

DOI: doi.org/10.58797/teras.0202.04

## Pemasangan *Solar Panel* untuk Sistem *Charging Power Station* di Kawasan Ekowisata Gunung Kuta, Kabupaten Bogor

Arief Goeritno\*, Muhammad Azril Maulana, Fauzan Shulhan, Hakim Fiqwananda

*Electrical Engineering Study Program, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Ibn Khaldun Bogor, Jalan Sholeh Iskandar km.2, Kedungbadak, Tanah Sareal, Kota Bogor 16164, Indonesia*

\*Corresponding Email: arief.goeritno@uika-bogor.ac.id

**Received:** 25 November 2023  
**Revised:** 20 Desember 2023  
**Accepted:** 28 Desember 2023  
**Online:** 31 Desember 2023  
**Published:** 31 Desember 2023

**Mitra Teras: Jurnal Terapan  
Pengabdian Masyarakat**  
p-ISSN: 2963-2102  
e-ISSN: 2964-6367



### Abstract

Installing solar panels to obtain electrical power through the implementation of Community Service Program (CSP, Kuliah Kerja Nyata, KKN) activities is a form of effort to exploit electrical resources. Since it is still very difficult to find electrical power in open areas in ecotourism areas, this KKN activity can provide the resources that the community in the Ecotourism Area of Gunung Kuta, Cibadak Village, Sukamakmur Subdistrict, District of Bogor, Province of Jawa Barat, really needs. The implementation of the installation of solar panels for the charging power station (CPS) system is based on two activity implementation targets, namely (a) the assembly and installation of the CPS system and (b) the creation of electrical cable installation routes and the utilization of electrical power. The activity implementation method is in the form of six work steps in sequence to achieve two targets, namely (i) installation of solar panels, (ii) placement of solar charge controllers (SCC) and single-phase inverters, (iii) placement of control panels, (iv) installation and placement of batteries, (v) creation of cable routes for electrical power installations, and (vi) installation of electrical loads and observation of loading times. The results of activities related to the first activity target (assembly and installation of the CPS system) include (a) the installation and placement of solar panels with support poles on community agricultural land locations with connection via 2 x 1.5 mm<sup>2</sup> electrical power cables because they are separate from the placement control panel at a distance of fifty meters; (a2) the installation of a solar charge controller (SCC) and single-phase inverter on the control panel; (a3) the placement of

the control panel in a special place protected from heat and rain; and (a4) the installation and battery placement to provide electrical power in a stable condition and for a long time. For implementation related to the second activity target (creating electrical cable installation routes and utilizing electrical power), including (b1) creating electrical installations with 2 x 1.5 mm<sup>2</sup> electrical power cables and installing a number of points for lighting lamps and contact boxes (outlets) for charger purposes, (b2) observation of the solar panel system when there are electrical loads in the form of light-emitting diode (LED) type lamps and loading from the charger system for a number of mobile phones. Based on the results and discussion, it can be concluded that the achievement of installing solar panels and charge controllers that are integrated with batteries and inverters, then connected to the electrical power cable installation route, and providing power for electrical loads is the result of activities that can be used for local lighting and charging batteries.

**Keywords:** Electric power, solar panels, solar charge controllers, inverters, battery, electrical installations, electrical loads, ecotourism area of Gunung Kuta

---

### Abstrak

Pemasangan panel surya untuk perolehan daya listrik melalui pelaksanaan kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) merupakan bentuk sebuah upaya untuk pengusahaan sumber daya listrik. Keberadaan daya listrik di ruang terbuka kawasan ekowisata masih sangat sulit ditemukan, sehingga melalui kegiatan KKN ini dapat disediakan sumberdaya yang sangat dibutuhkan oleh masyarakat di Kawasan Ekowisata Gunung Kuta, Desa Cibadak, Kecamatan Sukamakmur, Kabupaten Bogor, Provinsi Jawa Barat. Pelaksanaan pemasangan panel surya untuk keperluan sistem Charging Power Station (CPS) didasari oleh dua sasaran pelaksanaan kegiatan, yaitu (a) perakitan dan pemasangan sistem CPS dan (b) pembuatan jalur instalasi kabel listrik dan pemanfaatan daya listrik. Metode pelaksanaan kegiatan berupa enam langkah pengerjaan dengan urutan untuk pencapaian dua sasaran, yaitu (i) pemasangan solar panel, (ii) penempatan solar charge controller (SCC) dan inverter fase-tunggal, (iii) penempatan panel kontrol, (iv) pemasangan dan penempatan baterai, (v) pembuatan jalur kabel untuk instalasi daya listrik, dan (vi) pemasangan beban-beban listrik dan pengamatan saat pembebanan. Hasil kegiatan terkait dengan sasaran kegiatan pertama (perakitan dan pemasangan sistem CPS), meliputi (a1) pemasangan dan penempatan solar panel dengan tiang penyangga pada lokasi lahan pertanian masyarakat dengan penghubungan melalui kabel daya

listrik ukuran 2 x 1,5 mm<sup>2</sup>, karena terpisah dari penempatan panel kontrol dengan jarak lima puluh meter, (a2) pemasangan solar charge controller (SCC) dan inverter fase-tunggal pada panel kontrol, (a3) penempatan panel kontrol di tempat khusus yang terlindungi dari kondisi panas dan hujan, dan (a4) pemasangan dan penempatan baterai, agar penyediaan daya listrik dengan kondisi stabil dan dalam waktu lama. Untuk pelaksanaan yang berkaitan dengan sasaran kegiatan kedua (pembuatan jalur instalasi kabel listrik dan pemanfaatan daya listrik), meliputi (b1) pembuatan instalasi listrik dengan kabel daya listrik ukuran 2 x 1,5 mm<sup>2</sup> dan pemasangan sejumlah titik untuk lampu penerangan dan kotak kontak (outlet) untuk keperluan charger, (b2) pengamatan terhadap sistem solar panel ketika terdapat beban-beban listrik berupa lampu jenis light emitting diode (LED) dan pembebanan dari sistem charger untuk sejumlah telepon genggam. Berdasarkan hasil dan diskusi dapat ditarik kesimpulan, bahwa ketercapaian pemasangan solar panel dan charge controller yang diintegrasikan dengan baterai dan inverter, selanjutnya dihubungkan ke jalur instalasi kabel daya listrik dan pemberian daya untuk beban-beban listrik merupakan hasil kegiatan yang dapat digunakan untuk penerangan setempat dan pengisian baterai.

**Kata-kata kunci:** Daya listrik, solar panel, solar charge controller, inverter, baterai, instalasi listrik sederhana, beban listrik, kawasan ekowisata Gunung Kuta.

---

## PENDAHULUAN

Sejumlah kelemahan pada tempat ekowisata (Henry, 2020; Ihsannudin, 2020) dimana salah satu yang paling umum dirasakan, yaitu ketersediaan daya listrik yang sangat minim. Pasokan daya listrik pada tempat ekowisata sangat sulit untuk diakses, karena kondisi medan dan jalan yang ditempuh untuk pemasangan instalasi listrik daya cukup sulit, sedangkan kebutuhan terhadap daya listrik dalam kehidupan manusia sudah menjadi hal utama atau pokok (Maulana & Goeritno, 2022). Hal itu diperparah dengan kondisi pandemi Covid-19 yang sangat berdampak kepada kemunduran di berbagai sektor, salah satu sektor tersebut, yaitu sektor pariwisata (Ihsannudin, 2020; Shelby, 2021). Berbagai upaya dilakukan, agar sektor tersebut dapat bangkit dari keterpurukan. Salah satu upaya yang dilakukan melalui perubahan strategi, seperti wisata alam yang diyakini semakin banyak diminati, secara umum di Indonesia dan secara khusus di Kabupaten Bogor (Askara, 2020; Hasibuan, 2021). Wisata alam dinilai lebih aman, terutama dari segi kesehatan, karena berada di ruang terbuka hijau (Leonardus, 2018).

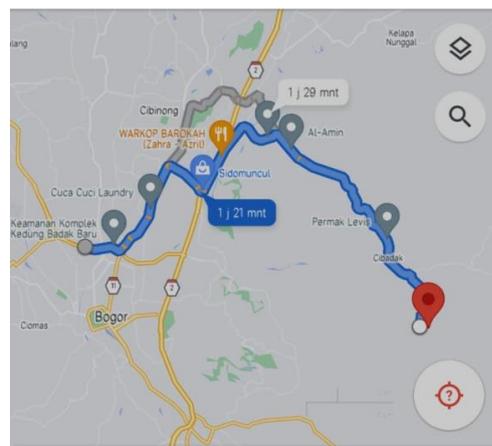
Daya listrik saat ini dapat diperoleh melalui sebuah sistem konversi, sebelum digunakan sebagai sumber daya listrik (Aminudin dan Sutarno, 2017). Salah satu sumber energi terbarukan dari sinar matahari berbentuk gelombang elektromagnetik, dapat dikonversi

menjadi daya listrik melalui mekanisme di sistem photovoltaic (PV) atau panel surya (Miranda & Goeritno, 2022). Pemasangan seperangkat peralatan tersebut merupakan alat pembangkit daya listrik. Komponen utama berupa solar panel untuk pengubahan gelombang elektromagnetik dari sinar matahari menjadi daya listrik berupa sumber arus searah (direct current, dc). Intensitas cahaya berpengaruh terhadap daya listrik yang dihasilkan dari solar panel. Intensitas cahaya berkurang saat kondisi berawan, hujan, atau mendung), arus listrik yang dihasilkan berkurang. Keluaran arus listrik dari solar panel dialirkan ke baterai untuk disimpan, melalui Solar Charge Controller (SCC) (Rif'an, et al., 2012). Pemasangan solar panel dan tiang penyangganya dilengkapi solar charge controller yang ditempatkan pada boks panel kontrol dan baterai, merupakan sumbangan yang dapat dimanfaatkan untuk masyarakat, pengunjung, dan pengelola di daerah Ekowisata Gunung Kuta (Askara, 2020; Hasibuan, 2021).

Berkenaan dengan Kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) (Goeritno et al., 2019; Purwanto & Goeritno, 2019) dengan metode semi luar jaringan (luring) diisi dengan kegiatan berkelompok berupa penyediaan Solar Charging Station (SCS). Ketersediaan SCS dikemas dalam bentuk sebuah sistem dengan tahapan perakitan sejumlah komponen dan pemasangan pada suatu tempat tertentu secara permanen. Sistem SCS merupakan perangkat peralatan sistem konversi daya listrik, yaitu pengubahan sinar matahari menjadi daya listrik melalui sistem panel surya (Miranda & Goeritno, 2022). Perakitan dan pemasangan panel surya dan perangkat pendukung difungsikan sebagai Charging Power Station (CPS) yang ditempatkan di Kawasan Ekowisata Gunung Kuta, Desa Cibadak, Kecamatan Sukamakmur, Kabupaten Bogor. Lokasi Kawasan Ekowisata Gunung Kuta di antara dataran tinggi di salah satu daerah di Desa Cibadak (Askara, 2020; Hasibuan, 2021). Tampilan lokasi Kawasan Ekowisata Gunung Kuta dan jarak tempuh hasil penunjukan pada Google Maps, seperti ditunjukkan pada Gambar 1.



#a) Tampilan lokasi Kawasan Ekowisata Gunung Kuta



#b) Tampilan jarak tempuh hasil penunjukan pada Google Maps

**Gambar 1.** Tampilan lokasi Kawasan Ekowisata Gunung Kuta dan jarak tempuh hasil penunjukan pada Google Maps

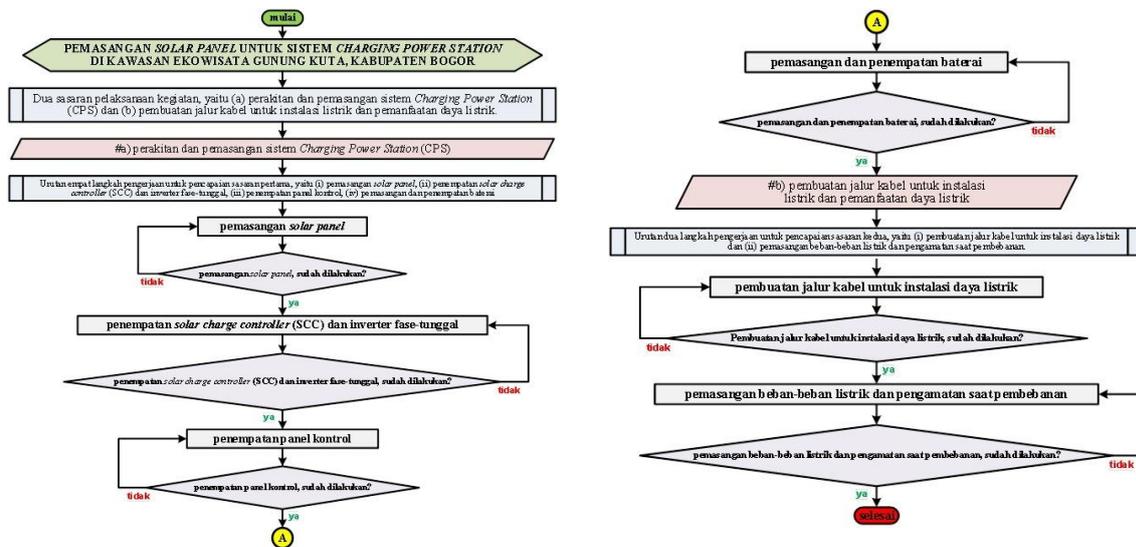
Berdasarkan Gambar 1 dapat dijelaskan, bahwa lokasi Gunung Kuta pada ketinggian seribu lima puluh (1050) meter di atas permukaan air laut (mdpl) dengan posisi  $6^{\circ}38'22''$  Lintang Selatan (LS) dan  $106^{\circ}59'13''$  Bujur Timur (BT), berjarak secara garis dari kampus

Universitas Ibn Khaldun (UIKA) Bogor sejauh 3,24 km, sedangkan waktu tempuh ke lokasi dari kampus UIKA Bogor lebih-kurang selama satu jam lima belas (75 menit), sehingga lokasi tersebut berjarak 35 km.

Penyampaian tujuan pelaksanaan kegiatan ini, yaitu (i) perakitan solar panel dan pemasangannya pada tiang penyangga, (ii) pemasangan solar charge controller pada boks panel control, (iii) penempatan baterai dan inverter pada panel listrik, dan (iv) pemasangan titik beban listrik dengan instalasi kabel listrik yang terhubung ke sistem charging power station yang ditempatkan pada tempat tertentu. Ketercapaian pemasangan sebuah sistem Charging Power Station (CPS) merupakan upaya untuk penyediaan daya listrik. Sistem CPS tersebut merupakan hasil sumbangan sejumlah mahasiswa dari Program Studi Teknik Elektro, peserta program KKN Universitas Ibn Khaldun (UIKA) Bogor (Goeritno et al., 2019) yang dapat dimanfaatkan untuk masyarakat, pengunjung, dan pengelola di daerah Ekowisata Gunung Kuta.

**METODE**

Pemasangan seperangkat peralatan ini dibuat dalam tahapan yang disajikan dalam bentuk diagram alir (flow chart) sebagaimana atikel sebelumnya (Goeritno et al., 2019; Purwanto & Goeritno, 2019; Miranda Goeritno, 2022; Maulana & Goeritno, 2022). Bagan alir untuk tahapan pelaksanaan pemasangan peralatan, seperti ditunjukkan pada Gambar 2.

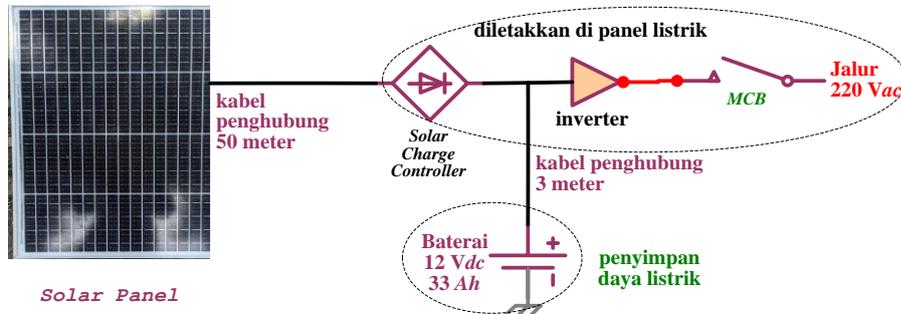


**Gambar 2.** Bagan alir untuk tahapan pelaksanaan pemasangan peralatan

Berdasarkan Gambar 2 dapat dijelaskan, bahwa terdapat dua sasaran pelaksanaan kegiatan yang dijabarkan ke dalam enam langkah pengerjaan dengan urutan, yaitu (i) pemasangan solar panel, (ii) penempatan solar charge controller (SCC) dan inverter fase-tunggal, (iii) penempatan panel kontrol, (iv) pemasangan dan penempatan baterai, (v) pembuatan jalur kabel untuk instalasi daya listrik, dan (vi) pemasangan beban-beban listrik dan pengamatan saat pembebanan (pemberian beban).

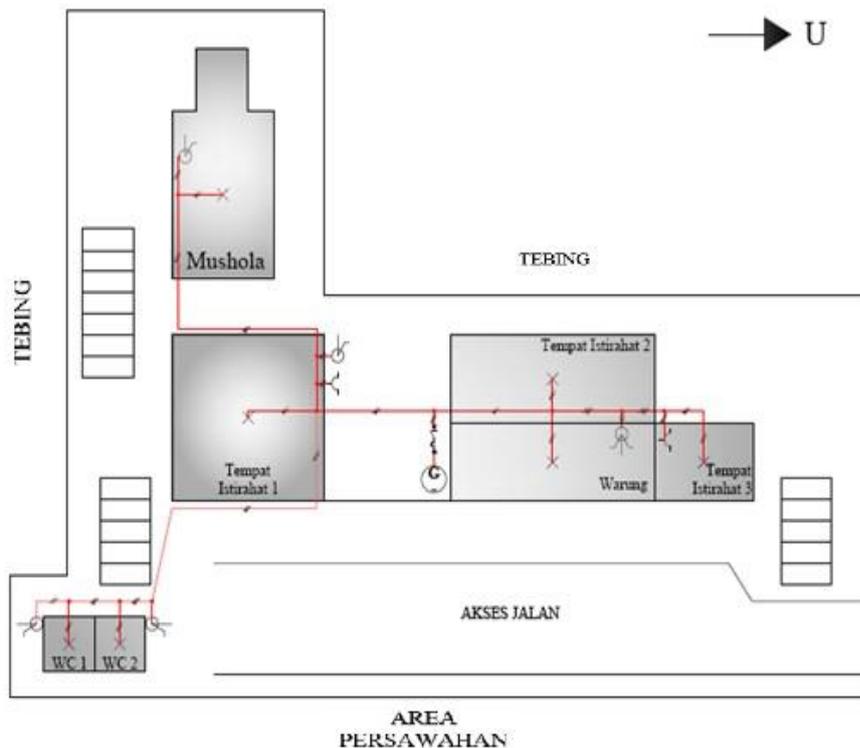
## HASIL DAN DISKUSI

Hasil aktivitas dibedakan menjadi (i) perakitan dan pemasangan sistem CPS dan (ii) pembuatan instalasi listrik sederhana dan pemanfaatan daya listrik yang dihasilkan oleh sistem solar panel. Diagram skematis pembangkitan daya listrik dari sistem solar panel dan perangkat pendukung, seperti ditunjukkan pada Gambar 3.



**Gambar 3.** Diagram skematis pembangkitan daya listrik dari sistem solar panel

Berdasarkan Gambar 3 dapat dilakukan penyaluran ke sejumlah beban listrik melalui instalasi jaringan kabel daya listrik. Denah instalasi kabel daya listrik yang bersumber dari Sistem *Charging Power Station*, seperti ditunjukkan pada Gambar 4.



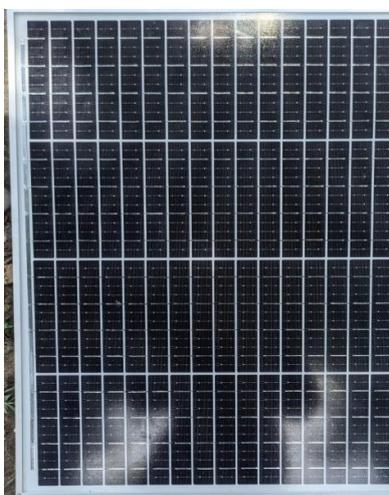
**Gambar 4.** Denah instalasi kabel daya listrik yang bersumber dari Sistem *Charging Power Station*

Berdasarkan Gambar 4 dapat dijelaskan, bahwa instalasi kabel daya listrik dengan peruntukan lampu penerangan dan penyambungan ke kotak kontak.

### A) Perakitan dan Pemasangan Sistem CPS

#A1) Pemasangan dan penempatan solar panel

Solar panel sebagai komponen utama, merupakan lapisan tipis (thin film) semikonduktor Silicon (Si) murni dan bahan semikonduktor lainnya yang dapat untuk perubahan gelombang elektromagnetik sinar matahari menjadi daya listrik. Solar panel setelah dikenai sinar matahari, maka elektron terlepas dari atom Silikon dan teralirkan dalam rangkaian listrik, sehingga daya listrik dapat dibangkitkan (Ibrahim, Slamet, dan Budiono, 2020). Jenis solar panel terpasang dari jenis monokristalin (monocrystalline) yang merupakan solar panel dengan efisiensi cukup tinggi dengan penerapan teknologi terbaru dan daya listrik yang dihasilkan per satuan luas dengan nilai paling tinggi. Monokristalin dirancang untuk penggunaan di tempat-tempat yang beriklim ekstrim dengan kondisi cuaca yang kurang menentu dan efisiensi sekitar 15%-20%. Kelemahan dari solar panel jenis ini, adalah tidak berfungsi baik di tempat dengan cahaya kurang kuat, sehingga efisiensi berkurang drastis dalam cuaca berawan (Setyaningrum, 2017). Penampang solar panel jenis monokristalin, seperti ditunjukkan pada Gambar 5.



**Gambar 5.** Jenis panel surya monokristalin (monocrystalline)

Berdasarkan Gambar 5 dapat dijelaskan, bahwa spesifikasi teknis solar panel terpasang, yaitu:

- a) Rated Maximum Power ( $P_m$ ): 60 watt;
- b) Tolerance: 0~+5%;
- c) Voltage at  $P_{max}$  ( $V_{mp}$ ): 18.2V;
- d) Current at  $P_{max}$  ( $I_{mp}$ ): 3.34A
- e) Open-Circuit Voltage ( $V_{oc}$ ): 21.51V;
- f) Short-Circuit Current ( $I_{sc}$ ): 3.59A;
- g) Normal Operating Cell Temp (NOCT):  $47 \pm 2^\circ\text{C}$ ;
- h) Maximum System Voltage: 1000V DC;
- i) Maximum Series Fuse Rating: 10A;
- j) Operating Temperature:  $-40\text{t}+85^\circ\text{C}$ ;
- k) Applicaton Class: Class A;
- l) Cell Technology: Class C;

m) Weight: Mono-Si;

n) Dimension (mm): 560 x 680 x 30 mm.

Pemasangan tiang penyangga solar panel dengan ketinggian 1 meter dari permukaan tanah dan tertanam pada pondasi dengan kedalaman 1 meter. Pemasangan tiang penyangga dan penempatan solar panel, seperti ditunjukkan pada Gambar 6.



**Gambar 6.** Pemasangan tiang penyangga dan penempatan solar panel

Berdasarkan Gambar 6 dapat dijelaskan, bahwa posisi pemasangan solar panel berada di tengah lahan pertanian masyarakat yang terdapat lahan kosong, sehingga tidak dalam pemunculan sebuah gangguan di lahan pertanian masyarakat. Titik-titik terminal keluaran solar panel dilakukan pengecekan nilai tegangan, kemudian disambungkan ke *solar charge controller* melalui kabel sepanjang lima puluh (50) meter dan tegangan keluaran diatur, agar nilai tegangan diperoleh sesuai dengan nilai tegangan pada baterai.

#A2) Pemasangan solar charge controller dan inverter fase-tunggal

*Solar Charge Controller* adalah salah satu komponen penting di dalam sistem pembangkitan daya listrik pada sistem photovoltaic, berfungsi sebagai pengatur arus listrik baik terhadap arus yang masuk ke baterai dari solar panel maupun arus keluaran ke beban. *Solar Charge Controller* juga berfungsi untuk penjagaan, agar baterai terhindar dari pengisian berlebihan. *Solar Charge Controller* merupakan pengatur tegangan dan arus utama dari solar panel ke baterai (Purwoto et al., 2018). Tampilan depan SCC, seperti ditunjukkan pada Gambar 7.



**Gambar 7.** Tampilan depan SCC

Berdasarkan Gambar 7 dapat dijelaskan, bahwa spesifikasi teknis SCC terpasang meliputi:

#i) System Volt: 12V/24V auto dept

#ii) Rated Charging Current: 10A

#iii) Rated Discharging Current: 10A

#iv) Max. Solar Current: 12V.

Inverter merupakan perangkat elektronika dengan fungsi untuk perubahan sumber arus searah (*direct current*, dc) menjadi sumber arus bolak-balik (*alternating current*, ac). Inverter terpasang untuk perubahan sumber tegangan searah (dc) 12 volt dari baterai diubah menjadi sumber tegangan ac 220 volt 50 hertz dengan bentuk gelombang keluaran berbentuk sinusoidal. Peranan inverter sangat penting di masa datang, karena sangat berguna untuk perubahan sistem tegangan yang bersumber dari sistem energy terbarukan yang digunakan sehari-hari (Ramadan dan Murti, 2015). Selanjutnya, penempatan SCC dan inverter terpasang pada panel kontrol.

Pemasangan dan penempatan SCC maupun inverter fase-tunggal pada panel kontrol, seperti ditunjukkan pada Gambar 8.



**Gambar 8.** Pemasangan dan penempatan SCC pada panel kontrol

Berdasarkan Gambar 8 dapat dijelaskan, bahwa boks panel kontrol berukuran tinggi 40 cm, lebar 40 cm, dan ketebalan 18 cm. *Solar charger Controller* disambungkan ke panel surya dan baterai untuk pengaturan yang berkaitan kestabilan nilai tegangan dan meliputi:

@a) Battery type: BAT1 = lead-acid battery/12 V;

@b) Charging Completed Voltage: 14.4 V (Not adjustable);

@c) Low Voltage Disconnected (LVD): 12.6 V (adjustable:11.5 V~13 V);

@d) Low Voltage Reconnected (LVR): 10.7 V (adjustable: 9.5~11.5 V).

### #A3) Penempatan panel kontrol

Boks panel kontrol ditempatkan dengan posisi terjangkau, agar mudah untuk pelaksanaan pengontrolan. Panel kontrol merupakan sebuah kompartemen listrik berbentuk kotak persegi dengan penutup yang digunakan sebagai tempat untuk penyimpanan dan pengamanan peralatan listrik utama. Panel terbuat dari berbagai macam material, namun yang paling sering digunakan sebagai komposisi utama untuk panel adalah plat besi. Ukuran plat pun dapat bermacam-macam, disesuaikan dengan seberapa banyak dan krusial komponen listrik dalam panel tersebut. Hal itu dilakukan supaya dapat mendukung kinerja mesin listrik utama. Fungsi utama panel listrik sebagai tempat untuk kepastian operasi secara optimal segala

perlengkapan listrik yang terdapat di dalamnya (Cole et al., 2019). Penempatan panel kontrol terpasang, seperti ditunjukkan pada Gambar 9.

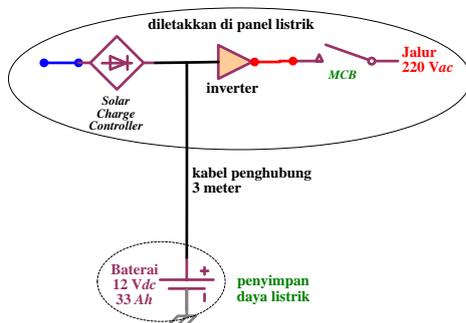


**Gambar 9.** Penempatan panel kontrol terpasang

Berdasarkan Gambar 9 dapat dijelaskan, bahwa panel listrik terpasang dengan ukuran tinggi 40 cm, lebar 30 cm, dan tebal (kedalaman) 18 cm. Panel listrik difungsikan sebagai tempat *miniature circuit breaker (MCB)*, *solar charge controller*, dan inverter fase-tunggal.

#### #A4) Pemasangan dan penempatan baterai

Baterai merupakan sebuah alat untuk pengubahan energi kimia tersimpan menjadi energi listrik dengan nilai tegangan tertentu yang dapat digunakan untuk perangkat elektronika atau dilakukan pengubahan menjadi sistem tegangan berbeda melalui inverter (ac to dc converter) fase-tunggal, sehingga diperoleh sumber tegangan arus bolak-balik (ac). Untuk pemanfaatan sebuah baterai, agar dapat berfungsi sebagai penyimpan daya listrik maupun sebagai sumberdaya untuk pengubahan sistem tegangan dari sumber arus searah ke sumber arus bolak-balik, maka diperlukan pengkabelan antara baterai, *solar charge controller*, dan inverter fase-tunggal. Diagram pengkabelan antara baterai, *solar charge controller*, dan inverter fase-tunggal, seperti ditunjukkan pada Gambar 10.



**Gambar 10.** Diagram pengkabelan antara baterai, solar charge controller, dan inverter fase-tunggal

Berdasarkan Gambar 10 dapat dijelaskan, bahwa penempatan baterai secara terpisah berjarak lima puluh (50) meter dan terhubung melalui kabel NYM berinti 2 konduktor dan berukuran  $1,5 \text{ mm}^2$

Untuk dukungan tempat penyediaan daya listrik yang telah dikonversi dari gelombang elektromagnetik sinar matahari, maka kebutuhan peralatan penyimpan daya listrik menjadi sangat penting. Untuk penyediaan pasokan yang handal dan berkelanjutan dalam waktu yang relatif lama, salah satunya berupa baterai. Jenis baterai yang digunakan pada kehidupan sehari-hari bermacam-macam, seperti baterai lead acid, lithium ion, nickel cadmium, nickel metal hydride, dan lainnya. Jenis baterai sangat berpengaruh pada kapasitas daya, karena perbedaan karakteristik pada baterai (Mufidah, 2017). Jenis baterai *Deep Cycle VRLA* terpasang pada sistem charging power station di Kawasan Ekowisata Gunung Kuta, saat dilaksanakan kegiatan KKN dari sekelompok mahasiswa (Goeritno et al., 2019; Purwanto & Goeritno, 2019) dari Program Studi Teknik Elektro.

Jenis baterai *Deep Cycle VRLA* dirancang untuk penyediaan daya listrik yang stabil dan dalam waktu yang lama. Kondisi ideal baterai *Deep Cycle VRLA* dapat digunakan hingga 80% dari kapasitas normal, sehingga daya yang digunakan dapat lebih besar tanpa pengurangan umur operasi baterai. Baterai *Deep Cycle VRLA* dengan komponen berupa katup ventilasi yang hanya terbuka pada tekanan ekstrim untuk pembuangan gas hasil reaksi kimia (Janaloka, 2017). Bentuk fisis baterai *Deep Cycle VRLA* terpasang, seperti ditunjukkan pada Gambar 11.



**Gambar 11.** Bentuk fisis baterai Deep Cycle VRLA

Berdasarkan Gambar 11 dapat dijelaskan, bahwa baterai *Deep Cycle VRLA* berkapasitas 33 ampere.hour (Ah) terpasang pada sistem charging power station.

Spesifikasi baterai jenis Deep Cycle VRLA, yaitu:

- #i) Tegangan pengisian (floating voltage): 13,6-13,7 volt,
- #ii) Tegangan penggunaan kembali: 14,6-15,0 volt, dan
- #iii) Arus pengisian maksimal: 0,1-0,25 Ah.

Hubungan arus dan tegangan pemakaian pada baterai *Deep Cycle VRLA*, seperti ditunjukkan pada Tabel 1

**Tabel 1.** Hubungan antara kapasitas pemakaian dan tegangan keluaran setiap sel pada baterai *Deep Cycle VRLA*

Kapasitas Pemakaian (Ah)	Tegangan Keluaran per Sel (volt)
< 0,2	1,75
0,2-0,5	1,70
0,5-1,0	1,55
>1,0	1,30

## **B) Pembuatan Jalur Kabel untuk Instalasi Listrik dan Pemanfaatan Daya Listrik**

#B1) Jalur kabel untuk instalasi listrik sederhana

Pemanfaatan daya listrik hasil konversi dari gelombang elektromagnetik sinar matahari untuk kebutuhan terbatas disalurkan melalui instalasi kabel daya listrik dengan sistem tegangan 200 volt-ac. Kabel listrik dalam aktivitas sehari-hari merupakan suatu komponen yang tidak dapat dilepas dari kehidupan. Kabel sebagai penghantar daya listrik untuk keperluan Sistem CPS dipilih kabel jenis NYM berukuran 1,5 mm dan berinti 2 konduktor. Jenis kabel listrik ini digunakan untuk kabel instalasi listrik rumah atau gedung dan sistem tenaga. Jenis kabel listrik NYM dengan isolasi *PolyVynile Chloride* (PVC). Kabel NYM dengan dua lapis isolasi, sehingga berbeda dengan kabel NYA yang hanya berisolasi satu lapis. Jenis kabel listrik ini dapat digunakan di lingkungan yang kering dan basah, namun tidak direkomendasikan untuk ditanam (Sinarmonas, 2017).

Jalur kabel pada instalasi listrik, seperti ditunjukkan pada Gambar 12.



Sumber: Dokumentasi Kegiatan Kelompok

**Gambar 12.** Jalur kabel pada instalasi listrik

Berdasarkan Gambar 12 dapat dijelaskan, bahwa jalur kabel pada instalasi dipusatkan pada panel listrik. Kebutuhan kabel untuk instalasi sepanjang 30 meter terbagi untuk beberapa titik-titik beban, yaitu enam beban penerangan berupa lampu jenis *Light Emitting Diode* (LED) dan dua kotak kontak.

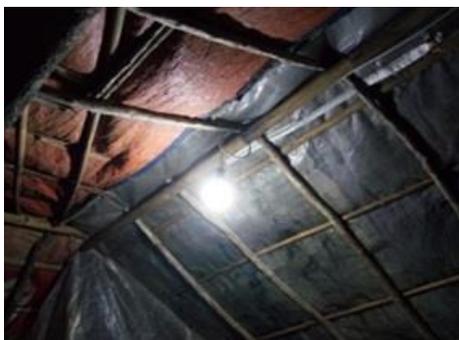
#### #2b) Pemasangan beban-beban listrik dan pengamatan pembebanan

Jalur kabel pada instalasi listrik sederhana untuk pemasangan berbagai beban terbagi ke dalam penerangan dan sambungan melalui kotak kontak. Berpedoman kepada Gambar 4, dijelaskan beban-beban listrik yang dapat dipasok dari Sistem *Charging Power Station*. Spesifikasi beban-beban terpasang, yaitu:

@ Titik Penerangan Tempat Istirahat #1	: 1 x 10 watt
@ Titik Penerangan Tempat Istirahat #2	: 1 x 10 watt
@ Titik Penerangan Tempat Istirahat #3	: 1 x 10 watt
@ Titik Penerangan Warung	: 1 x 10 watt
@ Titik Penerangan Mushola	: 1 x 10 watt
@ Titik Penerangan Kamar Mandi	: 2 x 7 watt
@ Titik Kotak Kontak Tempat Istirahat #1	: +/- 200 watt
@ Titik Kotak Kontak Tempat Istirahat #3	: +/- 200 watt

Hasil rekapitulasi daya listrik terpasang untuk keperluan penerangan sebesar 64 watt dan jalur penyediaan berupa kotak kontak 400 watt, sehingga total daya 464 watt. Berdasarkan pengamatan, seluruh beban terpasang tidak sepenuhnya terpasok, karena anjuran pemakaian

tidak lebih dari 50% kapasitas baterai. Sejumlah beban hanya digunakan, apabila diperlukan saja. Hal itu merupakan upaya untuk penjagaan umur peralatan, agar dapat digunakan dalam jangka waktu sesuai harapan. Pemilihan terhadap lampu LED dengan pertimbangan, bahwa lampu dapat untuk kuat pencahayaan hingga lebih dari 300 lumen per watt (Izandi; 2016). Pengamatan saat lampu LED dipasang daya listrik, seperti ditunjukkan pada Gambar 13.



Sumber: Dokumentasi Kegiatan Kelompok

**Gambar 13.** Pengamatan saat lampu LED dipasang daya listrik

Jalur beban berupa kotak kontak dipasang pada dua tempat, masing-masing untuk untuk kapasitas 200 watt. Jenis kotak kontak terpasang dengan dua lubang untuk pencolokan. Penempatan kotak kontak, seperti ditunjukkan pada Gambar 14.



Sumber: Dokumentasi Kegiatan Kelompok

**Gambar 14.** Penempatan kotak kontak

Pengamatan saat penyambungan peralatan listrik pada salah satu kotak kontak, berupa charger untuk telepon genggam sebesar 33 watt untuk pengisian baterai telepon genggam tersebut selama 30 menit dengan kemampuan pengisian hingga 60%.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan bahasan, maka dapat ditarik kesimpulan sesuai sasaran kegiatan pengabdian pada masyarakat ini. Solar panel dan charge controller, baterai, dan inverter fase-tunggal merupakan sejumlah komponen dengan peran penting dalam pembuatan seperangkat peralatan Charging Power Station untuk Kawasan Ekowisata Gunung Kuta. Setelah dilakukan proses pemasangan solar panel dan solar charge controller, seperangkat alat tersebut berfungsi dengan baik, yaitu ketika penyerapan sinar matahari oleh solar panel

cukup efektif saat kondisi terik matahari dengan tegangan keluaran sebesar 23 volt-dc. Nilai tegangan distabilkan melalui solar charge controller untuk dialirkan ke baterai dengan tegangan pada terminal baterai sebesar 12 volt-dc, agar tidak terjadi pengisian berlebih terhadap baterai. Inverter fase-tunggal yang terhubung ke solar charge controller, juga terhubung ke terminal baterai, agar sumber arus searah (dc) dapat diubah menjadi sistem tegangan bolak-balik dengan nilai 220 volt-ac, sehingga dapat digunakan untuk pemberian daya pada lampu LED dan charger untuk telepon genggam sebagai bentuk dari beban-beban listrik. Pengubahan sumber tegangan bolak-balik melalui inverter fase-tunggal cukup efektif dengan nilai tegangan dihasilkan sebesar 220 volt-ac. Secara keseluruhan, keberadaan semua perangkat terkait untuk sistem charging power station berfungsi baik dan bermanfaat untuk warga sekitar, pengunjung, dan pengelola di Kawasan Ekowisata Gunung Kuta. Penyampaian saran untuk kegiatan di masa mendatang, yaitu kegiatan sejenis dapat dilakukan di berbagai tempat fasilitas umum.

## REFERENSI

- Aminudin, M & Sutarno, S 2017, 'Simulator Sistem Tenaga Listrik Tiga Fasa Double Feeders Untuk Pendidikan dan Pelatihan', *Edu Elekrika Journal*, 6(2), 32-37. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/eduel/article/download/25056/11288>
- Askara, 2020, 'Gunung Kuta, Destinasi Wajib untuk Pendaki Pemula'. URL: <https://www.askara.co/read/2020/12/14/12540/gunung-kuta-destinasi-wajib-untuk-pendaki-pemula> (diakses: 14 Desember 2020).
- Cole, C, Gnanapragasam, A, Cooper, T, & Singh, J 2019, 'Assessing barriers to reuse of electrical and electronic equipment, a UK perspective', *Resources, Conservation & Recycling*, X, 1, 100004. <https://dx.doi.org/10.1016/j.rcrx.2019.100004>
- Goeritno, A., Robby, P.A., Pratiwi, P., dan Tanzila, W 2019, 'Interaksi Sosial Mahasiswa Kelompok 52 KKN-TT dalam Upaya Pemberdayaan Potensi Masyarakat di Desa Cibeber I, Kecamatan Leuwiliang, Kabupaten Bogor', *Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, vol. 4, no. 1, hlm. 29-46. <https://dx.doi.org/10.30653/002.201941.98>
- Hasibuan, I 2021, *Pendakian Gunung Kuta, Bonus Bukit Wanapa dan Terasering di Bogor*. URL: <https://ngayap.com/pendakian-gunung-kuta/> (diakses: 3 Oktober 2021).
- Henry, 2020, 'Ekowisata, Solusi Bangkitkan Kembali Dunia Pariwisata Dalam Negeri'. URL: <https://www.liputan6.com/lifestyle/read/4372685/ekowisata-solusi-bangkitkan-kembali-dunia-pariwisata-dalam-negeri> (diakses: 3 Oktober 2021).
- Ibrahim, K.M, Slamet, P & Budiono, G 2020, 'Pembangkit Tenaga Surya Menggunakan Rancangan Panel Surya Hybrid dengan Thermoelectric Generator', *Seminar Nasional Fortei Regional* 7, hlm. 314-318. <https://ejournal.fortei7.org/index.php/SinarFe7/article/view/165/155>
- Ihsannudin, 2020, 'Nasib Ekowisata di Masa Pandemi Corona'. URL: <https://www.mongabay.co.id/2020/05/02/nasib-ekowisata-di-masa-pandemi-corona/> (diakses: 3 Oktober 2021).

- Izandi,, 2016, “Keunggulan Lampu LED Dibandingkan Dengan Lampu Lainnya’. URL: <https://nul.is/keunggulan-lampu-led-dibandingkan-jenis-lampu-penerangan-lainnya/> (diakses: 8 Oktober 2021).
- Janaloka, 2017, ‘Tipe Baterai Yang Sesuai Untuk Panel Surya’. URL: <https://janaloka.com/tipe-baterai-yang-sesuai-untuk-sistem-panel-surya> (diakses: 3Oktober 2021).
- Leonardus, S (2018), ‘Cara kembangkan pariwisata Indonesia agar mampu bersaing dengan negara lain’. URL: <https://travel.okezone.com/read/2018/05/20/406/1900487/5-cara-kembangkan-pariwisata-indonesia-agar-mampu-bersaing-dengan-negara-lain> (diakses: 29 September 2021).
- Maulana, M.A & Goeritno, A 2022, ‘Pendugaan Kebutuhan Daya Listrik Berbantuan Metode Linearisasi Fungsi Nonlinear Untuk Produksi Sebuah Generator Oksigen’, Jurnal Ilmiah Teknik Elektro, vol. 24, no. 4, hlm. 153-161. <https://doi.org/10.14710/transmisi.24.4.153-161>
- Miranda, E.B & Goeritno, A 2022, ‘Prediksi Daya Keluaran Panel Surya Seri-paralel melalui Metode Linearisasi Fungsi Tak-linear’, Jurnal Ilmiah Teknik Elektro, vol. 24, no. 4, hlm. 133-141. <https://doi.org/10.14710/transmisi.24.4.133-141>
- Mufidah, I.N 2019, ‘Estimasi State of Charge Pada Baterai Vrla (Valve-Regulated Lead Acid) dengan Metode Polynomial Regression, Skripsi, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jember, Jember.
- Purwanto, E.H & Goeritno, A 2019, ‘Pemanfaatan Teknologi Informasi untuk Pembaruan Peta Sarana Desa di Desa Pemagarsari, Parung, Bogor’, Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat, vol. 4, no. 3, hlm. 329-340. <https://doi.org/10.30653/002.201943.168>.
- Purwoto, B.H, Jatmiko, Alimul, M.F. & Huda, I.F, 2018, ‘Efisiensi Penggunaan Panel Surya sebagai Sumber Energi Alternatif’, Emitor: Jurnal Teknik Elektro, 18(1), hlm. 10-14. <https://journals.ums.ac.id/index.php/emitor/article/view/6251/3914>
- Ramadan, R.A & Murti, B.B 2015, ‘Inverter DC ke AC 500 watt dengan Pengisian Otomatis’, Tugas Akhir. Teknik Elektro D3 Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Rif’an, M, Sholeh, H.P, Shidiq, M, Yuwono, R, Suyono, H, dan Fitriana, S 2012, ‘Optimasi Pemanfaatan Energi Listrik Tenaga Matahari’, Jurnal EECCIS, 6(1), hlm. 44-48. <https://jurnaleeccis.ub.ac.id/index.php/eccis/article/view/165/143>
- Setyaningrum, Y 2017, ‘Pengukuran efisiensi panel surya tipe Monokristalin dan karakterisasi struktur materil penyusunnya’. Skripsi. Departemen Fisika, FMIPA, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya. [https://repository.its.ac.id/3165/1/1113100031-Undergraduate\\_Theses.pdf](https://repository.its.ac.id/3165/1/1113100031-Undergraduate_Theses.pdf)
- Shelby, V 2021, ‘Tak pandang bulu dampak Covid-19 berimbas di berbagai sektor’. URL: <http://lppm.unpam.ac.id/2021/01/07/tak-pandang-bulu-dampak-covid-19-berimbas-di-berbagai-sektor/>, (diakses pada tanggal 24 September 2021).

Sinarmonas, 2017, 'Jenis Kabel Listrik Apa Saja yang Sering Digunakan Perumahan'. URL: <https://sinarmonas.co.id/blog/detail/jenis-kabel-listrik-apa-saja-yang-sering-digunakan-perumahan-> (diakses: 4 Oktober 2021).