



INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research

Volume 5 Nomor 3 Tahun 2025 Page 2990-3004

E-ISSN 2807-4238 and P-ISSN 2807-4246

Website: <https://j-innovative.org/index.php/Innovative>

## Perancangan Instalasi Pada Kios Menggunakan Solar Panel dengan Kapasitas 350Watt

Aldi Reza Utama<sup>1✉</sup>, Angga Septian M.N<sup>2</sup>, Seflahir Dinata<sup>3</sup>, Luki Utomo<sup>4</sup>

Universitas Pamulang

Email: [aldrzutm23@gmail.com](mailto:aldrzutm23@gmail.com)<sup>1✉</sup>

### Abstrak

Energi listrik merupakan salah satu kebutuhan yang sangat penting bagi kehidupan manusia saat ini. Sebagian besar sumber daya yang digunakan di Indonesia masih menggunakan bahan bakar tradisional atau fosil, yang merupakan sumber daya yang berbahaya bagi lingkungan. Oleh karena itu pemanfaatan energi matahari dapat dilakukan dengan menggunakan modul surya (*solar module*). Energi matahari merupakan salah satu sumber energi baru terbarukan yang dapat menjawab kebutuhan energi alternatif dan solusi untuk menjawab tantangan krisis energi yang terjadi, karena energi matahari tidak bersifat polutif, tidak dapat habis, dan tidak dibeli. Metode yang digunakan adalah penelitian eksperimental yang berupa pemasangan sistem instalasi berdasarkan perencanaan yang sudah ada. Rancangan solar panel yang digunakan adalah dipasang dengan sistem *off-grid*. Sistem *off-grid* merupakan sistem dengan memanfaatkan sinar matahari secara langsung tanpa terhubung dengan jaringan PLN. Studi ini menganalisis potensi energi matahari sebagai sumber energi baru terbarukan pada kios modern menggunakan solar panel. Dan juga memberikan panduan singkat dan praktis kepada masyarakat untuk menentukan spesifikasi yang tepat dan ekonomis dalam pemasangan solar panel sistem *off-grid*.

Kata Kunci: *Energi Surya, Panel Surya, Off-Grid*

## Abstract

Electrical energy is one of the most important needs for human life today. Most of the resources used in Indonesia still use traditional or fossil fuels, which are resources that are harmful to the environment. Therefore, the utilization of solar energy can be done by using solar modules. Solar energy is one of the new renewable energy sources that can answer the need for alternative energy and solutions to answer the challenges of the energy crisis that occurs, because solar energy is not polluting, cannot run out, and cannot be purchased. The method used is experimental research in the form of installing an installation system based on existing planning. The design of the solar module used is installed with an off-grid system. The off-grid system is a system that utilizes sunlight directly without being connected to the PLN network. This study analyzes the potential of solar energy as a new renewable energy source in modern kiosks using solar panels. And also provides a brief and practical guide to the community to determine the right and economical specifications in installing off-grid solar panels.

*Keywords: Solar Energy, Solar Panel, Off-Grid*

## PENDAHULUAN

Energi listrik merupakan kebutuhan utama dalam kehidupan modern karena hampir semua aktivitas manusia bergantung pada perangkat elektronik. Di Indonesia, distribusi listrik dikelola oleh PLN, dengan pemakaian yang dipantau melalui meteran kWh dan dibayar berdasarkan jumlah konsumsi bulanan (Sekretariat Direktorat Jenderal Ketenagalistrikan, 2021).

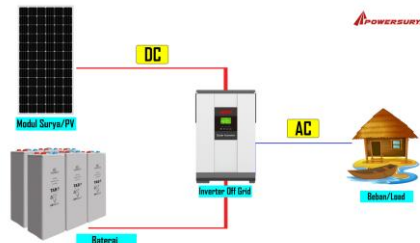
Namun, mayoritas listrik di Indonesia masih bersumber dari bahan bakar fosil yang terbatas dan merusak lingkungan. Hasan (2012) menyebutkan bahwa minyak dan gas hanya dapat menyuplai 12,4 triliun kWh, sementara kebutuhan pada 2015 sudah mencapai 19,5–20 triliun kWh. Energi ini diprediksi habis dalam 18 tahun ke depan. Secara global, cadangan minyak akan habis dalam 23 tahun, gas dalam 62 tahun, dan batu bara dalam 146 tahun.

Energi surya menjadi alternatif yang menjanjikan karena bersifat terbarukan, bersih, tidak polutif, dan tidak akan habis. Ibnu Kahfi Bachtiar (2016) menjelaskan bahwa energi ini dapat dimanfaatkan dengan menggunakan modul surya. Manullang et al. (2021) menyatakan bahwa energi surya merupakan solusi atas kebutuhan energi alternatif, sedangkan Nassar & Alsadi (2019) menekankan bahwa teknologi energi terbarukan mampu mengatasi krisis energi. Rumokoy et al. (2020) juga menegaskan bahwa energi surya tidak terbatas dan tidak diperjualbelikan, sehingga cocok untuk sumber energi jangka panjang.

Modul surya sangat ideal untuk usaha kecil seperti kios karena menawarkan manfaat seperti efisiensi energi, pengurangan biaya operasional, penurunan emisi karbon, kemandirian energi, dan peningkatan citra usaha. Meskipun demikian, penerapannya perlu

mempertimbangkan biaya awal, lokasi pemasangan, intensitas sinar matahari, perawatan berkala, serta kepatuhan terhadap peraturan teknis.

Rancangan sistem yang digunakan adalah sistem off-grid, yaitu sistem mandiri yang tidak terhubung ke jaringan listrik PLN. Energi listrik dihasilkan sepenuhnya dari sinar matahari melalui panel surya, lalu disimpan dalam baterai agar dapat digunakan selama 24 jam. Untuk memastikan sistem berjalan optimal, diperlukan perhitungan cermat mengenai jumlah panel surya dan kapasitas baterai berdasarkan beban listrik yang dibutuhkan.



Gambar 1. Sollar Home Sistem Off Grid

Sumber: <https://www.powersurya.co.id/assets/img/sistem-plts/off-grid.png>

Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) mengubah energi matahari menjadi listrik melalui teknologi fotovoltaik. Abdurahman et al. (2019) menjelaskan bahwa konversi ini dilakukan oleh sel surya berbahan semikonduktor yang mentransfer energi dari foton cahaya ke elektron, lalu mengalirkannya ke sirkuit eksternal untuk menghidupkan beban listrik. Panel surya biasanya terdiri dari 50 hingga 120 sel dan disusun dalam beberapa modul untuk mencapai tegangan yang dibutuhkan dalam sistem PLTS.

Efisiensi modul surya sangat dipengaruhi oleh intensitas radiasi matahari yang diterima. Hambatan seperti bayangan dari pohon, bangunan, debu, atau kotoran dapat menurunkan penyerapan cahaya, sehingga penting dilakukan analisis lokasi sebelum pemasangan. Analisis ini harus mempertimbangkan paparan sinar matahari sepanjang hari dan tahun serta perubahan lingkungan di sekitar.

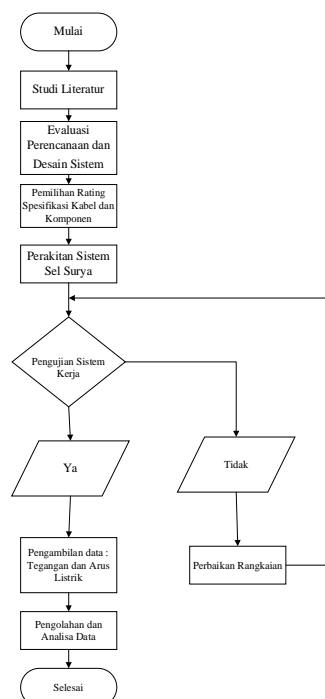
Sudut kemiringan modul juga memengaruhi efisiensi. Di wilayah tropis, sudut optimal berkisar 10–15 derajat, sementara di daerah lintang tinggi disarankan antara 30–45 derajat. Penyesuaian sudut dapat dilakukan musiman—lebih curam di musim dingin, lebih datar di musim panas—atau bahkan harian, mengikuti pergerakan matahari. Meskipun teori sudut ini tersedia, pengujian langsung dengan alat pemantauan tetap diperlukan. Salah satu pengujian menunjukkan bahwa pada sudut 40 derajat, intensitas cahaya yang diterima menurun hingga 902,4 W/m<sup>2</sup> dan menghasilkan tegangan hanya 20,4 volt, menandakan bahwa sudut yang terlalu curam bisa menurunkan efisiensi.

Instalasi sistem PLTS merupakan tahap penting yang menentukan keamanan dan kinerja sistem. Ini mencakup pemilihan perangkat sesuai kapasitas beban, distribusi daya, serta sistem proteksi terhadap gangguan seperti lonjakan arus dan korsleting. Semua komponen harus memenuhi standar keselamatan, termasuk pemisahan jalur listrik dan komunikasi, grounding yang baik, dan instalasi yang tahan terhadap kondisi lingkungan. Dengan perencanaan dan pemasangan yang tepat, sistem PLTS dapat berfungsi dengan optimal dan aman dalam berbagai kondisi penggunaan.

## METODE PENELITIAN

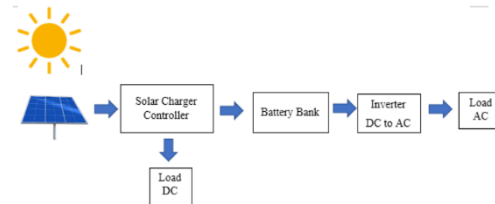
Penelitian ini dilakukan di Universitas Pamulang viktor, Jl. Raya Puspitek, Buaran, Kec. Pamulang, Kota Tangerang Selatan, Banten. Gambar menunjukkan lokasi Gedung Universitas Pamulang viktor. Waktu yang digunakan untuk penelitian ini kurang lebih selama 6 bulan, 3 bulan penyelesaian proyek pada bulan Mei sampai dengan Agustus 2023, dan 3 bulan untuk penyelesaian penulisan skripsi yaitu pada bulan September sampai dengan November 2023.

Penelitian ini adalah jenis penelitian eksperimental yang berupa pemasangan sistem instalasi berdasarkan perencanaan yang sudah ada. Metode yang digunakan dalam pelaksanaan kegiatan ini terdiri dari 2 (dua) langkah utama, yaitu pemasangan, dan uji coba sistem. Dengan keseluruhan penelitian dapat dilihat pada diagram alir keseluruhan penelitian pada gambar 2.



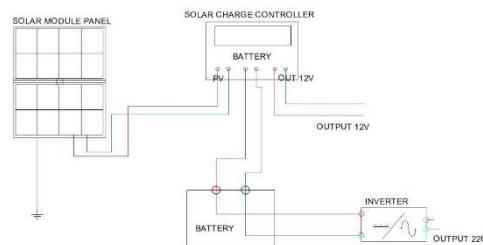
Gambar 2. Flowchart Kerja Sistem

Pembuatan desain awal sistem dimulai dengan membuat diagram aliran kerja sistem dan diagram blok, kemudian diikuti dengan penyusunan gambar wiring diagram dasar, sketsa rangka, dan sketsa mounting dalam bentuk gambar digital dua dimensi dan tiga dimensi. Diagram blok desain sistem yang akan dibuat digambarkan pada gambar 3



Gambar 3. Blok Diagram Sistem

Dari diagram blok pada Gambar 3, dapat dihasilkan diagram pengkabelan dasar atau diagram pengkabelan, sebagai diagram pengkabelan sistem sederhana seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3. dimana wiring diagram ini mengambil referensi dari beberapa tinjauan desain dan perencanaan PLTS yang dikumpulkan pada langkah sebelumnya.



Gambar 4. Single Line Diagram

Pemilihan komponen penyusun sistem dipilih berdasarkan rating yang sudah direncanakan dengan mempertimbangkan pertimbangan teknis dan ekonomis. Pertimbangan teknis berasal dari perhitungan rating dan kesesuaian antar komponen agar dapat berfungsi dan beroperasi, sedangkan pertimbangan ekonomisnya adalah penetapan harga masing-masing komponen agar biaya dihitung dalam RAB (Rencana Anggaran Biaya) yang sesuai tanpa adanya kenaikan atau tidak meningkat.

Tabel 1. Data Komponen Utama PLTS Off Grid

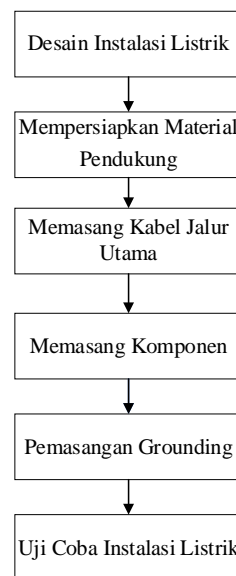
| No | Nama Alat                                       | Keterangan        |
|----|---|-------------------|
| 1  | Modul Photovoltaic 350Wp <i>Monocrystalline</i> | 350 Wp            |
| 2  | Solar Charge Controller                         | 60 A              |
| 3  | Inverter  | 1000 Watt         |
| 4  | Baterai   | 12V 100AH         |
| 5  | Panel Box                                       | (30 × 20 × 15) cm |

Melakukan pemasangan dan perakitan sistem kerja PLTS sesuai dengan perencanaan yang sudah ada. Peneliti melakukan proses pemasangan dan perakitan atau penyelesaian

proyek sekitar kurang lebih 3 bulan, itu dilakukan pada bulan Mei sampai dengan Agustus 2023. Dimana dimulai dari pembuatan rangka kios dilanjutkan dengan pembuatan mounting untuk modul surya, setelah semua selesai dibuat lalu dilakukan pemasangan modul surya itu sendiri.

Tahap selanjutnya dilakukan pengujian sistem kerja, pengujian ini dilakukan agar mengetahui apakah sistem yang sudah dibuat bisa beroperasi dengan sempurna atau tidak. Pengujian ini hanya meliputi pengujian alat dan sistem kerja. Pada tahapan ini juga peneliti melakukan pengujian untuk tegangan dan arus yang dihasilkan saja.

Melaksanakan pengukuran secara langsung di lapangan dengan menggunakan multimeter untuk mengukur tegangan dan arus yang dihasilkan pada sistem PLTS serta baterai.



Gambar 5. Langkah Langkah Instalasi

Diawali dengan pembuatan desain instalasi listrik dimana ini digunakan sebagai pedoman untuk melaksanakan pemasangan suatu instalasi listrik. Desain instalasi listrik harus dibuat dengan jelas, serta mudah dibaca dan dipahami oleh para teknisi listrik. Untuk itu harus diikuti ketentuan dan standar yang berlaku.

Dilanjutkan dengan mempersiapkan material pendukung agar instalasi berjalan lancar. Contohnya, boks MCB, saklar tunggal, saklar ganda, stop kontak, kabel, lampu, pipa pelindung kabel, kotak sambungan, isolasi, dan sebagainya

Pemasangan jalur utama ini diukur dari kotak MCB, lalu dihubungkan sampai dengan stop kontak yang paling terakhir. Ada baiknya sebelum jalur utama terinstal dengan baik, terlebih dahulu pasang pipa-pipa pelindung kabel dan saklar yang sudah disiapkan.

Setelah menarik kabel keluar dari pipa, mulailah menyambungkan dengan komponen-komponen yang sudah disiapkan, seperti stop kontak, saklar, dan lampu. Pastikan untuk semua sambungan kabel dan pipa sudah tertutup dengan tertutup dengan isolasi agar aman saat listrik dialirkan.

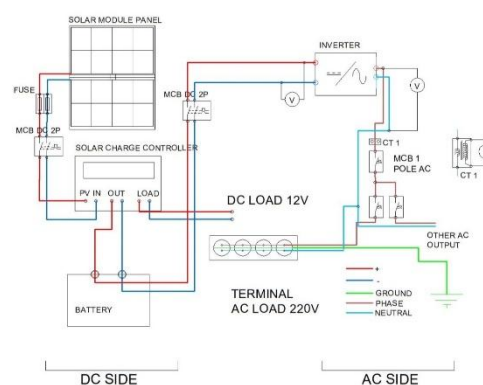
Untuk alasan keamanan, sistem grounding dapat digunakan pada instalasi listrik. Grounding atau pertanahan atau yang sering disebut dengan Arde adalah suatu jalur kabel tersendiri yang dipasang pada instalasi listrik untuk bangunan rumah menuju titik pertanahan (bumi). Jadi, kalau ada kebocoran tegangan atau arus yang mungkin diakibatkan sambaran petir, langsung dialirkan ke tanah.

Setelah semua terpasang dengan rapi, maka lakukan uji coba instalasi listrik, uji coba dengan mengaktifkan MCB nya, setelah MCB dalam posisi on, lalu hidupkan saklar dan lampu untuk mengecek apakah pemasangan berhasil atau tidak.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

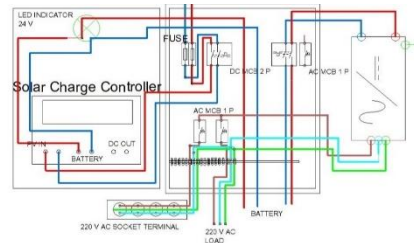
Bentuk jaringan listrik atau rangkaian PLTS yang digunakan adalah bentuk *off-grid*, karena media yang dipasang instalasi berupa kios yang dapat bergerak dan dapat dipindahkan. Faktor lain yang mempengaruhi adalah aplikasi sistem PLTS banyak mengkonsumsi energi listrik pada malam hari, sehingga diperlukan media penyimpan energi karena sistem tidak terhubung dengan sumber listrik manapun.

Langkah selanjutnya adalah observasi dan memahami gambar perkabelan, susunan di dalam panel box, dan perkabelan pada instalasi yang sudah didesain dan direncanakan. Gambar perkabelan dibuat berdasarkan referensi diagram perkabelan dasar sistem PLTS off-grid, kemudian ditambahkan komponen-komponen pengaman dan juga komponen tertentu untuk monitoring sistem sesuai dengan kebutuhan.



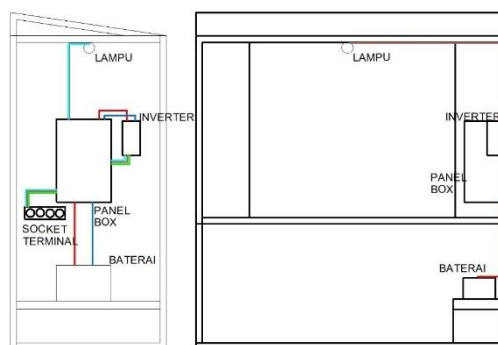
Gambar 6. Wiring Diagram Sistem

Susunan sistem bermula dari panel PV yang disambungkan ke komponen pengaman berupa fuse dan MCB DC untuk melindungi SCC dari lonjakan tegangan dan arus. Sisi output SCC terhubung dengan baterai untuk mengisi daya baterai, yang berikutnya terhubung ke MCB DC sebagai alat pengaman dan switch manual yang terhubung langsung ke sisi input inverter. Sisi output inverter kemudian dihubungkan ke MCB AC untuk melindungi beban-beban terpasang yang berupa beban dengan tegangan AC.



Gambar 7. Wiring Panel Box

Panel box disusun sedemikian rupa karena penempatannya berada di dalam kiosk sehingga membutuhkan susunan yang efisien. Dikarenakan panel box sudah terisi dengan komponen utama seperti MCB, dan komponen monitoring, sehingga SCC harus dipasang di bagian pintu panel box. Sedangkan inverter berada di luar panel box karena memiliki kipas untuk aliran udara sebagai pendingin. Dan baterai berada tepat di bawah panel box untuk menghemat kabel yang digunakan pada instalasi.



Gambar 8. Lay Out Kiosk

Setiap jenis peralatan listrik yang dipilih harus mempunyai karakteristik yang sesuai dengan nilai dan kondisi yang mendasari desain instalasi listrik, dan khususnya harus memenuhi persyaratan. Setiap jenis peralatan listrik yang digunakan dalam instalasi listrik harus memenuhi standar SNI/IEC dan/atau standar lain yang berlaku. Semua peralatan listrik harus dipilih sedemikian sehingga mampu dengan aman menahan stres dan karakteristik kondisi lingkungan lokasinya dan yang mungkin mengenainya.

Instalasi listrik harus diverifikasi (diperiksa dan diuji) sebelum dioperasikan dan/atau setelah mengalami perubahan penting untuk membuktikan bahwa pekerjaan pemasangan telah dilaksanakan sebagaimana semestinya sesuai dengan PUIL atau standar lain yang berlaku. Pemeliharaan instalasi listrik meliputi program pemeriksaan, perawatan, perbaikan, dan pengujian ulang berdasarkan petunjuk pemeliharaan yang telah ditentukan. Pemeliharaan tersebut dimaksudkan agar instalasi selalu baik dan bersih serta penggunaan dan perbaikannya dengan mudah dan aman sehingga instalasi berfungsi dengan baik sesuai dengan yang diharapkan.

Dengan demikian, komponen yang akan digunakan adalah sebagai berikut :

- a. Modul Surya 350 WP
- b. SCC 60 A
- c. Inverter 1000 W'
- d. Baterai 12V 100AH

Melihat spesifikasi komponen yang digunakan, maka kebutuhan kabel untuk dilakukan instalasi adalah sebagai berikut.

Tabel 2. Spesifikasi Kabel

| Cable                | Area<br>(mm <sup>2</sup> ) | DC Ampacity (A) |      | DC Resist.<br>(ohm/km) | Terminal   |
|----------------------|----------------------------|-----------------|------|------------------------|------------|
|                      |                            | 30°C            | 60°C |                        |            |
| 0.5 mm <sup>2</sup>  | 00.05                      | 8               | 6    | 36.04.00               | RED        |
| 20 AWG               | 00.52                      | 8               | 6    | 34.65                  | RED        |
| 2 mm auto            | 00.56                      | 9               | 7    | 32.18.00               | RED        |
| 2.5 mm auto          | 0,04444                    | 9               | 7    | 28.16.00               | RED        |
| 0.75 mm <sup>2</sup> | 0,05208                    | 10              | 7    | 1,0222222              | RED        |
| 18 AWG               | 0,05694                    | 10              | 8    | 0,9361111              | RED        |
| 1 mm <sup>2</sup>    | 1                          | 13              | 10   | 0,7736111              | RED        |
| 3 mm auto            | 01.13                      | 14              | 10   | 0,6909722              | RED        |
| 16 AWG               | 01.32                      | 15              | 11   | 0,5902778              | RED        |
| 1.5 mm <sup>2</sup>  | 01.05                      | 16              | 12   | 0,525                  | RED / BLUE |
| 4 mm auto            | 0,1                        | 18              | 14   | 0,4298611              | BLUE       |
| 14 AWG               | 02.01                      | 20              | 15   | 0,3770833              | BLUE       |
| 2.5 mm <sup>2</sup>  | 02.05                      | 21              | 16   | 07.18                  | BLUE       |
| 5 mm auto            | 02.09                      | 24              | 18   | 06.21                  | YELLOW     |
| 12 AWG               | 03.03                      | 25              | 19   | 05.42                  | YELLOW     |
| 4 mm <sup>2</sup>    | 4                          | 34              | 25   | 04.49                  | YELLOW     |
| 6 mm auto            | 04.59                      | 38              | 29   | 0,1895833              | YELLOW     |
| 10 AWG               | 05.32                      | 40              | 30   | 03.41                  | YELLOW     |
| 6 mm <sup>2</sup>    | 6                          | 53              | 40   | 0,1520833              | YELLOW     |
| 8 AWG                | 08.05                      | 65              | 49   | 02.14                  |            |
| 10 mm <sup>2</sup>   | 10                         | 79              | 60   | 0,0965278              |            |
| 6 AWG                | 13.05                      | 95              | 71   | 01.35                  |            |
| 16 mm <sup>2</sup>   | 16                         | 105             | 79   | 01.12                  |            |
| 4 AWG                | 21.03                      | 125             | 94   | 0,0590278              |            |
| 25 mm <sup>2</sup>   | 25                         | 141             | 106  | 0,05                   |            |
| 2 AWG                | 33.07.00                   | 170             | 128  | 00.51                  |            |
| 35 mm <sup>2</sup>   | 35                         | 173             | 130  | 00.51                  |            |

Mengacu pada table diatas kebutuhan kabel yang menghubungkan SCC pada komponen lain, di range 15 - 20 A di suhu 60°C membutuhkan 14 AWG atau 2.5mm<sup>2</sup> single

core, sedangkan di range suhu 30°C membutuhkan 16 AWG atau 1.5mm<sup>2</sup> single core. Untuk kabel yang digunakan adalah 16 AWG dan kabel single core 1.5mm<sup>2</sup>, Dikarenakan panel box tidak ada komponen penghasil panas maka kemungkinan suhu tidak lebih dari 30°C, jadi diputuskan menggunakan kabel 1.5mm<sup>2</sup>.



Gambar 9. Kabel AC

Kabel listrik yang digunakan adalah kabel ETERNA dengan jenis NYM, dimana NYM adalah kabel kawat tembaga yang terdiri dari beberapa konduktor padat. Ukuran yang digunakan 3 X 2.5mm menunjukkan kabel memiliki 3 isi dan tebal tembaga 2.5mm. Dengan rated tegangan 300/500 volt. Kabel listrik ini kabel yang paling umum digunakan untuk jaringan listrik pada bangunan rumah atau kantor. Kualitasnya telah teruji dan memenuhi standar PLN sehingga sangat aman digunakan.



Gambar 10. Kabel PV1-F

Untuk kabel PV1-F yang digunakan adalah kabel berukuran 12 AWG atau 1x44mm<sup>2</sup> dengan rated voltage 1500V DC, rated current 50A, dan rating temperature 120°C.

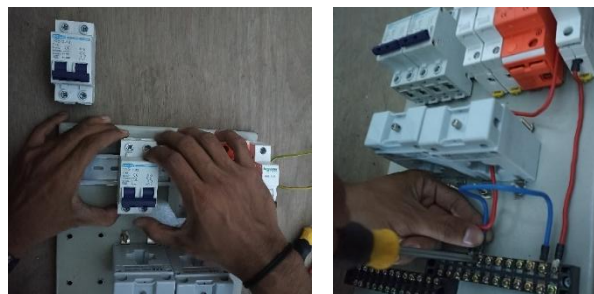
Tabel 3. Nilai Minimum Resistans Insulasi

| Voltase Sirkuit Nominal (V)       | Voltase uji a.s. (V) | Resistansi Insulasi (MΩ) |
|-----------------------------------|----------------------|--------------------------|
| SELV dan PELV                     | 250                  | 0,5                      |
| Sampai dengan 500V, termasuk FELV | 500                  | 1                        |
| Di atas 500V                      | 1000                 | 1                        |

Verifikasi resistansi insulasi harus mengikuti ketentuan pada Tabel 3, yang diterapkan untuk menguji resistansi antara konduktor proteksi yang tidak dibumikan dan bumi. Sirkuit FELV diuji menggunakan tegangan uji yang sama dengan sisi primer sumber. Bila terdapat

gawai proteksi surja (GPS) atau peralatan lain yang dapat memengaruhi hasil uji atau berisiko rusak akibat pengujian, maka peralatan tersebut harus dilepas terlebih dahulu. Namun, jika pelepasan tidak memungkinkan secara wajar, seperti pada kotak kontak magnetik dengan GPS terintegrasi, tegangan uji dapat dikurangi hingga 250 V arus searah (a.s.), dengan syarat resistansi insulasi tetap minimum 1 M $\Omega$ . Untuk mempermudah pengukuran, konduktor netral dilepas dari terminal pembumian utama.

Setelah tahap ini, peneliti melanjutkan ke pemasangan komponen sistem sesuai dengan gambar wiring yang telah dirancang sebelumnya. Semua peralatan yang dipasang harus sesuai dengan peraturan yang berlaku dalam PUIL dan harus memenuhi standar teknis yang relevan, termasuk standar ISO yang berlaku. Jika standar ISO tidak tersedia untuk peralatan tertentu, pemilihan alat tersebut dilakukan berdasarkan kesepakatan antara spesifikator dan instalatur. Setiap perangkat listrik harus dirancang agar aman dalam kondisi operasi normal, dipasang dengan benar, dan tahan terhadap kerusakan mekanis, panas, serta bahan kimia.



Gambar 11. Pemasangan Komponen

Peralatan listrik juga harus disusun dan dipasang sedemikian sehingga layanan, pemeliharaan dan pemeriksaan dapat dilakukan dengan aman apabila dalam keadaan kerja tidak menyebabkan bahan yang mudah terbakar menyala.



Gambar 12. Pemasangan Instalasi Kabel Di Dalam Panel Box



Gambar 13. Semua Komponen Sudah Terinstalasi

Kabel yang digunakan pada instalasi baterai sampai inverter menggunakan kabel yang lebih tebal dari kabel yang digunakan lainnya. Untuk menjaga beban beban yang terpasang apabila terjadi lonjakan tegangan dan arus. Dan setelah semua komponen dan kabel sudah terpasang didalam panel box baru lah dicoba untuk uji coba apakah sistem dapat berkerja atau tidak.

Selanjutnya dilakukan pengujian sistem kerja, pengujian ini dilakukan agar mengetahui apakah sistem yang dibuat sudah bisa beroperasi dengan sempurna atau tidak. Pengujian dilakukan dengan cara melakukan pengukuran arus dan tegangan pada titik tertentu dan juga dilakukan observasi pada beban. Pengujian ini hanya meliputi pengujian alat dan sistem kerja. Alat yang digunakan pada pengujian sistem adalah multimeter. Dimana titik titik yang diuji adalah sebagai berikut.

Tabel 4. Titik Pengukuran

| Titik Yang Diukur | Status            |
|-------------------|-------------------|
| Input SCC         | Terdapat Tegangan |
| Output SCC        | Terdapat Tegangan |
| Baterai           | Terdapat Tegangan |
| Inverter          | Terdapat Tegangan |
| Lampu Indikator   | Menyala           |
| Beban (Lampu)     | Menyala           |

Pengukuran arus dan tegangan dilakukan sebanyak 4 kali, dimana dilakukan pada tanggal yang berbeda yaitu pada tanggal 27 Juni, 12 Juli, 15 Agustus, dan 6 September tahun 2023. Pengukuran ini dilakukan secara real-time setiap 1 jam sekali, selama 6 jam dari pukul 10:00 hingga pukul 15:00. Nilai yang dikur ditunjukkan pada table berikut.

Tabel 5. Pengukuran Pertama Pada 27 Juni 2023

| NO | Waktu (Jam) | Arus (A) | Tegangan (V) | Keterangan (Cuaca) |
|----|-------------|----------|--------------|--------------------|
| 1  | 10.00       | 3        | 13,1         | Cerah Berawan      |
| 2  | 11.00       | 4        | 14,2         | Cerah              |
| 3  | 12.00       | 2,8      | 12,2         | Cerah Berawan      |
| 4  | 13.00       | 3,9      | 14,1         | Cerah              |
| 5  | 14.00       | 4        | 14,5         | Cerah              |
| 6  | 15.00       | 3,1      | 13,5         | Berawan            |

Tabel 6. Pengukuran Kedua Pada 12 Juli 2023

| NO | Waktu (Jam) | Arus (A) | Tegangan (V) | Keterangan (Cuaca) |
|----|-------------|----------|--------------|--------------------|
| 1  | 10.00       | 2        | 11,1         | Berawan            |
| 2  | 11.00       | 2,8      | 13,1         | Berawan            |
| 3  | 12.00       | 3        | 13,2         | Cerah Berawan      |
| 4  | 13.00       | 3,7      | 14,1         | Cerah              |
| 5  | 14.00       | 4        | 14,3         | Cerah              |
| 6  | 15.00       | 3,3      | 13,7         | Cerah Berawan      |

Tabel 7. Pengukuran Ketiga Pada 15 Agustus 2023

| NO | Waktu (Jam) | Arus (A) | Tegangan (V) | Keterangan (Cuaca) |
|----|-------------|----------|--------------|--------------------|
| 1  | 10.00       | 2        | 11,4         | Berawan            |
| 2  | 11.00       | 2,3      | 12,9         | Berawan            |
| 3  | 12.00       | 3,8      | 14,1         | Cerah              |
| 4  | 13.00       | 4        | 14,5         | Cerah              |
| 5  | 14.00       | 3        | 13,9         | Cerah Berawan      |
| 6  | 15.00       | 2,9      | 12,5         | Berawan            |

Tabel 8. Pengukuran Keempat Pada 6 September 2023

| NO | Waktu (Jam) | Arus (A) | Tegangan (V) | Keterangan (Cuaca) |
|----|-------------|----------|--------------|--------------------|
| 1  | 10.00       | 4,2      | 14,1         | Cerah              |
| 2  | 11.00       | 5,1      | 14,4         | Cerah              |
| 3  | 12.00       | 3        | 13,3         | Berawan            |
| 4  | 13.00       | 3,1      | 13,9         | Mendung            |
| 5  | 14.00       | 0        | 0            | Hujan              |
| 6  | 15.00       | 0        | 0            | Hujan              |

Dari data pengukuran diatas didapat nilai rata rata pengukuran yang dapat dilihat pada Tabel 9

Tabel 9. Nilai Rata Rata Pengukuran

| NO | Waktu (Jam) | Arus (A) | Tegangan (V) |
|----|-------------|----------|--------------|
| 1  | 10.00       | 2,8      | 12,4         |
| 2  | 11.00       | 3,5      | 13,6         |
| 3  | 12.00       | 3,2      | 13,2         |
| 4  | 13.00       | 3,6      | 14,1         |
| 5  | 14.00       | 2,4      | 10,4         |
| 6  | 15.00       | 2,3      | 9,9          |

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan instalasi pada kios menggunakan solar panel dapat disimpulkan bahwa :

1. Berdasarkan wiring diagram pada sistem PLTS *off-grid* dan mencakup berbagai komponen kontrol dan pemantauan. Sistem ini terhubung ke komponen kontrol

- seperti fuse dan MCB DC untuk mengontrol SCC dari lonjakan tegangan dan arus. Output SCC dihubungkan ke baterai untuk pengisian daya, dan inverter output terhubung ke MCB AC untuk mengontrol pasokan daya AC.
2. Berdasarkan pemilihan spek kabel dan pemasangan komponen sesuai dengan persyaratan yang berlaku.
    - a. Untuk sisi DC kabel yang digunakan berukuran 16AWG dan kabel 1.5  $mm^2$  single core dan untuk sisi AC kabel jenis NYM dengan ukuran 3 X 2.5  $mm$  menunjukkan kabel memiliki 3 isi dan tebal tembaga 2.5  $mm$ .
    - b. Untuk pemasangan dilakukan sesuai dengan gambar wiring yang sudah dibuat lalu disusun dan dipasang sedemikian sehingga layanan, pemeliharaan dan pemeriksaan dapat dilakukan dengan aman.
  3. Berdasarkan hasil pengukuran yang sudah dilakukan didapatkan data rata rata sebagai berikut.
    - a. Pada jam 10.00 arus yang didapatkan sebesar 2,8 A dan tegangan 12.4 V.
    - b. Pada jam 11.00 arus yang didapatkan sebesar 3.5 A dan tegangan 13.6 V.
    - c. Pada jam 12.00 arus yang didapatkan sebesar 3.2 A dan tegangan 13.2 V.
    - d. Pada jam 13.00 arus yang didapatkan sebesar 3.6 A dan tegangan 14.1 V.
    - e. Pada jam 14.00 arus yang didapatkan sebesar 2.4 A dan tegangan 10.1 V.
    - f. Pada jam 15.00 arus yang didapatkan sebesar 2.3 A dan tegangan 9.9 V.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Bachtiar, I. K., & Syafik, M. (2016). Rancangan Implementasi Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Skala Rumah Tangga menggunakan Software HOMER: untuk Masyarakat Kelurahan Pulau Terong Kecamatan Belakang Padang Kota Batam. *Jurnal Sustainable: Jurnal Hasil Penelitian dan Industri Terapan*, 5(2), 17-25.
- Dewirani, R., Rifaldi, S. P., Assidqi, N. I., Wahyudi, I., Ramadhian, S., Nurkhalifah, S., & Rahmatia, S. (2022, December). Pemasangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya di Rumah Gemilang Indonesia. In *Prosiding Seminar Nasional Penelitian dan Pemberdayaan Masyarakat (SENDAMAS) (Vol. 2, No. 1, pp. 136-140)*.
- Diantari, R. A., Rahayu, S., & Okvasari, R. (2018). Analisis Instalasi Listrik Menggunakan Pembangkit Listrik Surya Skala Rumah Tangga. *Sutet*, 8(2), 538499.
- Energi, K. (2016). *Jurnal Energi Media Komunikasi Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral*.
- Hasan, H. (2012). perancangan pembangkit listrik tenaga surya di pulau Saugi. *Jurnal riset*

- dan teknologi kelautan, 10(2), 169-180.
- King, D. L., Boyson, W. E., & Kratochvil, J. A. (2002, May). Analysis of factors influencing the annual energy production of photovoltaic systems. In Conference Record of the Twenty-Ninth IEEE Photovoltaic Specialists Conference, 2002. (pp. 1356-1361). IEEE.
- Manullang, S., Buwono, A., & Eneste, M. A. (2021). Analisis potensial pemanfaatan energi surya pada kapal ikan di Pantai Selatan Pulau Jawa sebagai sumber energi. *Jurnal Riset Kapal Perikanan*, 1(1), 49-57.
- Muslim, H. S., (2008). *Teknik Pembangkit Tenaga Listrik*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, Departemen Pendidikan Nasional.
- Nassar, Y. F., & Alsadi, S. Y. (2019). Assessment of solar energy potential in Gaza Strip-Palestine. *Sustainable energy technologies and assessments*, 31, 318-328.
- Pujotomo, I. (2017). Clean Coal Technology Using Dens Medium Cyclone and Magnetite. *Advanced Science Letters*, 23(3), 2376-2378.
- Purnomo, T., Seno, A., Utomo, M. S. K. T. S., & Aminata, J. (2022). Studi Pemanfaatan Sumber Daya Energi Terbarukan di Tempat Pelelangan Ikan Sebagai Pengembangan Usaha Koperasi Unit Desa dan Nilai Sosial Masyarakat. *Buletin Ilmiah Marina Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan*, 8(2), 159-172.
- RAHMAN, S. (2020). PERENCANAAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA HYBRID DARI PLTS PHOTOVOLTAIC DAN GENSET BIOGAS DI BALAI EMBRIO TERNAK CIPELANG BOGOR. *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Teknik Elektro*, 1(1).
- Sunaryo, Syahrihaddin, A., & Imfianto, P.S. (2019). Solar energy for a traditional coastal fishing platform. *Journal of Marine Science and Application*, 18(3), 366–371.
- Tanjung, A., Hamzah, H., & Setiawan, D. (2021). Penerapan Persyaratan Umum Instalasi Listrik Dan Standarisasi Kelistrikan Di Kelurahan Maharani Kecamatan Rumbai. *FLEKSIBEL: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 2(1), 32-38.
- Yuniarti, E., Setiawati, M., & Majid, A. (2018). Instalasi listrik yang benar dan aman dalam upaya mencegah bahaya kebakaran akibat konsleting listrik di daerah padat penduduk. In *Prosiding Seminar Pengabdian IPTEKS*.