

Solar Panel Repair as One of the Renewable Energy Sources in Telaga Dringo Tourism

Al'Aziz¹, Fajar Imam Fatoni², M Rizal Hibaturrahkim³, Laelati Nurrokhmah⁴, Nabila Putri Ayuandari⁵, Megi Nur Fitriani⁶

¹ Department of Electrical Engineering, Universitas Muhammadiyah Purwokerto, Indonesia

² Department of Civil Engineering, Universitas Muhammadiyah Purwokerto, Indonesia

³ Department of Law, Universitas Muhammadiyah Purwokerto, Indonesia

⁴ Department of Islamic Education, Universitas Muhammadiyah Purwokerto, Indonesia

⁵ Department of Pharmacy, Universitas Muhammadiyah Purwokerto, Indonesia

⁷ Department of Management, Universitas Muhammadiyah Purwokerto, Indonesia

✉ kkn038pekasiran@gmail.com

Abstract

In the implementation of this KKN activity, there is a work program regarding the repair of solar panels at one of the tourist attractions, namely Telaga Dringo. Starting because there is no nearby electricity source from PLN that can facilitate electricity needs at the Telaga Dringo tourist spot, so solar panels were built with the aim of getting lighting at tourist attractions because considering that solar panels are tools that can convert sunlight energy into electrical energy. The problem that is currently happening in Telaga Dringo tourism is that solar panels are not running according to their function, namely converting the intensity of sunlight into electrical energy for lighting at the tourist spot. Based on the problems faced, this activity aims to extend the life of solar panels by repairing damaged solar panels, solar panels can be repaired and maximized again, increasing the efficiency of solar panel performance so that they can produce more energy, and as a renewable source of electricity at Telaga Dringo Tourism Site. The method used in this research is by conducting direct monitoring to the Telaga Dringo tourist spot by conducting initial monitoring of the location, consulting the condition of solar panels, maintaining solar panels, installing Solar Charge Controller (SCC) tools, and changing the installation network at Telaga Dringo Tourism. Implementation of solar panel repair as one of the energy sources. The method used in this research is by conducting direct monitoring to the Telaga Dringo tourist spot by conducting initial monitoring of the location, consulting the condition of solar panels, maintaining solar panels, installing Solar Charge Controller (SCC) tools, and changing the installation network at Telaga Dringo Tourism. The implementation of solar panel repair as one of the renewable energy sources at Telaga Dringo Tourism has gone well. This can be shown by the results that solar panels can produce electricity that is used to power the lights. produce electricity that is used to turn on the lights as a source of lighting at Telaga Dringo.

Keywords: Solar Panel 1; Dringo Lake 2; Solar Charge Controller (SCC) 3

Perbaikan Panel Surya sebagai Salah Satu Sumber Energi Terbarukan di Wisata Telaga Dringo

Abstrak

Dalam pelaksanaan kegiatan KKN ini terdapat program kerja mengenai perbaikan panel surya di salah satu tempat wisata yaitu Telaga Dringo. Diawali karena belum adanya sumber listrik terdekat dari PLN yang mampu memfasilitasi kebutuhan listrik di tempat wisata Telaga Dringo, sehingga dibangun panel surya dengan tujuan untuk mendapatkan penerangan di tempat wisata karena mengingat Panel surya adalah alat yang dapat mengubah energi cahaya matahari menjadi energi listrik. Adapun permasalahan yang saat ini sedang terjadi di wisata Telaga Dringo adalah panel surya yang tidak berjalan sesuai dengan fungsinya yaitu mengubah intensitas cahaya matahari menjadi energi listrik guna sebagai penerangan di tempat wisata tersebut. Berdasarkan permasalahan yang dihadapi kegiatan ini bertujuan untuk Memperpanjang umur panel surya dengan

melakukan perbaikan panel surya yang rusak, panel surya dapat diperbaiki dan dimaksimalkan kembali kinerjanya, meningkatkan efisiensi kinerja panel surya sehingga dapat menghasilkan lebih banyak energi, dan sebagai sumber listrik terbarukan di Tempat Wisata Telaga Dringo. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan melakukan pemantauan secara langsung ke tempat wisata Telaga Dringo dengan melakukan pemantauan awal lokasi, konsultasi kondisi panel surya, perawatan panel surya, pemasangan alat Solar Charge Controller (SCC), serta perubahan jaringan instalasi pada Wisata Telaga Dringo. Pelaksanaan perbaikan panel surya sebagai salah satu sumber energi terbarukan di wisata Telaga Dringo telah berjalan dengan baik. Hal tersebut dapat ditunjukkan dengan diperolehnya hasil bahwa panel surya dapat menghasilkan listrik yang digunakan untuk menyalakan lampu sebagai sumber penerangan di Telaga Dringo.

Kata kunci: Panel Surya 1; Telaga Dringo 2; *Solar Charge Controller* (SCC) 3

1. Pendahuluan

Salah satu pengabdian yang dapat dilakukan oleh mahasiswa kepada masyarakat adalah dengan cara memperbaiki sesuatu sehingga dapat memiliki manfaat yang berkepanjangan. Dalam pelaksanaan kegiatan KKN ini terdapat program kerja mengenai perbaikan panel surya di salah satu tempat wisata yaitu Telaga Dringo. Diawali karena belum adanya sumber listrik terdekat dari PLN yang mampu memfasilitasi kebutuhan listrik di tempat wisata Telaga Dringo, sehingga dibangun panel surya dengan tujuan untuk mendapatkan penerangan di tempat wisata karena mengingat Panel surya adalah alat yang dapat mengubah energi cahaya matahari menjadi energi listrik.

Panel surya terbuat dari material semikonduktor terutama silikon yang dilapisi oleh bahan tambahan khusus. Jika cahaya matahari mencapai cell maka electron akan terlepas dari atom silikon dan mengalir membentuk sirkuit listrik sehingga energi listrik dapat dibangkitkan. Panel surya itu terdiri dari photovoltaic, yang menghasilkan listrik dari intensitas cahaya, saat intensitas cahaya berkurang (berawan, mendung, hujan) arus listrik yang dihasilkan juga berkurang. Teknologi fotovoltaik (photovoltaic / PV) adalah teknologi yang digunakan untuk mengkonversi radiasi matahari menjadi energi listrik. [5] Cara kerja dari photovoltaic cell sangat tergantung kepada sinar matahari yang diterimanya. Panel sel surya bisa menghasilkan arus yang digunakan untuk mengisi baterai. Permasalahan yang terjadi, panel surya yang terdapat di tempat wisata Telaga Dringo mati dikarenakan usia baterai yang harus sudah diganti dan terdapat kerusakan pada komponen SCC (Solar Charge Controller). [6]

Energi baru dan terbarukan mempunyai peran yang sangat penting dalam memenuhi kebutuhan energi. Hal ini disebabkan penggunaan bahan bakar untuk pembangkit-pembangkit listrik konvensional dalam jangka waktu yang panjang akan menguras sumber minyak bumi, gas dan batu bara yang semakin menipis dan juga dapat mengakibatkan pencemaran lingkungan. [7]

Solar Charge Controller adalah peralatan elektronik yang digunakan untuk mengatur arus searah yang diisi ke baterai dan diambil dari baterai ke beban. Solar charge controller mengatur overcharging (kelebihan pengisian - karena baterai sudah 'penuh') dan kelebihan voltase dari panel surya / solar cell. [8] Solar Charge Controller mengatur tegangan dan arus dari Panel Surya ke baterai. Sebagian besar Panel Surya 12 Volt menghasilkan tegangan keluaran sekitar 16 sampai 20 volt DC, jadi jika tidak ada pengaturan, baterai akan rusak dari pengisian tegangan yang berlebihan. Pada umumnya baterai 12 Volt membutuhkan tegangan pengisian sekitar 13-14,8 volt (tergantung tipe baterai) untuk dapat terisi penuh. Salah satu Fungsi dan fitur Solar Charge Controller adalah Saat tegangan pengisian di baterai telah mencapai keadaan penuh, maka controller akan menghentikan arus listrik yang masuk kedalam baterai untuk mencegah pengisian yang berlebihan. Dengan demikian, ketahanan baterai akan jauh lebih tahan lama. Di dalam kondisi ini, listrik yang disuplai dari Panel Surya akan langsung terdistribusi ke beban atau peralatan listrik dalam jumlah tertentu sesuai dengan konsumsi daya peralatan listrik, seluruh hal tersebut terjadi pada dasarnya

karena kurangnya ilmu pengetahuan dan wawasan terkait perawatan yang dapat dilakukan terhadap panel surya dan juga tidak adanya tenaga ahli yang mampu merawat panel surya tersebut.

Energi matahari dapat dimanfaatkan dengan berbagai cara yang berlainan bahan bakar minyak adalah hasil fotosintesis, tenaga hidro elektrik adalah hasil sirkulasi hujan tenaga angin adalah hasil perbedaan suhu antar daerah dan sel surya (sel fotovoltaik) yang menjanjikan masa depan yang cerah sebagai sumber energi listrik. Karena sel surya sanggup menyediakan energi listrik bersih tanpa polusi, mudah dipindah, dekat dengan pusat beban sehingga penyaluran energi sangat sederhana serta sebagai negara tropis, Indonesia mempunyai karakteristik cahaya matahari yang baik (intensitas cahaya tidak fluktuatif) dibanding tenaga angin seperti di negara-negara 4 musim, utamanya lagi sel surya relatif efisien, tidak ada pemeliharaan yang spesifik dan bisa mencapai umur yang panjang serta mempunyai keandalan yang tinggi. [9]

Energi Surya merupakan sumber energi yang tidak terbatas dan tidak akan pernah habis ketersediaannya dan energi ini juga dapat dimanfaatkan sebagai energi yang dapat diubah menjadi energi listrik, dengan menggunakan sel surya. Panel Surya sebagai sumber energi listrik dapat dimanfaatkan oleh masyarakat. Panel sel surya merupakan modul yang terdiri dari gabungan beberapa sel surya yang digabung dalam hubungan seri dan paralel tergantung ukuran dan kapasitas yang diperlukan. Modul sel surya itu menghasilkan energi listrik yang proporsional dengan luas permukaan panel yang terkena sinar matahari. [10] Efisiensi penggunaan dari masing masing sumber energi listrik alternatif perlu diketahui agar dalam penggunaannya didapatkan hasil yang maksimal.

Tegangan listrik yang dihasilkan oleh sebuah sel surya sangat kecil, sekitar 0,6V tanpa beban atau 0,45V dengan beban. Untuk mendapatkan tegangan listrik yang besar sesuai keinginan diperlukan beberapa sel surya yang tersusun secara seri. Jika 36 keping sel surya tersusun seri, akan menghasilkan tegangan sekitar 16V. Tegangan ini cukup untuk digunakan mensuplai aki 12V. Untuk mendapatkan tegangan keluaran yang lebih besar lagi maka diperlukan lebih banyak lagi sel surya. Gabungan dari beberapa sel surya ini disebut Panel Surya atau modul surya. Susunan sekitar 10 - 20 atau lebih Panel Surya akan dapat menghasilkan arus dan tegangan tinggi yang cukup untuk kebutuhan sehari hari. Surya tersusun seri, akan menghasilkan tegangan sekitar 16V. Tegangan ini cukup untuk digunakan mensuplai aki 12V. Untuk mendapatkan tegangan keluaran yang lebih besar lagi maka diperlukan lebih banyak lagi sel surya. Sudah banyak cara yang dilakukan untuk dapat membuat panel surya tersebut berfungsi kembali dengan baik, dengan cara menambahkan alat penurun tegangan dari 24V menjadi 12V dan merubah instalasi listrik pada Telaga Dringo menjadi 12V dengan harapan dapat memperpanjang masa penerangan pada panel surya. Tetapi pada kenyataannya beberapa cara yang telah dilakukan tidak memberikan hasil yang maksimal dan tidak merubah panel surya tersebut. Perbandingan dengan penelitian sebelumnya terletak pada penggunaan aki yang sebelumnya 24V menjadi 12V, kemudian dalam pemasangan sudut panel surya penelitian sebelumnya tidak menggunakan kemiringan sudut yang sesuai dengan ketentuan yang berlaku terhadap sinar matahari. Kemiringan yang sesuai dengan ketentuan yakni 12-15 derajat. Kemudian dalam hal pengontrolan charging baterai tidak menggunakan alat yang mudah untuk dimonitoring sehingga tidak bisa mengetahui berapa tegangan dan arus yang masuk pada baterai.

Tujuan pelaksanaan kegiatan ini adalah 1) Memperpanjang umur panel surya; dengan melakukan perbaikan panel surya yang rusak, panel surya dapat diperbaiki dan dimaksimalkan kembali kinerjanya. Dengan demikian, umur panel surya dapat diperpanjang, sehingga tidak perlu menggantinya dengan yang baru. 2) Meningkatkan efisiensi kinerja panel surya sehingga dapat menghasilkan lebih banyak energi; 3) Menghemat biaya; menggunakan panel surya dapat menghemat biaya yang signifikan. 4) Sebagai sumber listrik terbarukan di Tempat Wisata Telaga Dringo.

2. Metode

Panel Surya yang digunakan adalah Panel Surya dengan kapasitas 340 Wp dan memiliki jenis *Monocrystalline*. Metode yang digunakan dalam kegiatan KKN yaitu dimulai dengan kegiatan pemantauan awal lokasi, konsultasi kondisi panel surya, perawatan panel surya, pemasangan alat *Solar Charger Controller* (SCC), serta perubahan jaringan instalasi pada Wisata Telaga Dringo. 1) Survey lokasi dilakukan pada awal kegiatan. 2) Konsultasi kondisi panel surya merupakan kegiatan diskusi mengenai kelengkapan alat yang tersedia di Wisata Telaga Dringo. 3) Perawatan panel surya dilakukan dengan pembersihan panel, pengecekan kabel, pengecekan output tegangan dari panel tanpa beban, pengecekan kondisi SCC dalam keadaan baik, pengecekan kondisi aki yang akan digunakan. 4) Pemasangan alat SCC dengan cara menghubungkan panel surya pada port 1 dan baterai pada port 2 serta beban pada port 3. Sebelum beban dinyalakan Panel Surya akan terlebih dahulu mengisi baterai, baru setelah beban dinyalakan maka solar charger controller secara otomatis membagi arus yang keluar dari Panel Surya ke baterai dan beban, bila terdapat beban berlebih maka solar charger controller secara otomatis akan menggunakan seluruh energi pada Panel Surya dan baterai kepada beban. 5) Perubahan jaringan instalasi pada Wisata Telaga Dringo yaitu dengan cara mengubah instalasi yang menggunakan tegangan 24 Volt diubah menjadi aki dengan tegangan 12 Volt. Pelaksanaan kegiatan KKN ini dilakukan di Desa Pekasiran, Kecamatan Batur, Kabupaten Banjarnegara. Waktu pelaksanaan kegiatan KKN ini dilakukan pada 24 Juli 2023 sampai dengan 24 Agustus 2023.

3. Hasil dan Pembahasan

Dari hasil pelaksanaan program Pengabdian kepada masyarakat Desa Pekasiran, diharapkan akan dapat membantu menyelesaikan permasalahan yang dihadapi oleh masyarakat Desa Pekasiran dalam hal perbaikan panel surya sebagai salah satu sumber energi terbarukan di Wisata Telaga Dringo. Adapun tahapan yang dilakukan dalam melaksanakan perbaikan pada Panel Surya, yaitu :

1. Survey lokasi pemasangan panel surya
Survey dilakukan untuk mengetahui kondisi awal dari panel surya yang ada di Telaga Dringo dan intensitas cahaya matahari di wilayah tersebut. Universitas Muhammadiyah Purwokerto dalam program Kuliah Kerja Nyata (KKN), yang mana mahasiswa selanjutnya sebagai pelaksana perbaikan solar cell untuk penerangan di wisata Telaga Dringo.
2. Konsultasi kondisi panel surya
Konsultasi dilakukan oleh mahasiswa Universitas Muhammadiyah Purwokerto kepada ketua kelompok sadar wisata untuk mengetahui spesifikasi panel surya yang sudah ada sebelumnya di Telaga Dringo, selain itu juga bertujuan untuk mengetahui daya yang dibutuhkan guna memenuhi kebutuhan listrik di Telaga Dringo.
3. Perawatan panel surya
Perawatan panel surya dilakukan dengan berbagai cara, yaitu:
 - a. Pembersihan Panel Surya
Pembersihan panel surya dilakukan dengan tujuan untuk menghilangkan debu dan kotoran yang menghalangi datangnya sinar matahari ke panel, sehingga panel dapat bekerja dengan baik dan maksimal.



Sumber : Dokumentasi pribadi

b. Pengecekan Kabel

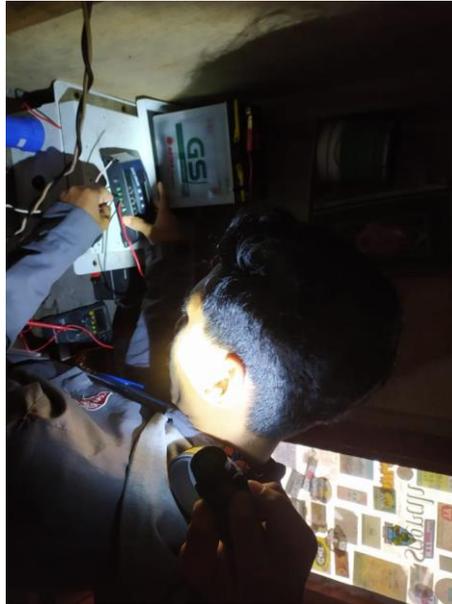
Pada tahap pengecekan kabel, mahasiswa KKN memastikan bahwa kabel masih pada kondisi baik dan masih layak untuk digunakan. Hal tersebut dilakukan guna memastikan keamanan pada kabel sehingga tidak terjadi konsleting.



Sumber : Dokumentasi pribadi

c. Pengecekan output tegangan dari panel tanpa beban

Hal ini dilakukan dengan cara melakukan pengukuran dari positif dan negatif pada panel yang diukur dengan menggunakan alat multimeter dan tidak tergabung dengan beban, sehingga tegangan diukur beberapa voltase dan arus yang keluar dari panel tersebut sebelum akhirnya masuk ke Solar Charge Controller (SCC).



Sumber : Dokumentasi pribadi

d. Pengecekan kondisi Solar Charge Controller (SCC)

Pengecekan kondisi Solar Charge Controller (SCC) bertujuan untuk mengetahui kondisi SCC dalam keadaan baik atau tidak. Hal tersebut dilakukan dengan cara memasukkan voltase tegangan dari panel surya yang telah dihubungkan dengan SCC, kemudian dilanjutkan dengan menghubungkan ke baterai atau aki sebagai penyimpan tegangan atau voltase untuk menghidupkan beban. Keluaran tegangan dan arus dapat dilihat pada monitor SCC, apabila aki atau baterai dapat bekerja dengan baik, maka dapat disimpulkan bahwa tegangan dapat menyuplai aki atau baterai tersebut.



Sumber : Dokumentasi pribadi

e. Pengecekan kondisi Aki yang akan digunakan

Cara selanjutnya yaitu dengan melakukan pemeriksaan kondisi Aki yang akan digunakan. Hal tersebut dilakukan untuk memastikan kondisi aki masih dapat diisi dengan tegangan atau tidak, karena standar aki harus diatas 12 volt dan maksimal 13,8 volt. Tegangan minimal pada aki sebesar 11 volt.

Setelah pemasangan Solar Cell, Tim Penyusun melakukan pemantauan atau monitoring terhadap pengisian aki, memastikan aki tersebut mengalami kenaikan voltase dan ampere atau justru mengalami penurunan. Pada panel

surya, apabila mengalami kenaikan, maka voltasenya akan menuju 13,8 volt. Selain itu, Tim Penyusun juga melakukan uji beban, ketika beban dipasang atau panelnya terisi sinar matahari, dia akan mengalami penurunan tegangan. Apabila mengalami penurunan tegangan, maka kemungkinan ada dua hal yang menjadi penyebabnya, yaitu beban yang terlalu besar dan intensitas sinar dalam panel yang tidak maksimal.

4. Kesimpulan

Pelaksanaan perbaikan panel surya sebagai salah satu sumber energi terbarukan di wisata Telaga Dringo telah berjalan dengan baik. Hal tersebut dapat ditunjukkan dengan diperolehnya hasil bahwa panel surya dapat menghasilkan listrik yang digunakan untuk menyalakan lampu sebagai sumber penerangan di Telaga Dringo. Bukan hanya dapat digunakan untuk menyalakan lampu, panel surya yang sudah diperbaiki juga dapat digunakan untuk menyalakan alat listrik lainnya yang berada di wilayah Telaga Dringo. Manfaat dari adanya perbaikan panel surya di wisata Telaga Dringo dapat dirasakan oleh masyarakat Desa Pekasiran pada umumnya dan pengunjung wisata Telaga Dringo pada khususnya.

Referensi

- [1] K. A. Prasetyo, "Pengembangan Alat Control Charging Panel Surya Menggunakan Aduino Nano Untuk Sepeda Listrik Niaga," *J. Edukasi Elektro*, vol. 2, no. 1, pp. 50–58, 2018, doi: 10.21831/jee.v2i1.19947.
- [2] M. H. Fadhilah, E. Kurniawan, and U. Sunarya, "Perancangan Dan Implementasi Mppt Charge Controller Pada Panel Surya Menggunakan Mikrokontroler Untuk Pengisian Baterai Sepeda Listrik," *e-Proceeding Eng.*, vol. 4, no. 3, pp. 3164–3170, 2017.
- [3] D. Suryana, "Pengaruh Temperatur/Suhu Terhadap Tegangan Yang Dihasilkan Panel Surya Jenis Monokristalin (Studi Kasus: Baristand Industri Surabaya)," *J. Teknol. Proses dan Inov. Ind.*, vol. 1, no. 2, pp. 5–8, 2016, doi: 10.36048/jtpii.v1i2.1791.
- [4] N. F. Wahidin, E. Yadie, and M. A. Putra, "Analisis Perbandingan Solar Charging Controller (SCC) Jenis PWM Dan MPPT Pada Automatic Handwasher with Workstation Bertenaga Surya Politeknik Negeri Samarinda," *PoliGrid*, vol. 3, no. 1, p. 12, 2022, doi: 10.46964/poligrid.v3i1.1490.
- [5] B. H. Purwoto, I. F. Huda, F. Teknik, U. M. Surakarta, and P. Surya, "EFISIENSI PENGGUNAAN PANEL SURYA SEBAGAI SUMBER," pp. 10–14, 2000.
- [6] M. Usman, "Analisis Intensitas Cahaya Terhadap Energi Listrik Yang Dihasilkan Panel Surya," *Power Elektron. J. Orang Elektro*, vol. 9, no. 2, pp. 52–57, 2020, doi: 10.30591/polektron.v9i2.2047.
- [7] I. Maysha, B. Trisno, and Hasbullah, "Pemanfaatan Tenaga Surya Menggunakan Rancangan Panel Surya Berbasis Transistor 2N3055 Dan Thermoelectric Cooler," *Electrans*, vol. 12, no. 2, pp. 89–96, 2013.
- [8] M. Junaldy, S. R. U. A. Sompie, and S. Patras, "Rancang Bangun Alat Pemantau Arus Dan Tegangan Di Sistem Panel Surya Berbasis Arduino Uno," *J. Tek. Elektro dan Komput.*, vol. 8, no. 1, pp. 9–14, 2019.
- [9] S. Manan, "Energi Matahari, Sumber Energi Alternatif yang Effisien, Handal dan Ramah Lingkungan di Indonesia," *Energi Matahari Sumber Energi Altern. Yang Effisien, Handal Dan Ramah Lingkung. Di Indones.*, pp. 31–35, 2009, [Online]. Available: <http://eprints.undip.ac.id/1722>
- [10] R. H. Nainggolan B, Inaswara F, Pratiwi G, "Rancang Bangun Sepeda Listrik Menggunakan Panel," *Politeknologi*, vol. 15, no. 3, pp. 263–272, 2016.



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)