

LAPORAN TUGAS AKHIR DIII

**PEMASANGAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA SISTEM
OFF-GRID UNTUK RUMAH TINGGAL**



Oleh :

I Gede Agus Kariyasa Yogi Nata

NIM. 2015313096

**PROGRAM STUDI DIII TEKNIK LISTRIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI BALI
2023**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR
PEMASANGAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA SISTEM
OFF-GRID UNTUK RUMAH TINGGAL

Oleh:

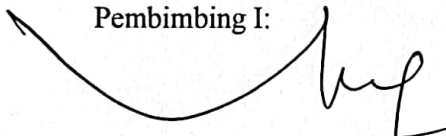
I Gede Agus Kariyasa Yogi Nata

NIM. 2015313096

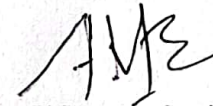
Tugas Akhir ini Diajukan untuk
Menyelesaikan Program Pendidikan Diploma III
di
Program Studi DIII Teknik Listrik
Jurusan Teknik Elektro – Politeknik Negeri Bali

Disetujui Oleh:

Pembimbing I:


I Made Aryasa Wiryawar, S.T., M.T.
NIP. 196504041994031003

Pembimbing II:


Drs. I Nyoman Sugiarta., MT
NIP. 196708021993031003

Disahkan Oleh
Jurusan Teknik Elektro



Ir. I Wayan Raka Ardana, M.T.
NIP. 196705021993031005

**LEMBAR PERNYATAAN
PERSETUJUAN PUBLIKASI LAPORAN TUGAS AKHIR
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : I Gede Agus Kariyasa Yogi Nata
NIM : 2015313096
Program Studi : D3 Teknik Listrik
Jurusan : Teknik Elektro
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Bali Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul PEMASANGAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA SISTEM *OFF-GRID* UNTUK RUMAH TINGGAL

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Politeknik Negeri Bali berhak menyimpan, mengalih media atau mengalihformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Bukit Jimbaran, 12 September 2023

Yang menyatakan



(I Gede Agus Kariyasa Yogi Nata)

LEMBAR PERNYATAAN PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : I Gede Agus Kariyasa Yogi Nata
NIM : 2015313096
Program Studi : D3 Teknik Listrik
Jurusan : Teknik Elektro

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Laporan Tugas Akhir berjudul PEMASANGAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA SISTEM *OFF-GRID* UNTUK RUMAH TINGGAL adalah betul-betul karya sendiri dan bukan menjiplak atau hasil karya orang lain. Hal-hal yang bukan karya saya, dalam Tugas Akhir tersebut diberi tanda citasi dan ditunjukkan dalam daftar pustaka.

Apabila di kemudian hari terbukti pernyataan saya tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan Tugas Akhir dan gelar yang saya peroleh dari Tugas Akhir tersebut.

Bukit Jimbaran, 12 September.....2023

Yang menyatakan



(I Gede Agus Kariyasa Yogi Nata)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur peneliti panjatkan kehadapan Tuhan Yang Maha Esa, karena telah diberikan kesempatan pada peneliti untuk menyelesaikan projek Tugas Akhir ini tepat pada waktunya. Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi di Politeknik Negeri Bali dengan program studi D3 Teknik Listrik untuk mendapatkan gelar A.Md.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, peneliti mendapatkan masukan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun secara tidak langsung. Oleh karena itu, melalui kesempatan ini peneliti mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak I Nyoman Abdi,S.E.,M.eCom., selaku Direktur Politeknik Negeri Bali;
2. Bapak Ir. I Wayan Raka Ardana, MT., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali;
3. Bapak I Made Aryasa Wiryawan, ST. MT., selaku Ketua Prodi Teknik Listrik Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali sekaligus sebagai dosen pembimbing 1 yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam penyusunan Tugas Akhir;
4. Bapak Drs. I Nyoman Sugiarta.,MT selaku dosen pembimbing 2 yang juga telah membantu dalam bimbingan untuk menyelesaikan Tugas Akhir;
5. Orang tua yang telah mendoakan dan memberikan dukungan semangat kepada peneliti;
6. Seluruh pihak yang selalu mendukung dan memberikan saran, ide dan dukungan hingga selesainya penyusunan Proposal Tugas Akhir ini.

Peneliti menyadari bahwa tulisan ini masih jauh dari kata sempurna, hal ini disebabkan keterbatasan kemampuan peneliti, oleh karena itu peneliti sangat mengharapkan kritik & saran yang membangun dari segenap pihak.

Badung, 29 Mei 2023

Peneliti

ABSTRAK
I Gede Agus Kariyasa Yogi Nata
**Pemasangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Sistem *Off-Grid* Untuk Rumah
Tinggal**

Dalam rangka mengurangi penggunaan bahan bakar fosil sebagai sumber energi listrik dan memaksimalkan penggunaan energi baru terbarukan, maka kementerian ESDM membuat permen ESDM No. 26 Tahun 2021 yang mendorong untuk menargetkan penggunaan pembangkit listrik tenaga surya atap dengan sistem *off-grid*. Pembangkit listrik tenaga surya sistem *off-grid* ini bertujuan digunakan sebagai sumber energi untuk lampu penerangan pada rumah tinggal. Sistem perencanaan PLTS *off-grid* untuk rumah tinggal terdapat beberapa komponen, yaitu: Panel surya, *Solar Charge Controller* (SCC), Baterai, dan Inverter. Sistem pembangkit listrik tenaga surya ini tidak terhubung ke jaringan listrik (*Off-Grid*). Sumber listrik bersumber dari panel surya dan disimpan ke dalam baterai melalui *Solar Charge Controller* yang disebut dengan proses pengisian daya baterai (*Charging*). Energi yang disimpan dalam baterai akan digunakan sebagai sumber untuk menghidupkan lampu penerangan pada rumah tinggal melalui inverter yang mengubah arus searah (DC) menjadi arus bolak-balik (AC) agar bisa digunakan yang disebut dengan proses pengurasan baterai (*Discharging*).

Kata kunci : Pembangkit Listrik Tenaga Surya, *Green energy*, Sistem *off-grid*, *Charging*, *Discharging*

ABSTRACT
I Gede Agus Kariyasa Yogi Nata
Installation of Off-Grid Solar Power Plant for Residential System

In order to reduce the use of fossil fuels as a source of electrical energy and maximize the use of new renewable energy, the Ministry of Energy and Mineral Resources made Permen ESDM No. 26 of 2021 which encourages to target the use of rooftop solar power plants with off-grid systems. This off-grid system solar power plant aims to be used as an energy source for lighting in residential homes. The off-grid PLTS planning system for residential houses has several components, namely: Solar panel, Solar Charge Controller (SCC), Battery, and Inverter. This solar power generation system is not connected to the electricity grid (Off-Grid). The source of electricity comes from solar panels and is stored in the battery through a Solar Charge Controller called the battery charging process. The energy stored in the battery will be used as a source to turn on the lighting in the residence through an inverter that converts direct current (DC) into alternating current (AC) so that it can be used which is called the battery drain process (Discharging).

Keywords: Solar Power Plant, Green energy, Off-grid system, Charging, Discharging

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN	
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI ILMIAH	
KATA PENGANTAR	i
ABSTRAK	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR LAMPIRAN.....	vii
BAB 1 PENDAHULUAN	I-1
1.1. Latar Belakang.....	I-1
1.2. Rumusan Masalah.....	I-2
1.3. Batasan Masalah	I-2
1.4. Tujuan Masalah	I-2
1.5. Manfaat	I-3
1.6. Sistematika Penulisan	I-3
BAB II LANDASAN TEORI	II-1
2.1. Tinjauan Pustaka Relevan.....	II-1
2.2. Pembangkit Listrik Tenaga Surya.....	II-1
2.3. Prinsip Kerja Sel Surya.....	II-2
2.4. Rangkaian Seri dan Paralel Sel Surya.....	II-3
2.5. Modul Surya	II-3
2.6. Panel Surya	II-4
2.7. Array	II-5
2.8. MCB	II-6
2.9. Kabel NYAF	II-6
2.10. Kabel PV.....	II-7
2.11. Baterai.....	II-8

2.12. Solar Charge Controller	II-10
2.13. Inverter.....	II-11
2.14. Wattmeter AC.....	II-12
2.15. Wattmeter DC.....	II-13
BAB III PERANCANGAN ALAT	III-1
3.1. Pengumpulan Data.....	III-1
3.1.1. Metode Observasi	III-1
3.1.2. Metode Wawancara	III-1
3.1.3. Metode Pengukuran Alat	III-1
3.2. Rancang Bangun Alat.....	III-1
3.3. Rancang Alat	III-6
3.3.1. Data Potensial Energi Surya dan Iklim.....	III-7
3.3.2. Perhitungan Daya Rumah Tinggal.....	III-7
3.3.3. Analisis Perhitungan Komponen PLTS.....	III-8
3.3.4. Komponen Yang Digunakan	III-13
3.3.5. Bagan Rangkaian PLTS Sistem Off-Grid.....	III-14
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....	IV-1
4.1. Proses Pembuatan PLTS Sistem Off-Grid.....	IV-1
4.2. Proses Perakitan Alat.....	IV-1
4.3. Cara Kerja Alat	IV-2
4.4. Pengujian Alat	IV-3
4.4.1. Pengukuran Pengisian (Charging) Baterai PLTS Sistem Off-Grid	IV-3
4.4.2. Pengukuran Pengurasan (Discharging) Baterai PLTS Sistem Off-Grid.....	IV-12
4.5. Analisa	IV-21
4.5.1. Analisa Pengisian Baterai (Charging) Pada PLTS	IV-21
4.5.2. Analisa Pengurasan Baterai (Discharging) Pada PLTS.....	IV-22

BAB V PENUTUP	V-1
5.1. Kesimpulan	V-1
5.2. Saran	V-1

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Beban Penerangan Yang Terpasang	III-6
Tabel 3.2. Data Iradiasi Matahari.....	III-7
Tabel 3.3. Data Energi Terpakai Pada Rumah Tinggal	III-8
Tabel 3.4. Alat dan Bahan.....	III-15
Tabel 4.1. Pengukuran <i>Charging Output</i> PV Hari Ke-1	IV-3
Tabel 4.2. Pengukuran <i>Charging</i> (SCC-Baterai) Hari Ke-1	IV-5
Tabel 4.3. Pengukuran <i>Charging Output</i> PV Hari Ke-2.....	IV-6
Tabel 4.4. Pengukuran <i>Charging</i> (SCC-Baterai) Hari Ke-2	IV-8
Tabel 4.5. Pengukuran <i>Charging Output</i> PV Hari Ke-3	IV-9
Tabel 4.6. Pengukuran <i>Charging</i> (SCC-Baterai) Hari Ke-3	IV-11
Tabel 4.7. Pengukuran <i>Discharging</i> (Baterai-Inverter) Hari Ke-1	IV-13
Tabel 4.8. Pengukuran <i>Discharging</i> (<i>Output</i> Inverter) Hari Ke-1.....	IV-14
Tabel 4.9. Pengukuran <i>Discharging</i> (Baterai-Inverter) Hari Ke-2	IV-16
Tabel 4.10. Pengukuran <i>Discharging</i> (<i>Output</i> Inverter) Hari Ke-2.....	IV-17
Tabel 4.11. Pengukuran <i>Discharging</i> (Baterai-Inverter) Hari Ke-3	IV-19
Tabel 4.12. Pengukuran <i>Discharging</i> (<i>Output</i> Inverter) Hari Ke-3.....	IV-20

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Sistem PLTS.....	II-2
Gambar 2.2. Rangkaian Seri dan Paralel Sel Surya	II-3
Gambar 2.3. Modul Surya	II-4
Gambar 2.4. Array Panel Surya	II-6
Gambar 2.5. MCB	II-7
Gambar 2.6. Kabel NYAF	II-7
Gambar 2.7. Kabel PV	II-8
Gambar 2.8. Inverter	II-12
Gambar 2.9. Wattmeter AC.....	II-13
Gambar 2.10. Wattmeter DC.....	II-13
Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian.....	III-2
Gambar 3.2. Diagram Blok PLTS Sistem Off-Grid.....	III-3
Gambar 3.3. Denah Rumah Lantai Dua di Jalan Pulau Serangan No.36 Denpasar	III-4
Gambar 3.4. Lokasi Pemasangan PLTS Atap (Tampak Atas).....	III-5
Gambar 3.5. Rangka Modul Panel Surya.....	III-6
Gambar 3.6. Diagram Daya.....	III-15
Gambar 4.1. Proses Perakitan Rangka Modul Surya	IV-1
Gambar 4.2. Rangka Modul Surya.....	IV-2
Gambar 4.3. Rangkaian Panel Box PLTS Sistem Off-Grid.....	IV-2
Gambar 4.4. Grafik Arus dan Tegangan <i>Charging</i> (<i>Output</i> PV) Hari Ke-1	IV-4
Gambar 4.5. Grafik Arus dan Tegangan <i>Charging</i> (SCC-Inverter) Hari Ke-1.....	IV-6
Gambar 4.6. Grafik Arus dan Tegangan <i>Charging</i> (<i>Output</i> PV) Hari Ke-2.....	IV-7
Gambar 4.7. Grafik Arus dan Tegangan <i>Charging</i> (SCC-Inverter) Hari Ke-2.....	IV-9
Gambar 4.8. Grafik Arus dan Tegangan <i>Charging</i> (<i>Output</i> PV) Hari Ke-3	IV-10
Gambar 4.9. Grafik Arus dan Tegangan <i>Charging</i> (SCC-Inverter) Hari Ke-3.....	IV-12
Gambar 4.10 State Of Charge Baterai.....	IV-12
Gambar 4.11. Grafik Arus & Tegangan <i>Discharging</i> (Baterai-Inverter) Hari Ke-1	IV-14
Gambar 4.12. Grafik Arus & Tegangan <i>Discharging</i> (<i>Output</i> Inverter) Hari Ke-1	IV-15
Gambar 4.13. Grafik Arus & Tegangan <i>Discharging</i> (Baterai-Inverter) Hari Ke-2	IV-17

Gambar 4.14. Grafik Arus & Tegangan *Discharging* (*Output* Inverter) Hari Ke-2 **IV-18**

Gambar 4.15. Grafik Arus & Tegangan *Discharging* (Baterai-Inverter) Hari Ke-3 **IV-20**

Gambar 4.16. Grafik Arus & Tegangan *Discharging* (*Output* Inverter) Hari Ke-3 **IV-21**

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi ialah kebutuhan yang sangat penting bagi kehidupan manusia. Meningkatnya penggunaan energi listrik dapat digunakan sebagai indikator meningkatnya suatu populasi manusia. “Simanjuntak (2022) [1] Untuk mengatasi hal tersebut melalui kementerian ESDM, pemerintah mendukung gerakan *green energy* dengan membuat permen ESDM Nomor 26 Tahun 2021 untuk mendorong tercapainya target 3,6 GW PLTS atap pada 2025”. Salah satu energi terbarukan yang harus ditingkatkan adalah pemanfaatan energi matahari, sebab Indonesia sebagai negara tropis mempunyai potensi yang sangat tinggi.

“Yusuf (2022) [2] menyatakan bahwa salah satu penyebabnya juga terdapat pada penggunaan energi dan beban listrik yang digunakan semakin meningkat di tingkat rumah tinggal”, sehingga menimbulkan peningkatan dari segi energi yang dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan, seperti rumah tinggal yang berada di Jalan Pulau Serangan No.36 Denpasar merupakan rumah tinggal dengan dua lantai yang di suplai oleh PLN, akan tetapi beban listrik yang digunakan pada rumah tinggal selalu meningkat, sehingga PLN tidak mampu memenuhi kebutuhan listrik pada rumah tinggal yang beralamat di Jalan Pulau Serangan No.36 Denpasar.

Sehingga dalam hal ini sebagai sumber alternatif yang murah dan tersedia sepanjang tahun, maka dari itu rumah tinggal tersebut akan memanfaatkan energi matahari dengan memanfaatkan panel surya sebagai penambah energi yang akan menyuplai beban listrik penerangan pada rumah tinggal yang beralamat di Jalan Pulau Serangan No.36 Denpasar dengan posisi rumah menghadap ke arah timur. Oleh karena itu penggunaan teknologi PLTS atap dengan sistem *off-grid* untuk memanfaatkan potensi energi surya yang tersedia untuk energi alternatif pada rumah tangga sekaligus memaksimalkan penggunaan atap sebagai lahan dalam penerapan panel surya dan juga dapat mengurangi efek gas rumah kaca merupakan solusi yang tepat.

Dalam hal ini, untuk menyelesaikan permasalahan tersebut akan menggunakan sistem PLTS dengan sistem *off-grid* yang hanya menyuplai beban listrik penerangan pada lantai dua

di rumah tinggal tersebut. Sehingga sumber energi listrik pada lantai satu akan tetap di suplai oleh PLN. Dari penelitian ini akan berfokus pada analisis perancangan dari PLTS dengan sistem *off-grid* yang akan menyuplai energi listrik yang akan memenuhi beban listrik penerangan pada lantai dua rumah tinggal di Jalan Pulau Serangan No.36 Denpasar. Dalam penelitian yang akan menyelesaikan permasalahan tersebut akan dilakukan dengan pemasangan panel surya sistem *off-grid* untuk beban penerangan yang terpasang pada lantai dua rumah tinggal, sehingga didapat daya PLTS sistem *off-grid* yang akan digunakan untuk memenuhi beban listrik pada rumah tinggal seperti jumlah panel surya, jumlah baterai, daya inverter, dan juga daya *solar charge controller*.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah.

- a. Bagaimana merancang PLTS sistem *off-grid* dengan beban listrik penerangan yang terpasang pada lantai dua rumah tinggal di Jalan Pulau Serangan No.36 Denpasar ?
- b. Bagaimana sistem keluaran PLTS atap sistem *off-grid* dapat memenuhi kebutuhan listrik penerangan pada lantai dua rumah tinggal di Jalan Pulau Serangan No.36 Denpasar ?
- c. Berapa lama baterai yang bersumber dari PLTS mampu untuk menyalakan beban penerangan pada rumah tinggal di Jalan Pulau Serangan No. 36 Denpasar ?

1.3 Batasan Masalah

- a. Peneliti hanya merancang dan menganalisis sistem keluaran PLTS sistem *off-grid* pada rumah tinggal.
- b. Biaya komponen penerapan PLTS atap tidak termasuk dalam hitungan penelitian.
- c. Beban yang akan disuplai oleh PLTS sistem *off-grid* hanya sistem penerangan lampu pada lantai dua rumah tinggal di Jalan Pulau Serangan No. 36 Denpasar.
- d. Rangkaian PLTS *off-grid* yang akan dipasang merupakan sistem PLTS sederhana.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian tugas akhir ini adalah.

- a. Dapat merancang PLTS sistem *Off-Grid* untuk menyalakan beban penerangan.
- b. Dapat mengetahui keluaran energi listrik dari PLTS sistem *off-grid* pada rumah tinggal di Jalan Pulau Serangan No.36 Denpasar.
- c. Dapat mengetahui berapa lama baterai pada PLTS sistem *Off-Grid* ini mampu untuk menyalakan beban penerangan pada rumah tinggal.

1.5 Manfaat

Adapun manfaat dari pembuatan Tugas Akhir ini yang berjudul Pemasangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Sistem *Off-Grid* Untuk Rumah Tinggal, yaitu.

- a. Dapat merancang dan memasang Pembangkit Listrik Tenaga Surya dengan sistem *off-grid* sebagai sumber tenaga listrik penerangan pada rumah tinggal.
- b. PLTS sistem *off-grid* sebagai pengganti sumber listrik alternatif untuk penerangan pada rumah tinggal.
- c. Dapat mengurangi dan menghemat biaya tagihan listrik PLN bagi pemilik rumah.

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk dapat mengetahui gambaran dari tugas akhir ini, maka penyusunan laporan tugas akhir disusun dalam bentuk sub-sub bab. Adapun sistematika penulisan yaitu sebagai berikut.

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjabarkan mengenai latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat, dan sistematika penulisan dalam penelitian tugas akhir.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini menjelaskan tentang tinjauan pustaka relevan dan teori dasar yang akan digunakan pada pembuatan tugas akhir seperti alat dan komponen yang digunakan dalam pemasangan panel surya sistem *off-grid* pada rumah tinggal.

BAB III PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT

Bab ini menjelaskan tentang studi pustaka serta rancang bangun alat pada panel surya, dan hasil yang diharapkan dari pembuatan alat ini berupa sistem panel surya jenis *off-grid* yang akan digunakan pada rumah tinggal.

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini melakukan analisis data iradiasi matahari pada rumah tinggal yang akan digunakan untuk membuat perhitungan perancangan dari alat yang dibuat serta analisis data pada sistem panel surya yang sudah dikumpulkan.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran dari hasil pembuatan tugas akhir ini.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengukuran dan pengambilan data dari uji coba alat penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Pada perancangan PLTS sistem *off-grid* yang sudah diperhitungkan menggunakan rumus mendapatkan total daya 66Wp dengan menggunakan 2 buah panel surya sebesar 200Wp, serta menggunakan SCC dengan kapasitas 30A, kapasitas inverter 300Watt, kapasitas baterai sebesar 12V-40Ah, dan MCB sebesar 2A.
2. Dari sistem keluaran panel surya menuju ke baterai atau pengisian baterai (Charging) pada PLTS sistem *off-grid* ini dengan menggunakan panel surya dengan total daya 200Wp yang dilakukan pengujian selama 3 hari selama 7 jam mampu mengisi baterai dengan kapasitas 12V – 40Ah secara penuh.
3. Pada proses pengurasan baterai (Discharging) pada PLTS sistem *off-grid* ini dengan menggunakan beban lampu LED 42Watt ternyata menghabiskan paling banyak 232Wh yang berasal dari output inverter dengan total waktu yang dihabiskan selama 5,5 jam dan tidak mampu untuk menghidupkan beban lampu selama 8 jam sesuai dengan perencanaan.

5.2 Saran

Pada penelitian yang sudah dilakukan terdapat saran dari peneliti sampaikan untuk penelitian ini yaitu.

1. Perancangan alat ini dapat dikembangkan atau disempurnakan lagi dengan menggunakan komponen yang lebih berkualitas seiring berjalannya waktu dan kebutuhan.
2. Diharapkan menggunakan komponen tambahan seperti Low Voltage Disconnect (LVD) yang berfungsi untuk memutus tegangan baterai ke beban sesuai DOD baterai agar tidak terjadinya *over discharge* dan tidak merusak baterai secara permanen.
3. Diharapkan untuk menambah kapasitas baterai agar dapat memenuhi kebutuhan beban lampu penerangan sesuai perencanaan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Permen ESDM Nomor 26 Tahun 2021 Disepakati, Indonesia Targetkan Tercapainya Target 3,6 GW PLTS Atap di Tahun 2025 [online]. Available : <https://iesr.or.id/permen-esdm-nomor-26-tahun-2021-disepakati-indonesia-targetkan-tercapainya-target-36-gw-plts-atap-di-tahun-2025>. [Diakses 9 maret 2023]
- [2] Analisis perencanaan penggunaan sistem pembangkit listrik tenaga surya (plts) sebagai cadangan daya listrik rumah tangga [online]. Available : http://repository.umsu.ac.id/bitstream/handle/123456789/19912/Skripsi_Fajar%20Yusuf.pdf?sequence=1. [Diakses 10 maret 2023]
- [3] Perancangan rooftop off grid solar panel pada rumah tinggal sebagai alternatif sumber energi listrik [online]. Available : <http://ejurnal.stimata.ac.id/index.php?journal=DINAMIKA&page=article&op=view&path%5B%5D=234&path%5B%5D=257> [Diakses 31 maret 2023]
- [4] Sel Surya : Struktur & Cara Kerja [online]. Available : <https://teknologisurya.wordpress.com/dasar-teknologi-sel-surya/prinsip-kerja-sel-surya/>. [Diakses 6 April 2023]
- [5] Perbedaan Sel, Modul, Panel, dan Array Surya [online]. Available : <https://pasangpanelsurya.com/beda-sel-modul-panel-array-solar/>. [Diakses 6 April 2023]
- [6] Jenis-jenis Panel Surya [online]. Available : <https://www.sanspower.com/jenis-jenis-panel-surya-yang-bagus.html>. [Diakses 6 april 2023]
- [7] MCB : Pengertian, Prinsip kerja, Fungsi dan Jenisnya [online]. Available : [https://www.kompas.com/skola/read/2022/08/16/193000769/mcb--pengertian-prinsip-kerja-fungsi-dan-jenisnya#:~:text=MCB%20\(Miniature%20Circuit%20Breaker\)%20atau,arus%20nominal%20pada%20MCB%20tersebut](https://www.kompas.com/skola/read/2022/08/16/193000769/mcb--pengertian-prinsip-kerja-fungsi-dan-jenisnya#:~:text=MCB%20(Miniature%20Circuit%20Breaker)%20atau,arus%20nominal%20pada%20MCB%20tersebut). [Diakses 6 April 2023]
- [8] Kawela 2P DC 500V Solar Mini Circuit Breaker MCB DC Fuse DC Solar System Engery. Available : https://www.amazon.com.be/-/en/KAWELA-Circuit-Breaker-System-Protector/dp/B0BH8GWT9Y?language=en_GB. [Diakses 6 April 2023]
- [9] Kabel NYAF [online]. Available : <https://sinarmonas.co.id/product/detail/kabel-nyaf>. [Diakses 6 april 2023]

- [10] Kabel Pada Sistem PV [online]. Available : <https://netsolar.wordpress.com/2018/02/27/kabel-pada-sistem-pv/>. [Diakses 6 april 2023]
- [11] Pengertian baterai: prinsip, fungsi, dan jenis-jenisnya [online]. Available : <https://www.gramedia.com/literasi/pengertian-baterai/>. [Diakses 10 maret 2023]
- [12] Pengertian inverter dan prinsip kerjanya [online]. Available : <https://teknikelektronika.com/pengertian-inverter-prinsip-kerja-power-inverter/>. [Diakses 10 maret 2023]
- [13] Alat Ukur Listrik [online]. Available : <https://fatek.umsu.ac.id/2023/05/10/alat-ukur-listrik/#:~:text=Wattmeter%20biasanya%20digunakan%20untuk%20mengukur,peralatan%20rumah%20tangga%20dan%20industri.> [Diakses 10 maret 2023]
- [14] DC Wattmeter [online]. Available : <https://www.jakmall.com/florens-electric/dc-watt-meter-mengetahui-dayawatt-arus-dc-tegangan-dc#5264930663372>. Diakses [10 maret 2023]
- [15] Analisis Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Offgrid Untuk Rumah Tinggal Di Kota Banjarbaru [online]. Available : <https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://ojs.uniskabjm.ac.id/index.php/eeict/article/download/4540/2809&ved=2ahUKEwjv4NzqT9AhVWZWwGHXLvBqEQFnoECC8QAQ&usg=AOvVaw23zre1m5sI3XZX2hKmic1j>
- [16] Cara Mudah Menentukan Besar Ampere MCB di Rumah [Online]. Available : <https://mcbestari.com/pengetahuan-listrik/cara-mudah-menentukan-besar-ampere-mcb-di-rumah/>
- [17] Perancangan PLTS : Sebaiknya dipasang ke arah mana? [Online]. Available : <https://zonaebt.com/panel-surya/perancangan-plts-sebaiknya-dipasang-ke-arah-mana/>
- [18] DOD Baterai dan SOC Baterai, Perhatikan Ini Agar Aki Awet [Online]. Available : <https://www.builder.id/dod-baterai-dan-soc-baterai/>