakat terkait pemanfaatan energi matahari.

METODE

Kegiatan KKN dengan memasang PJU-TS dilaksanakan berdasarkan diagram alir yang ada pada Gambar 1. Kegiatan yang dilakukan dibagi menjadi kegiatan yang dilakukan sebelum pelaksanaan KKN dan pada saat pelaksanaan KKN. Pada saat sebelum pelaksanaan KKN, kegiatan akan dilakukan di Polman Bandung. Sedangkan pada saat pelaksanaan KKN, kegiatan dilakukan di Desa Sukamandi, Kecamatan Sagalaherang, Kabupaten Subang selama kurang lebih dua minggu. Waktu pelaksanaan kegiatan KKN dilaksanakan pada bulan Oktober 2022.



Gambar 1. Diagram Alir Kegiatan KKN
(Sumber : Penulis, 2022)

Pada tahap persiapan awal, dilakukan survei lokasi, penentuan titik dan jumlah PJU-TS. Kegiatan ini melibatkan kepala desa dan elemen masyarakat. Pada tahap perancangan, dilakukan desain, observasi lapangan, dan membuat skenario pemasangan PJU-TS. Desain yang dimaksud adalah komponen penunjang PJU-TS seperti tiang lampu, *base plate*, dan *stiffener plate*. Skenario pemasangan diperlukan agar pada saat proses pemasangan PJU-TS berjalan terstruktur. Selanjutnya adalah pembuatan komponen penunjang yang telah didesain sebelumnya. Pembuatan dilakukan dengan melibatkan seluruh mahasiswa kelompok KKN. Termasuk kegiatan di tahapan ini adalah membeli material pada pihak ketiga, memotong material, dan melakukan pengelasan. Kegiatan-kegiatan ini termasuk pada kegiatan sebelum pelaksanaan KKN.

Pada saat pelaksanaan KKN selama dua minggu, kegiatan utamanya adalah pemasangan PJU-TS. PJU-TS dipasang pada titik-titik sesuai dengan hasil diskusi dengan kepala desa dan elemen masyarakat. Kegiatan ini termasuk di dalamnya membuat pondasi PJU-TS,

melakukan pengecoran, melakukan pengelasan terhadap komponen, dan pemasangan PJU-TS secara keseluruhan. Pada tahap ini juga dilakukan edukasi terhadap masyarakat mengenai pemeliharaan yang harus dilakukan terhadap PJU-TS. Hal terakhir yang dilakukan adalah pengujian performa PJU-TS. Pengujian dilakukan dengan mengukur keluaran voltase dan arus dari solar panel. Arus dan voltase akan melakukan pengisian di baterai. Dari data tersebut dapat diestimasi lama waktu pengisian baterai dengan data voltase dan arus.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan KKN di Desa Sukamandi, Kecamatan Sagalaherang, Kabupaten Subang telah dilaksanakan mahasiswa Prodi Teknologi Rekayasa Manufaktur (TRM) selama kurang lebih dua minggu. Berdasarkan metode dan kegiatan yang telah dijelaskan sebelumnya, berikut hasil yang didapatkan:

1. Persiapan

Pelaksanaan kegiatan KKN di Desa Sukamandi diawali dengan penentuan titik pemasangan PJU-TS. Hasil diskusi dengan kepala desa dan elemen masyarakat, serta dengan beberapa pertimbangan dan permintaan, maka PJU-TS sangat dibutuhkan sebagai penerangan pada area wisata Desa Sukamandi. Detail lokasi tersebut yaitu dua titik di area Bukit Jamali dan satu titik di area Curug Cibingbin. Dua lokasi tersebut merupakan lokasi unggulan wisata di Desa Sukamandi. Kondisi saat ini, penerangan yang ada sangat kurang. Sehingga dengan adanya tambahan PJU, akan menambah penerangan di kedua area tersebut. Ditambah dengan menggunakan PJU-TS, maka tidak ada biaya yang dikeluarkan untuk membayar listrik.

2. Perancangan

Pada tahap perancangan difokuskan terhadap perancangan desain komponen penunjang seperti tiang PJU-TS, *base plate* (penopang tiang PJU terhadap pondasi), *stiffener plate* (penguat antara base plate dengan tiang), pemilihan angkur, dan desain pondasi. Gambar 2 menunjukkan desain PJU-TS secara keseluruhan. Pemilihan pipa tiang yang

digunakan yaitu material pipa galvanis dengan ukuran 4 inch yang menempel pada *base plate*, ukuran 3 inch yang berada di tengah, dan ukuran 2 ½ inch yang menempel dengan lampu. *Base plate* yang digunakan menggunakan material *carbon steel* dengan ketebalan 12 cm, ukuran panjang dan lebar masing-masing 300 cm. Pada sambungan antara tiang dengan *base plate*, terdapat empat *stiffener plate* dengan ketebalan 10 cm. Angkur yang digunakan adalah tipe angkur L dengan material *carbon steel* dan diameter angkur M16.



Gambar 2. Desain PJU-TS

(Sumber: Dokumentasi KKN TRM Polman Bandung, 2022)

3. Pembuatan Komponen Penunjang

Komponen penunjang yang dibuat berkaitan dengan tiang PJU-TS, *base plate* dan *stiffener plate*. Pembuatan komponen penunjang PJU-TS dilakukan di Polman Bandung, satu minggu sebelum pelaksanaan KKN. Proses pembuatan meliputi pemotongan pipa sesuai dengan kebutuhan dan pemotongan *base plate* dan *stiffener plate* sesuai dengan ukuran yang telah direncanakan. Pada tahap ini juga terdapat pengelasan pipa yang dapat dilakukan di Polman Bandung. Hal ini bertujuan agar pekerjaan pengelasan di lapangan tidak terlalu banyak.

4. Pemasangan PJU-TS

Pemasangan PJU-TS dilaksanakan pada saat pelaksanaan KKN di bulan Oktober 2022. Waktu yang dibutuhkan untuk proses ini kurang lebih dua minggu. Tahapan pertama yang

dilakukan adalah membuat lubang untuk pondasi terhadap titik-titik pemasangan PJU-TS sesuai dengan yang telah disepakati. Pembuatan lubang ini juga melibatkan masyarakat sekitar. Proses penggalian lubang untuk pondasi di area Curug Cibingbin relatif tidak menemui kendala. Hal ini sedikit berbeda pada saat melakukan penggalian lubang di area Bukit Jamali. Kontur tanah yang lebih keras dan banyaknya bebatuan dengan ukuran yang cukup besar membuat penggalian lubang untuk pondasi sedikit mengalami kendala (ditunjukkan pada Gambar 3). Hal ini berkaitan dengan peralatan yang ada di lapangan yang tidak cukup lengkap. Pada akhirnya, lubang untuk pondasi dapat dibuat walaupun membutuhkan waktu yang lebih lama.



Gambar 3. Kondisi Tanah Berbatu Area Bukit Jamali

(Sumber: Dokumentasi KKN TRM Polman Bandung, 2022)

Setelah dilakukan penggalian lubang untuk pondasi PJU-TS, kegiatan selanjutnya adalah melakukan pembuatan cetakan untuk proses pengecoran dan pengecoran pondasi. Kondisi cuaca di Desa Sukamandi saat pelaksanaan kegiatan KKN yang tidak dapat

diprediksi, antara kondisi hujan dan cerah, membuat proses pengecoran pondasi terhambat dan membutuhkan waktu yang lebih lama dari rencana. Pada saat proses pengecoran pondasi, dilakukan juga pemasangan angkur tipe L.

Bersamaan dengan proses pembuatan pondasi, beberapa anggota kelompok lain melakukan pengelasan komponen PJU-TS yang tidak dapat dilakukan di Polman Bandung. Gambar 4 menunjukkan proses pengelasan tiang PJU-TS. Proses pengelasan ini dilakukan di Bukit Jamali. Pasokan listrik yang ada di area ini sangat terbatas sehingga membuat peralatan yang menggunakan energi listrik tidak dapat digunakan secara bersamaan. Akibatnya, waktu yang dibutuhkan untuk melakukan pengelasan lebih lama. Setelah dilakukan pengelasan, tiang dilapisi menggunakan dempul besi untuk menambal sambungan pada tiang. Secara keseluruhan, tiang juga dilapisi menggunakan cat *galvanis* untuk mencegah karat pada tiang. Dalam pemilihan cat *galvanis* menggunakan cat khusus dengan waktu pengeringan yang lebih cepat dengan mempertimbangkan kondisi cuaca yang tidak menentu.



Gambar 4. Pengelasan Tiang PJU-TS
(Sumber: Dokumentasi KKN TRM Polman Bandung, 2022)

Khusus untuk PJU-TS di area Curug Cibingbin, perakitan komponen penunjang PJU-TS dilakukan di Bukit Jamali. Hal ini terjadi karena di area Curug Cibingbin tidak terdapat akses listrik dan tempat yang memadai untuk melakukan perakitan. Pendistribusian PJU-TS yang telah dilakukan pengelasan

dibawa dalam keadaan telah dirakit. Dalam membawa tiang menuju Curug Cibingbin, kondisi jalan bebatuan dan banyaknya lumpur akibat hujan lebat mengakibatkan proses ini membutuhkan banyak sumber daya. Masyarakat Desa Sukamandi turut serta membantu sehingga proses ini dapat dilakukan dengan baik.

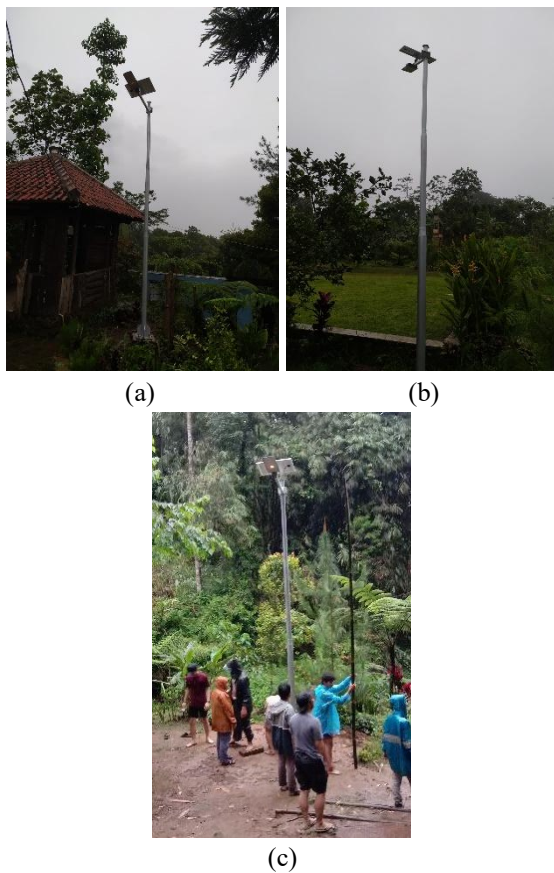
Pemasangan PJU-TS secara keseluruhan dilakukan setelah tahapan pembuatan pondasi selesai dilaksanakan yaitu dua minggu setelah KKN berlangsung. Hal ini bertujuan agar pondasi yang dibuat benar-benar kering dan siap menerima beban. Waktu tunggu selama dua minggu dirasa cukup dengan mempertimbangkan kondisi cuaca yang tidak menentu. Pemasangan PJU-TS dilakukan dengan menyambungkan *base plate* tiang dengan pondasi menggunakan baut *hexagonal*. Tiang lampu tidak dipasang secara permanen, yang bertujuan agar tiang lampu dapat dipindahkan ke titik lain dengan mudah. PJU-TS dipasang secara langsung pada tiang ukuran 2 ½ inch dengan menggunakan *clamp* dan baut.



Gambar 5. Instalasi PJU-TS pada Tiang Lampu

(Sumber: Dokumentasi KKN TRM Polman Bandung, 2022)

Pengerjaan pemasangan PJU-TS secara keseluruhan dilaksanakan selama kurang lebih dua minggu. Saat ini telah terpasang dua titik PJU-TS di area Bukit Jamali dan satu titik di area Curug Cibingbin. Kondisi PJU-TS yang telah terpasang ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 6. PJU-TS yang Telah Terpasang (a) dan (b) di Area Bukit Jamali dan (c) di Curug Cibingbin

(Sumber: Dokumentasi KKN TRM Polman Bandung, 2022)

Setelah proses pemasangan PJU-TS selesai dilakukan, terdapat sesi edukasi terhadap masyarakat mengenai pemeliharaan dan pemeriksaan PJU-TS. Pemeliharaan utamanya adalah pembersihan solar panel agar performa energi matahari yang diserap dapat optimal. Sedangkan pemeriksaan yang perlu dilakukan adalah kondisi baterai, kabel, dan sensor gerak. Baterai dapat diganti apabila kapasitas telah menurun. Pemeliharaan dan pemeriksaan perlu dilakukan secara berkala dan konsisten. Apabila terdapat pohon di sekitar lokasi PJU-TS dan menutup arah cahaya matahari, perlu dilakukan pemotongan dahan pohon tersebut.

5. Pengujian Performa PJU-TS

Setelah dilakukan pemasangan PJU-TS secara keseluruhan, dilakukan tahapan selanjutnya yaitu pengujian performa PJU-TS. Pada tahapan ini, dilakukan pengukuran terhadap keluaran voltase dan arus pada solar

panel untuk mengetahui daya yang dihasilkan dan waktu pengisian baterai. Pengambilan data dilaksanakan pada pukul 10.15 hingga pukul 14.45 dengan rentang waktu masing-masing 30 menit. Lampu PJU-TS yang digunakan sebagai acuan adalah salah satu lampu yang dipasang di area Bukit Jamali. Dengan mengalikan nilai voltase dan arus, didapatkan nilai daya yang dihasilkan solar panel untuk mengisi baterai. Data voltase dan arus yang diukur ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Keluaran Voltase dan Arus pada Solar Panel

Waktu	Tegangan (V)	Arus (A)	Daya (W)	Kondisi Cuaca
10.15	17,24	1,9	32,8	Cerah
10.45	17,55	1,85	32,5	Cerah
11.15	18,2	1,8	32,8	Cerah
11.45	18,15	1,8	32,7	Cerah
12.15	19	1,77	33,6	Cerah
12.45	17,3	1,5	26,0	Berawan
13.15	16,98	1,35	22,9	Berawan
13.45	17,54	1,65	28,9	Berawan
14.15	17,4	1,65	28,7	Berawan
14.45	16,77	1,7	28,5	Berawan
Rata-rata	17,61	1,7	29,9	

(Sumber: Diolah oleh Penulis berdasarkan kegiatan KKN TRM Polman Bandung, 2022)

Berdasarkan data yang ada pada Tabel 1, panel surya dengan spesifikasi 30 Wp yang digunakan pada PJU-TS didapat rata-rata voltase dan arus yang dihasilkan masing-masing sebesar 17,61 VDC dan 1,7 A. Voltase dan arus tertinggi dihasilkan pada pukul 12.15 dengan nilai sebesar 19,0 VDC dan arus 1,77 A. Berdasarkan pengamatan, pada kondisi ini cuaca sangat cerah. Data menunjukkan bahwa kondisi cuaca sangat mempengaruhi keluaran voltase dan arus. Pada kondisi cuaca cerah relatif menghasilkan arus dan voltase yang lebih tinggi bila dibandingkan pada kondisi berawan. Rata-rata keluaran daya menunjukkan sekitar 29,9 W. Hal ini sesuai dengan spesifikasi panel surya yang mencapai 30 Wp. Luaran panel surya tersebut dapat mengisi baterai 3,2 V 30

Ah sampai kondisi penuh dengan waktu selama sekitar 7,06 jam dengan perhitungan sebagai berikut :

Arus rata-rata panel surya (A) : 1,7
 Jenis BMS (*Battery Management System*) : 3S
 Kapasitas baterai (Ah) : 30

$$\text{Pengisian} = \left(\frac{\text{Kapasitas baterai (Ah)}}{\text{Arus charge (A)}} \right) \times 120\%$$

$$\text{Pengisian} = \left(\frac{30}{1,7 \times 3} \right) \times 120\% = 7,06 \text{ jam}$$

Nilai 20% ditambahkan sebagai nilai kompensasi kerugian daya (inefisiensi) dalam pengisian baterai. 7,06 jam merupakan nilai yang dibutuhkan apabila kondisi pencahayaan relatif baik dan cerah. Dalam berjalannya, rata-rata baterai akan terisi penuh dalam waktu 8-9 jam.

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan, lampu LED pada PJU-TS dengan daya sekitar 150 W dapat memancarkan cahaya untuk menerangi area sekitar 25 m². Lampu mulai menyala sekitar pukul 18.00 dan mati pada pukul 05.30 keesokan harinya. Kondisi lampu secara otomatis akan menyesuaikan dengan lingkungan, dimana jika terdapat pergerakan manusia dengan radius maksimal 10 meter, nyala lampu akan maksimal. Sedangkan apabila tidak ada manusia, intensitas cahaya akan berkurang hingga hanya mencapai 60%. Hal ini menunjukkan bahwa sensor gerak yang mendeteksi adanya manusia atau objek dapat berjalan dengan baik.

Life time atau lama hidup lampu dengan *color temperature* 6000-6500 K diperkirakan sekitar 25.000 jam. Jika lampu digunakan rata-rata selama 12 jam setiap hari (6 sore - 6 pagi), maka lama hidup lampu dapat dihitung dengan pendekatan sebagai berikut:.

$$\text{Lama hidup} = \text{lifetime} \times \left(1 - \frac{\text{jam per hari}}{\text{lifetime}} \right)$$

$$\text{Lama hidup} = 25000 \times \left(1 - \frac{12}{25000} \right)$$

$$\text{Lama hidup} = 24.988 \text{ jam}$$

Dari perhitungan tersebut dapat dinyatakan lampu dapat bertahan sekitar 24.988 jam. Dengan mengasumsikan 1 tahun 365 hari dan pemakaian per hari 12 jam, maka lampu dapat bertahan selama kurang lebih 5,7 tahun. Namun hal tersebut masih perkiraan, karena terdapat beberapa faktor lain seperti kondisi operasional dan lingkungan yang dapat mempengaruhi lama hidup lampu.

SIMPULAN

Kegiatan KKN yang telah dilaksanakan sangat bermanfaat untuk banyak pihak, mulai dari perguruan tinggi sebagai pihak yang melaksanakan kegiatan, masyarakat sebagai penerima program KKN, dan mahasiswa sebagai pihak yang melaksanakan kegiatan KKN ini. Pelaksanaan kegiatan pemasangan PJU-TS telah melibatkan pihak-pihak tersebut dan berlangsung dengan baik. KKN juga membuat hubungan yang semakin baik antara perguruan tinggi dengan masyarakat. Kegiatan KKN ini juga melatih serta menguji ilmu komunikasi mahasiswa, bagaimana mahasiswa dapat menjelaskan ilmu yang didapat selama kuliah dengan bahasa yang baik dan benar serta mudah dipahami oleh masyarakat.

Beberapa hambatan dan kendala yang dihadapi pada pelaksanaan kegiatan KKN ini dapat diatasi dengan baik. Di antaranya adalah kontur tanah yang akan digunakan sebagai pondasi memiliki kontur keras dan banyak bebatuan. Dengan peralatan yang terbatas, waktu yang dibutuhkan pada saat pembuatan lubang pondasi sedikit lebih lama. Hambatan yang lain adalah kondisi cuaca pada saat pembuatan pondasi. Waktu pengeringan pondasi lebih lama karena cuaca yang sering hujan.

Output dari kegiatan ini adalah terpasangnya tiga titik PJU-TS masing-masing dua titik berada di Bukit Jamali dan satu titik di Curug Cibingbin. Dari hasil pengukuran performa PJU-TS didapatkan nilai keluaran daya solar panel rata-rata mencapai 29,9 W yang dapat mengisi baterai dalam waktu 7,06

jam. Perkiraan lama hidup lampu adalah 5,7 tahun, namun hal ini dapat dipengaruhi oleh banyak faktor seperti kondisi operasional dan kondisi lingkungan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Polman Bandung karena kegiatan pengabdian pada masyarakat melalui skema KKN ini didanai oleh Polman Bandung melalui skema pendanaan internal tahun 2022. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada pengurus desa dan elemen masyarakat Desa Sukamandi, Kecamatan Sagalaherang, Kabupaten Subang atas kerjasamanya sehingga kegiatan KKN berlangsung dengan baik dan lancar.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik Kabupaten Subang. (2021). Kabupaten Subang Dalam Angka 2021.
- Dewan Energi Nasional. (2021). Outlook Energi Indonesia 2021. *Sekretariat Jenderal Dewan Energi Nasional*.
- Direktorat Jenderal Bina Marga (2022). Spesifikasi Khusus Interim Penerangan Jalan Umum Tenaga Surya (PJU-TS). *Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat*.
- Endyana, C. (2019). Peningkatan Kualitas Lingkungan Hidup Dengan Pengembangan Ekonomi Kreatif Warga Desa Cileunyi Wetan Kabupaten bandung. *Kumawula : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2 (3), 201-210.
- Firdaus, Jamaludin, Adriani, & Rahmania. (2021). Pemanfaatan Energi Listrik Tenaga Surya Pada Wastafel. *Vertex Elektro : Jurnal Teknik Elektro UNISMUH*, 13 (1), 14-17.
- Marindra, A. M., Filiana, F., & Yuslah, N. (2022). Perbaikan dan Instalasi Penerangan Jalan Umum Tenaga Surya (PJUTS) Di Lingkungan Jalan Giri Mulyo RT.25 KM.14 Balikpapan. *Kumawula : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5 (2), 345-351.
- Nadhiroh, N., Aji, D., Kusnadi, & Dwiyani, M. (2022). Instalasi Penerangan Jalan Umum Tenaga Surya (PJUTS) Untuk Warga Guha Kulon Klapanunggal. *Dharmakarya: Jurnal Aplikasi Ipteks untuk Masyarakat*, 11(1), 59-66.
- Nurhajati, N. (2018). Dampak Pengembangan Desa Wisata Terhadap Peningkatan Kesejahteraan Masyarakat (Studi di Desa Mulyosari Kecamatan Pagerwojo Kabupaten Tulungagung). *Publiciana*, 10 (1), 1-13.
- Rahardjo, I., & Fitriana, I. (2018). Analisis Potensi Pembangkit Listrik Tenaga Surya di Indonesia. *Strategi Penyediaan Listrik Nasional Dalam Rangka Mengantisipasi Pemanfaatan PLTU Batubara Skala Kecil, PLTN, Dan Energi Terbarukan*, 43-52.
- Ridwan, Ramadhan, W., Kurniawan, A., Lestari, W., & Setiawan, D. (2021). Pemanfaatan Sinar Matahari Sebagai Energi Alternatif Untuk Kebutuhan Energi Listrik. *SENKIM : Seminar Nasional Karya Ilmiah Multidisiplin*, 1 (1), 168-176.
- Sinaga, H. H., Soedjarwanto, N., & Purwasih, N. (2021). Pompa Air Tenaga Surya Untuk Irigasi Persawahan Bagi Masyarakat Desa Karang Rejo, Pesawaran, Lampung. *Wikrama Parahita: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 5 (1), 22-26.