

Revitalitas PLTS dan Pengaplikasian Lampu Penerangan Jalan Umum Solar Cell menuju Dusun Terisolir di Desa Sidodadi, Kecamatan Ngantang

Abdul Rahman Prasetyo^{1*}, Simonne Andrian Crisdion², Mohammad Sihabuddin³

¹Universitas Negeri Malang, Jalan Semarang 5, Malang, Jawa Timur

²Departemen Teknik Mesin dan Industri, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Malang

³Departemen Teknik Elektro dan Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Malang

Corresponding email: prasetyo.fs@um.ac.id

Abstrak

Desa Sidodadi merupakan daerah dataran tinggi dengan diapit oleh dua gunung besar yaitu Gunung Kawi dan Gunung Kelud. 4925 Keluarga tinggal di Desa Sidodadi dengan terbagi menjadi 7 dusun (4 dusun besar dan 3 anak dusun). Pertumbuhan jumlah penduduk di Desa Sidodadi harus sebanding dengan kebutuhan energi untuk aktivitas kesehariannya. Sebagian wilayah di Desa Sidodadi masih minim rumah penduduk, sebagian besar adalah sawah dan perkebunan. Hal ini menyebabkan kurangnya saluran energi khususnya energi listrik pada sebagian jalan di Desa Sidodadi terkhususnya di Dusun Sumantoro. Masyarakat Dusun Sumantoro adalah masyarakat yang dulunya tinggal di tanah Perhutani, namun saat ini tanah tersebut sudah dibuat perpajakan agar bangunan dan sarana di dusun ini diperbolehkan. Namun Dusun Sumantoro masih memiliki banyak kendala seperti jalan rusak, dan minimnya penerangan, karena hak milik dan batasan dari Perhutani. Berdasarkan alasan tersebut Desa dan Mahasiswa KKN Reguler UM 2023 membantu mendirikan penerangan jalan di Dusun Sumantoro dengan Lampu Penerangan Jalan Umum (PJU) Solar Cell dengan besar 100Watt yang berada di sembilan titik di sepanjang 1,7 KM dan sekaligus memperbaiki kerusakan PLTS yang berada di jalan masuk Dusun Sumantoro.

Kata kunci—Desa Sidodadi, Penerangan Jalan Umum (PJU), PLTS

Abstract

Sidodadi Village is a highland area flanked by two large mountains, Mount Kawi and Mount Kelud. 4925 families live in Sidodadi Village, which is divided into seven hamlets (4 large hamlets and 3 sub-hamlets). The population growth in Sidodadi Village must be proportional to the energy needs for daily activities. Some areas in Sidodadi Village still lack houses, mostly rice fields and plantations. This causes a lack of energy channels, especially electrical energy on some roads in Sidodadi Village, especially in Sumantoro Hamlet. The people of Sumantoro Hamlet used to live on Perhutani land, but now the land has been taxed so that buildings and facilities in this hamlet are allowed. However, Sumantoro Hamlet still has many obstacles such as damaged roads, and lack of lighting, due to property rights and restrictions from Perhutani. Based on these reasons, the Village and UM 2023 Regular KKN Students helped to establish street lighting in Sumantoro Hamlet with Solar Cell Public Street Lighting (PJU) with a size of 100Watt which is located at nine points along 1.7KM and at the same time repairing damage to the PLTS at the entrance to Sumantoro hamlet.

Keywords—Sidodadi Village, Public Street Lighting, PLTS

1. PENDAHULUAN

Energi berbanding lurus dengan kebutuhan hidup manusia. Penggunaan energi dibutuhkan manusia setiap waktu untuk aktivitas kesehariannya seiring dengan perkembangan jumlah penduduk, baik energi mekanik, fisik, maupun listrik (Suryaningsih dkk., 2016). Energi yang dibutuhkan Indonesia setiap waktunya adalah energi listrik. Nilai

Konsumsi listrik per kapita Indonesia pada tahun 2022 mencapai 1.173 kWh/kapita (BPSRI, 2022).

Konsumsi listrik yang tinggi dapat dikurangi dengan perkembangan teknologi, yang mendorong manusia untuk terus berpikir kreatif, tidak hanya menggali penemuan baru, tetapi juga memaksimalkan penggunaan teknologi yang ada untuk membantu manusia dalam kehidupan sehari-hari (Pasaribu, 2022) Indonesia dengan posisi, topografi, populasi

penduduk yang menyebar dan tingkat perekonomian yang beragam tentu akan sangat sesuai untuk memanfaatkan panel surya sebagai sumber energi listrik alternatif (Tarigan dkk, 2018; Ekawita dkk., 2020).

Edukasi dan implementasi penggunaan energi alternatif sangat penting seiring dengan perkembangan zaman. Energi alternatif merupakan sumber energi lain yang berasal dari alam dan dapat diperbarui (Ermawati dkk., 2021). Energy alternatif hanya membutuhkan sedikit annual cost saat dioperasikan (Ulum dkk., 2020). Selain itu, penggunaan energy alternatif juga lebih ramah lingkungan, aman, bersih dan menghasilkan sedikit polusi di udara (Mulyani, 2021). Desa Sidodadi merupakan daerah kaki gunung di Kecamatan Ngantang, Kabupaten Malang yang memiliki potensi tinggi dalam pengembangan energi alternatif. Sumber energi alternatif yang dapat dimanfaatkan di desa Sidodadi terdiri dari energi air, angin, dan surya (Nugroho & Nasiti, 2020). Penggunaan energi alternatif masih relatif rendah dikalangan masyarakat. Kondisi ini disebabkan karena masyarakat tidak terbiasa dalam menggunakan energi alternatif dan energi fosil dinilai lebih praktis untuk digunakan. Selain itu ketersediaan sumber energi alternatif dinilai kurang berkesinambungan (Haryana, 2019)

Biasanya masyarakat desa Sidodadi menggunakan listrik untuk melakukan aktifitas sehari-harinya di rumah, untuk menerangi akses jalan di lingkungan perkampungan, warga hanya mengandalkan lampu yang dipasang secara swadaya di teras rumah warga. Kondisi jalan yang remang dapat menimbulkan rasa was-was pada warga dan pengguna jalan yang melintas di malam hari. Selain itu pemasangan lampu dengan daya yang lebih besar dapat membebani perekonomian warga akibat naiknya harga listrik (Saputra, 2018).

Seiring dengan berjalannya waktu masyarakat desa Sidodadi empat tahun belakangan ini mulai menggunakan energi listrik dari panas matahari akibat dari pengabdian Universitas-universitas di desa ini, namun di dusun Sumantoro yang merupakan dusun terpinggir di desa ini masih membutuhkan pemanfaatan tersebut untuk jalan menuju dusunnya. Berdasarkan Permasalahan di atas, untuk mengatasi hal tersebut, maka dilakukan pemasangan lampu penerangan jalan umum solar cell. Selain pemasangan lampu yang dilengkapi dengan solar panel dan mikrokontroller, warga juga diberikan edukasi terkait penggunaan energi alternatif khususnya energi surya.

2. METODE

Pelaksanaan kegiatan pengabdian Kuliah Kerja Nyata (KKN) Reguler di desa Sidodadi, Kecamatan

Ngantang, Kabupaten Malang ini menggunakan metode observasi ke dusun Sumantoro, dimana dusun yang akan di aplikasikan penerangan jalan umum *solar cell*. Dusun Sumantoro dipilih karena merupakan dusun terpinggi di desa Sidodadi yang dulunya adalah tanah milik perhutani dan saat ini dipakai sistem pajak untuk tanahnya.

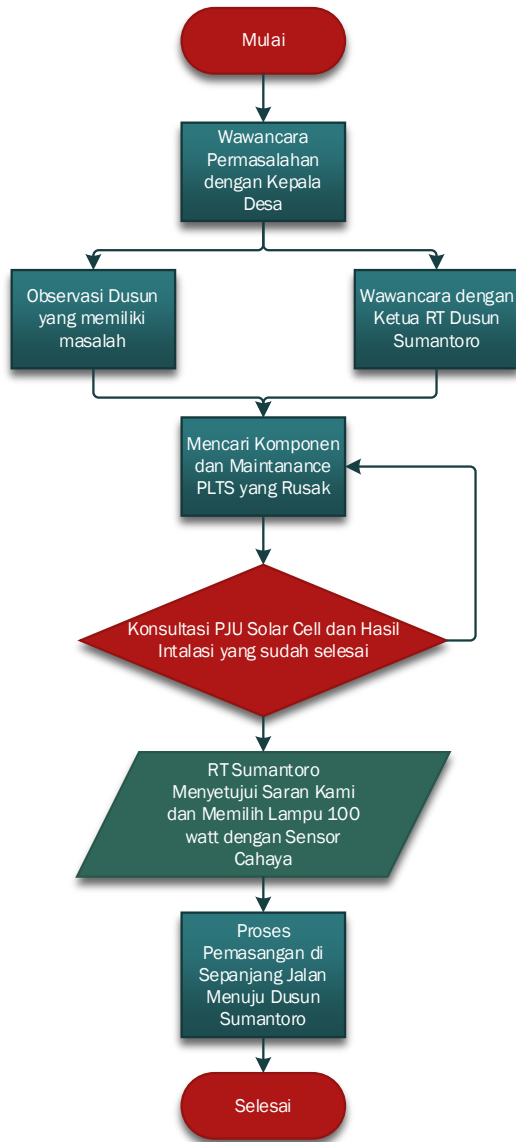
Kegiatan yang dilakukan mahasiswa KKN Reguler desa Sidodadi adalah *maintanance* PLTS yang rusak di desa Sidodadi dan membuat pengaplikasian lampu penerangan jalan umum *solar cell* ke sepanjang jalan menuju dusun Sumantoro. *Maintanance* PLTS dilakukan dengan melakukan wawancara ke bapak kepala desa dan ketua RT di dusun Sumantoro (lihat Gambar 1). *Maintanance* dan membuat penerangan jalan menuju dusun sumantoro merupakan proker utama dengan tujuan ketika bulan Ramadhan dan Hari Raya Idul Fitri kehidupan di dusun yang terpinggir berjalan sama seperti dusun lainnya khususnya pada saat di malam hari. Berikut Gambar 3. adalah diagram untuk pemasangan lampu PJU *solar cell*.



Gambar 1. Dokumentasi Ketika Wawancara dengan Kepala Desa Sidodadi Bapak Ernawanto



Gambar 2. Kondisi Awal PLTS di Dusun Sumantoro



Gambar 3. Diagram Alir Proses Pengabdian

Maintanance PLTS yang sudah mati

Berikut adalah spesifikasi PLTS yang mati di Dusun Sumantoro.

Tabel 1. Spesifikasi PLTS yang rusak di Dusun Sumantoro

| No. | Komponen | Qty | Deskripsi |
|-----|---------------|-----|----------------|
| 1. | Solar Panel | 1 | 100WP, 6 |
| 2. | Baterai | 1 | 12V, 40AH |
| 3. | Inverter | 1 | 350Watt |
| 4. | MCB | 2 | DC: 6A, AC 62A |
| 5. | Beban (Lampu) | 3 | 10Watt |

Lampu Penerangan Jalan Umum (PJU) Solar Cell

Survei tingkat kegelapan di jalan menuju dusun Sumantoro membuat pemilihan tingkat kecerahan lampu PJU yang di pasang harus bisa terang. Hal ini membuat mahasiswa KKN Reguler UM harus memiliki beberapa opsi Lampu PJU untuk proses *compare*. Masing-masing lampu memiliki

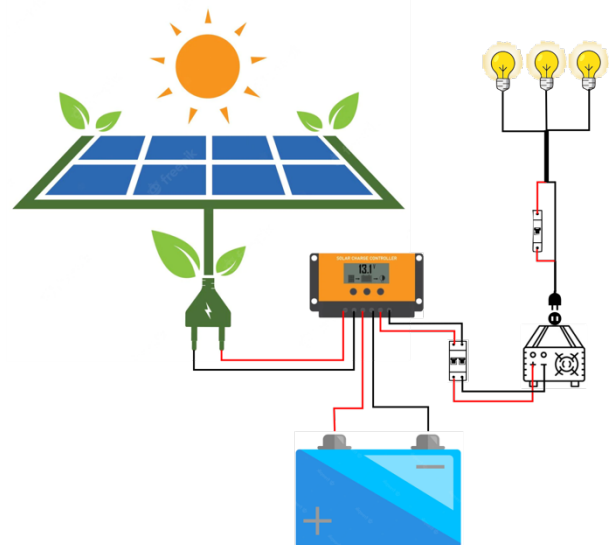
keunggulan dan kekurangannya. Mahasiswa KKN Reguler UM menggunakan layanan Shopee untuk pembelian lampu PJU *Solar Cell*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Maintanance PLTS yang rusak

Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi kerusakan PLTS ini. Secara umum PLTS yang rusak itu terdapat pada kontroler, Inverter, dan lampu yang putus. Pada PLTS di dusun Sumantoro ini mahasiswa KKN Reguler UM menemukan kerusakan yang terdapat pada inverter PLTS, hal ini di pengaruhi oleh beban yang terdapat pada lampu, dan komponen lainnya tidak bisa diterima yang mengakibatkan kerusakan pada inverter karena merupakan pengonversi arus DC dari baterai ke AC.

Pada komponen PLTS yang rusak dengan pembebanan 3 lampu 10Watt dengan inverter hanya 350Watt, secara perhitungan jika lampu menyala 12 jam maka minimal spesifikasi inverter adalah 360Watt. Sebenarnya spesifikasi baterai yang terdapat pada PLTS ini harusnya kurang dengan hanya 40AH yang minimal harusnya adalah 120AH. Berikut adalah rangkaian atau instalasi PLTS sebelum dibetulkan sesuai dengan Gambar 3.

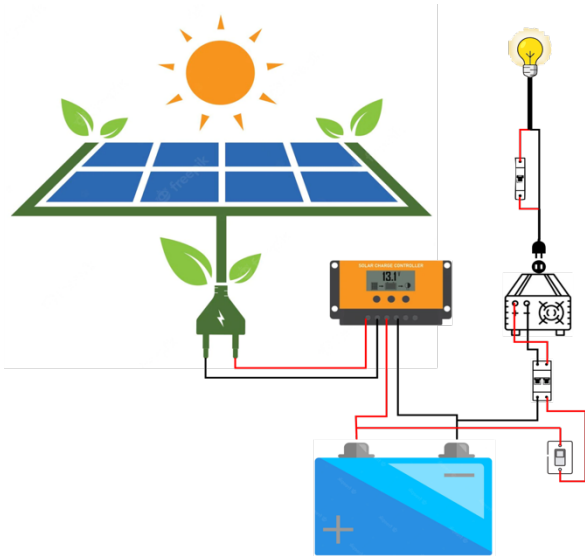


Gambar 4. Rangkaian PLTS Lama yang Rusak

Berdasarkan Gambar 4. Rangkaian PLTS yang lama memiliki jalur seri di rangkaiannya, dengan pembebanan 3 lampu yang menyebabkan kerusakan inverter dan memakan banyak baterai. Kerusakan PLTS lama ini memperlihatkan kesalahan dalam pemasangan MCB AC yang di gunakan setelah baterai yang seharusnya masih menggunakan MCB DC yang menyebabkan konsleting. Selain itu, dalam rangkaian PLTS ini juga terdapat relay yang sudah tidak berfungsi.

Berdasarkan data-data ini akhirnya kelompok KKN Reguler UM tahun 2023 mereparasi PLTS ini dengan mengganti inverter menjadi 500 Watt,

merubah instalasi menjadi paralel, menambah sensor *Photo Light Control*, dan hanya menggunakan 1 lampu supaya ketahan komponen tidak terbebani. Gambar 5. merupakan rangkaian PLTS yang baru setelah di reparasi.



Gambar 5. Rangkaian PLTS yang setelah di Reparasi



(a)



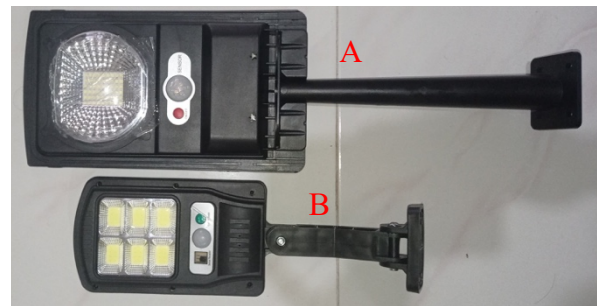
(b)

Gambar 6. Dokumentasi Kegiatan Reparasari PLTS Dusun Sumantoro (a) Gotong Royong, (b) Kondisi Ketika Malam Hari

Berdasarkan hasil survei selama 10 hari PLTS yang di Dusun Sumantoro saat ini sudah kembali beroperasi dan nyala sepanjang waktu. Rasa syukur beliau ucapkan dari Bapak RT Dusun Sumantoro dan juga Bapak Kepala Desa Sidodadi, karena ketika malam jalan di sekitar Dusun Sumantoro yang merupakan batas dengan Desa Pagersari sudah terbantu oleh adanya 1 lampu yang memiliki spesifikasi 10 Watt dan cukup terang.

Lampu Penerangan Jalan Umum (PJU) Solar Cell

Mahasiswa KKN Reguler UM Tahun 2023 memiliki beberapa opsi tentang lampu yang akan di pasang di sepanjang jalan menuju dusun Sumantoro. Berikut adalah spesifikasi opsi lampu PJU *Solar Cell*.



(a)

A

B

(b)

Gambar 7. Opsi Lampu PJU *Solar Cell*

Tabel 2. Kelebihan dan Kekurangan

| Produk | Kelebihan | Kekurangan |
|--------|---|------------------------|
| A | Lampu penerangan 100Watt, lebar, namun sedikit redup | Harga Lebih Mahal |
| | Build Quality lebih oke dan lebih besar Cakupan solar cell-nya lebih besar | Kecerahan Lampu Kurang |
| | Sensitif sensor lebih bagus karena tidak banyak mode penerangan (hanya saat gelap lampu akan menyala) | |
| | Sekali dipasang tidak perlu kontrol lagi (tidak perlu | |

diremot)

Lampu 120 Watt yang membuat lebih terang

B Ada tiga mode kecerahan lampu Sensornya bisa di atur setiap ada orang/hewan/hantu lewat
Harga lebih murah

Lebih kecil dan cakupan penerangannya fokus ke 1 titik

Bahan yang dipakai lebih rigid Produk A perlu kontrol setiap hari untuk optimal-kan daya lampu



(a)

perbandingan jarak maka teman-teman KKN Reguler UM Tahun 2023 memasang sebanyak 8 Lampu PJU *Solar Cell* Produk A dan 1 Lampu PJU *Solar Cell* Produk B. Berikut adalah dokumentasi ketika pemasangan dan juga hasil lampu ketika siang hari dan ketika menyala di malam hari.



(c)

Gambar 8. Dokumentasi Program Kerja Penyinaran Dusun Terpinggir Desa Sidodadi (a) Ketika Gotong Royong Pemasangan, (b) Ketika Selesai Pemasangan di Siang Hari, (c) Ketika Bercahaya di Malam Hari



(b)

4. SIMPULAN

Awal kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) yang dilakukan di Desa Sidodadi oleh Mahasiswa Universitas Negeri Malang melakukan kegiatan observasi, wawancara dan analisa dengan kondisi desa sekitar. Dusun Sumantoro merupakan dusun yang tinggal di tanah perhutani dan berbatasan dengan desa Pagersari. Dusun Sumantoro memiliki permasalahan karena kegelapan di arah menuju dusun ini yaitu sepanjang 1,7 KM. Oleh karena usul dari Bapak Kepala Desa Sidodadi untuk membantu masyarakat Dusun Sumantoro karena saat ini pula masuk Bulan Ramadhan dan Hari Raya Idul Fitri agar bermanfaat kedepannya. Maka dipilihlah untuk membantu reparasi PLTS yang rusak dan membuat penerangan jalan menggunakan Lampu PJU *Solar Cell* sebanyak 9 buah karena memanfaatkan sumber energi alami yang terdapat di Desa Sidodadi, Kecamatan Ngantang, Kabupaten Malang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Berdasarkan data kelebihan dan kekurangan masing-masing produk dengan sistem voting dan diskusi dengan Bapak Kepala Desa dan Ketua RT Dusun Sumantoro, maka mahasiswa KKN Reguler UM Tahun 2023 menyetujui untuk memilih produk A. Panjang jalan menuju dusun Sumantoro adalah sekitar 1,7 KM dari PLTS di bawah. Berdasarkan

Kami mengucapkan terimakasih kepada PSDW beserta LP2M Universitas Negeri Malang yang telah memberikan suntikan dana kepada Mahasiswa KKN Reguler di Desa Sidodadi, Kecamatan Ngantang, Kabupaten Malang sebagai Mitra Pengabdian Universitas Negeri Malang. Kami juga mengucapkan banyak terima kasih ke Bapak Kepala Desa beserta perangkat dan juga seluruh Warga Desa Sidodadi khususnya Dusun Salam dan Dusun Sumantoro.

Nambangan. *Journal of Science and Social Development*, 3(1), 1-7.

DAFTAR RUJUKAN

- BPSRI. (2022). *Badan Pusat Statistik - Konsumsi listrik di Indonesia Tahun 2022*.
- Ekawita, R., Supiyati, S., & Yuliza, E. (2020). Peningkatan skill dan pengetahuan masyarakat tentang instalasi panel surya sebagai sumber energi listrik alternatif: Increasing the skill and knowledge of the community about solar panel installation as a source of alternative electrical energy. *PengabdianMu: Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat*, 6(1), 44-47.
- Ermawati, Y., Yulistia, E., & Zulyanti, F. (2021). Potensi panas bumi sebagai energi alternatif dalam mewujudkan indonesia bebas emisi karbon. *Unbara Environmental Engineering Journal (UEEJ)*, 2(2), 38-46.
- Haryana, A. (2019). Development of biomass energy usage in the household sector and its impact on LPG subsidy expenses and poor family health. *Bappenas Working Papers, II(2)*, 2019.
- Mulyani, A. S. (2021). Pemanasan global, penyebab, dampak dan antisipasinya. *Artikel Pengabdian Masyarakat*, 1-27.
- Nugroho, S. C., & Nasiti, A. A. (2020). *Inovasi Energi Listrik Ramah Lingkungan*.
- Tarigan, E., Kartikasari, F. D., & Gangi, D. (2018). *Analisis potensi atap bangunan kampus sebagai lokasi penempatan panel surya sebagai sumber listrik*. (Vardimon 2011).
- Saputra, A. (2018). Melacak jejak implementasi pengembangan energi alternatif di pedesaan: Studi kasus tentang pengembangan bioetanol berbasis singkong di Jawa Barat. *Jurnal Renaissance*, 3(1), 332-345.
- Suryaningsih, S., Hidayat, S., & Abid, F. (2016, October). Rancang bangun alat pemantau penggunaan energi listrik rumah tangga berbasis Internet. In *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal)* (Vol. 5, pp. SNF2016-ERE).
- Ulum, M., Setyono, B., Setyono, G., Khusna, D., Khomsah, A., Noerpamoengkas, A., ... & Rosidah, A. A. (2020). Pengabdian masyarakat penyuluhan perakitan lampu penerangan bertenaga surya kepada masyarakat