

LAPORAN TUGAS AKHIR DIII

ANALISA INSTALASI PLTS DENGAN SISTEM *ON-GRID* UNTUK RUMAH TINGGAL DENGAN KAPASITAS 3640 Wp



Oleh :

MADE ARIEL DEWA DWIKA PUTRA

NIM. 2015313068

PROGRAM STUDI DIII TEKNIK LISTRIK

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI BALI

2023

LAPORAN TUGAS AKHIR DIII

Diajukan Untuk Menyelesaikan Program Pendidikan Diploma III

ANALISA INSTALASI PLTS DENGAN SISTEM *ON-GRID* UNTUK RUMAH TINGGAL DENGAN KAPASITAS 3640 Wp



Oleh :

MADE ARIEL DEWA DWIKA PUTRA

NIM. 2015313068

PROGRAM STUDI DIII TEKNIK LISTRIK

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI BALI

2023

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

ANALISA INSTALASI PLTS DENGAN SISTEM *ON-GRID*
UNTUK RUMAH TINGGAL DENGAN KAPASITAS 3640 Wp

Oleh :

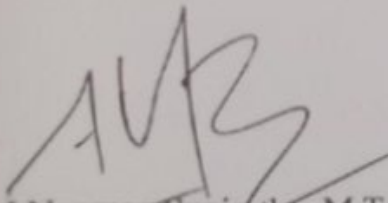
Made Ariel Dewa Dwika Putra

NIM. 2015313068

Tugas Akhir ini Diajukan untuk
Dilanjutkan sebagai Tugas Akhir
di
Program Studi DIII Teknik Listrik
Jurusan Teknik Elektro – Politeknik Negeri Bali

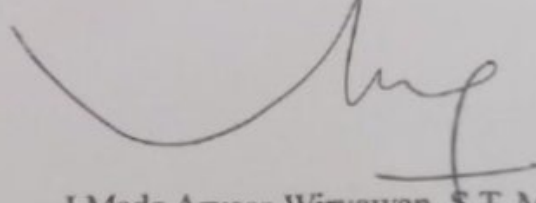
Disetujui Oleh :

Dosen Pembimbing :



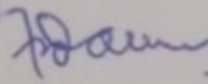
Drs. I Nyoman Sugiarta, M.T.
NIP.196708021993031003

Dosen Pendamping :



I Made Aryasa Wiryawan, S.T., M.T.
NIP.196504041991031003

Disahkan Oleh
Jurusan Teknik Elektro
Ketua,



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

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

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Made Ariel Dewa Dwika Putra
NIM : 2015313068
Program Studi : DIII Teknik Listrik
Jurusan : Teknik Elektro
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Bali Hak Bebas Royalti Non-eksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul “ANALISA INSTALASI PLTS DENGAN SISTEM *ON-GRID* UNTUK RUMAH TINGGAL DENGAN KAPASITAS 3640 Wp” beserta perangkat yang ada (jika ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-eksklusif ini Politeknik Negeri Bali berhak menyimpan, mengalihmedia atau menginformasikan, mengolah dalam bentuk pangkalan data mencantumkan nama saya sebagai penulis / pencipta sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jimbaran 8 Desember 2023

Yang membuat pernyataan,




Made Ariel Dewa Dwika Putra
NIM. 2015313068

LEMBAR PERNYATAAN PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Made Ariel Dewa Dwika Putra
NIM : 2015313068
Program Studi : DIII Teknik Listrik
Jurusan : Teknik Elektro

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir berjudul “ANALISA INSTALASI PLTS DENGAN SISTEM *ON-GRID* UNTUK RUMAH TINGGAK DENGAN KAPASITAS 3640 Wp” adalah betul-betul karya sendiri dan bukan menjiplak hasil karya orang lain. Hal-hal yang bukan karya saya dalam Tugas Akhir tersebut diberi tanda citasi dan ditunjukkan dalam daftar Pustaka. Apabila dikemudian 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.

Jimbaran, 8 Desember 2023

Yang membuat pernyataan,



Made Ariel Dewa Dwika Putra
NIM. 2015313068

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulisan Tugas Akhir dengan judul “Analisa Instalasi PLTS Dengan Sistem *On-Grid* Untuk Rumah Tinggal Dengan Kapasitas 3640 Wp” dapat terselesaikan dengan baik dan lancar. Adapun tugas Akhir ini dibuat guna memenuhi persyaratan untuk menyelesaikan program Pendidikan Diploma III pada Program Studi Teknik Listrik Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali. Penulis menyadari akan keterbatasan pengetahuan dan pengalaman yang dimiliki sehingga membutuhkan saran dan kritik yang bersifat membangun demi kesempurnaan Tugas Akhir ini. Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak yang telah memberikan bantuan dan dorongan semangat guna menyelesaikan Tugas Akhir ini, serta bimbingan dan pengarahan yang sangat berharga. Oleh karena itu, tepat dan selayaknya bila pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Ir. I Wayan Raka Ardana, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali.
2. Bapak I Made Aryasa Wiryawan, S.T, M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik.
3. Bapak Drs. I Nyoman Sugiarta, M.T. selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak membimbing penulis selama proses penyusunan tugas akhir ini.
4. Bapak I Made Aryasa Wiryawan, S.T, M.T. selaku Dosen Pembimbing II yang telah membantu penulis dalam penyusunan tugas akhir ini.
5. Serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah memberikan, menyumbangkan pendapat, ide-ide, serta dukungan hingga selesainya laporan tugas akhir ini.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa memberikan rahmat-Nya kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam penyelesaian Laporan Praktik Kerja Lapangan ini. Akhirnya dengan segala hormat dan kerendahan hati, penulis mempersembahkan Proposal Laporan Tugas Akhir ini kepada semua pihak yang berkenan membacanya dan semoga dapat memberikan manfaat yang diharapkan oleh pihak yang bersangkutan.

Jimbaran, 10 Desember 2023

Penulis

MADE ARIEL DEWA DWIKA PUTRA
**ANALISA INSTALASI PLTS DENGAN SISTEM *ON-GRID* UNTUK RUMAH
TINGGAL DENGAN KAPASITAS 3640 Wp**

ABSTRAK

Perkembangan energi listrik di Indonesia semakin meningkat seiring dengan bertambahnya kebutuhan terhadap energi listrik dan biaya pun semakin tinggi. Untuk menangani hal tersebut, banyak rumah tinggal yang mulai memasang PLTS untuk mengurangi biaya yang berlebih secara jangka panjang. Seperti rumah tinggal Ibu Dayu yang bertempat di Perumahan Prada Sari Blok B No. 14, Tegal Buah, Padangsambian Kelod, Denpasar Barat. Dengan daya listrik yang terpasang sebesar 4400 VA. Dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini, pengambilan data yang penulis gunakan yakni metode studi literatur, metode wawancara, metode dokumentasi, dan metode observasi partisipasi data kuantitatif. Dari hasil analisis yang diperoleh, total produksi energi listrik yang dihasilkan oleh sistem PLTS yang sudah terpasang yaitu sebesar 4141 kWh dengan produksi paling tinggi sebesar 472.57 kWh dan produksi paling rendah sebesar 180.57 kWh.

MADE ARIEL DEWA DWIKA PUTRA
**ANALISA INSTALASI PLTS DENGAN SISTEM *ON-GRID* UNTUK RUMAH
TINGGAL DENGAN KAPASITAS 3640 Wp**

ABSTRACT

The development of electrical energy in Indonesia is increasing along with the increasing need for electrical energy and costs are increasing. To deal with this, many residential homes are starting to install PLTS to reduce excessive costs in the long term. Like Mrs. Dayu's house which is located in Prada Sari Housing Block B No. 14, Tegal Buah, Padangsambian Kelod, West Denpasar. With installed electrical power of 4400 VA. In preparing this Final Assignment Report, the data collection method that the author used was the literature study method, interview method, documentation method, and quantitative data participant observation method. From the analysis results obtained, the total electrical energy production produced by the installed PLTS system is 4141 kWh with the highest production being 472.57 kWh and the lowest production being 180.57 kWh.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI ILMIAH	ii
LEMBAR PERNYATAAN PLAGIARISME	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I PENDAHULUAN	I-1
1.1 Latar Belakang	I-1
1.2 Rumusan Masalah.....	I-2
1.3 Batasan Masalah.....	I-2
1.4 Tujuan	I-2
1.5 Manfaat.....	I-3
BAB II LANDASAN TEORI	II-1
2.1 Sistem PLTS atap On-Grid	II-1
2.2 Cara Kerja PLTS Atap dengan Sistem On-Grid	II-2
2.3 Cara Kerja PLTS Atap dengan Sistem Off-grid	II-2
2.4 Cara Kerja PLTS Atap dengan Sistem Hybrid	II-3
2.5 Faktor yang mempengaruhi Produksi Energi dari PLTS Atap	II-5
2.6 Panel Surya	II-6
2.7 Inverter.....	II-8
2.8 Meter Ekspor-Import.....	II-10
BAB III METODE PENELITIAN	III-1
3.1 Teknik Pengumpulan Data.....	III-1
3.2 Diagram Alir Penelitian	III-2
BAB IV PEMBAHASAN DAN ANALISIS	IV-1
4.1 Lokasi Penelitian.....	IV-1

4.2	Komponen yang Digunakan	IV-2
4.2.1	Panel Surya.....	V-5
4.2.2	Microinverter Hoymiles MI-1500 w	IV-5
4.2.3	Combiner Box AC.....	IV-5
4.2.4	Miniature Circuit Breaker (MCB).....	IV-5
4.2.5	Surge Protection Device (SPD).....	IV-5
4.2.6	Rel Aluminium Panel Surya.....	IV-5
4.2.7	L-Foot Aluminium.....	IV-5
4.2.8	Mid Clamp dan End Clamp.....	IV-5
4.2.9	Kabel Photovoltaic DC 1x6 mm ²	IV-5
4.2.10	Kabel Alternating Current (AC) NYY	IV-5
4.2.11	Kabel Grounding NYA	IV-5
4.2.12	Data Transfer Unit.....	IV-5
4.2.13	S-Miles End User	IV-8
4.3	Konsumsi Energi Listrik	IV-9
4.4	Desain PLTS	IV-10
4.4.1	Desain Helioscope.....	IV-10
4.4.2	Tahapan Mendesain dengan Helioscope	IV-10
4.5	Produksi Energi Berdasarkan Helioscope	IV-14
4.6	Sistem Proteksi untuk Pengaman Sistem PLTS.....	IV-16
4.7	Penggunaan Kabel	IV-17
4.8	Sistem Kelistrikan PLTS.....	IV-18
4.9	Produksi Energi Listrik Berdasarkan Monitoring.....	IV-18
4.10	Perbandingan Produksi Hasil Simulasi dengan dari Monitoring	IV-21
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		V-1
5.1	Kesimpulan	V-1
5.2	Saran	V-1

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Spesifikasi Panel Surya Longi Solar	IV-11
Tabel 4.2 Spesifikasi Microinverter Hoymiles MI-150.....	IV-12
Tabel 4.3 Produksi Energi Listrik perbulan dan perharinya	IV-18
Tabel 4.4 Standar Ukuran Kabel.....	IV-26
Tabel 4.5 Hasil Produksi Eneergi Listrik perbulan dan perharinya.....	IV-28
Tabel 4.6 Perbandingan Produksi Energi	IV-30

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1 Denah Lokasi Perumahan Prada Sari	IV-10
Gambar 4.2 Panel Surya Longi 455Wp	IV-11
Gambar 4.3 Microinverter Hoymiles MI-1500W	IV-12
Gambar 4.4 Combiner Box AC	IV-13
Gambar 4.5 Miniature Circuit Breaker	IV-13
Gambar 4.6 Surge Protecricion Device	IV-14
Gambar 4.7 Rel Aluminium.....	IV-14
Gambar 4.8 L-feet	IV-15
Gambar 4.9 Mid Clamp dan End Clamp	IV-15
Gambar 4.10 Kabel photovoltaic (PV) DC 1x 6 mm ²	IV-16
Gambar 4.11 Kabel AC NYY	IV-16
Gambar 4.12 Kabel Grounding	IV-16
Gambar 4.11 DTU-Pro	IV-17
Gambar 4.14 Web S-miles	IV-18
Gambar 4.15 Konsumsi Energi Listrik	IV-18
Gambar 4.16 Grafik Konsumsi Energi	IV-19
Gambar 4.17 Halaman Depan Helioscope.....	IV-20
Gambar 4.18 Login Helioscope	IV-20
Gambar 4.19 Tampilan Home Helioscope.....	IV-20
Gambar 4.20 Tampilan New Project	IV-20
Gambar 4. 21 Field Segment Panel Surya	IV-21
Gambar 4. 22 Tampilan Pemilihan Microinverter	IV-21
Gambar 4. 23 Single Line Diagram	IV-22
Gambar 4. 24 Tampilan Untuk Mensimulasikan Sistem	IV-22
Gambar 4. 25 Layout PV	IV-23
Gambar 4. 26 System Metrics.....	IV-23
Gambar 4. 27 Grafik Produksi Energi Selama Setahun.....	IV-24
Gambar 4.28 Sistem Proteksi (MCB dan SPD)	IV-25
Gambar 4.29 Gambar Single line Diagram.....	IV-27
Gambar 4.30 Tampilan Monitoring S-miles di Lokasi Penelitian.....	IV-27
Gambar 4.31 Grafik produksi energi dalam 1 hari	IV-28
Gambar 4.32 Grafik Produksi Energi	IV-29

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Datasheet Panel Surya Longi 455Wp	L -1
Lampiran 2 Datasheet Panel Surya Longi 455Wp.....	L -2
Lampiran 3 Datasheet Microinverter Hoymiles 1500W	L -3
Lampiran 4 Datasheet Microinverter Hoymiles 1500W	L -4
Lampiran 5 Report Helioscope	L -5
Lampiran 6 Report Helioscope Tata Letak Panel.....	L -6

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan energi listrik di Indonesia semakin meningkat seiring dengan bertambahnya kebutuhan terhadap energilistrik serta perubahan gaya hidup masyarakat Indonesia terhadap energi listrik. Menurut data yang dirilis oleh Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) dengan surat nomor 143K/20/MEM/2019 tentang rencana umum ketenaga listrikan nasional tahun 2019 sampai dengan tahun 2038. Dalam keputusan tersebut, Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) memproyeksikan rata-rata kebutuhan energi listrik nasional mengalami pertumbuhan sekitar 6,9 persen per tahun. Hal ini merupakan sebuah kemakmuran bagi rakyat dan juga dapat menimbulkan efek yang tidak baik jika adanya pemborosan energi[6]

Pada proyek PLTS atap dengan sistem On-Grid ini bertempat di Perumahan Prada Sari Blok B No.14, Tegal Buah, Padangsambian Kelod, Denpasar Barat, untuk Rumah Tinggal Ibu Dayu. Dengan terpasangnya PLTS atap ini Ibu Dayu Berharap bisa mengurangi tagihan dari PLN, dengan target perencanaan penghematan energi dalam pertahunnya sebesar 5542 kWh/tahun. Pada rumah tinggal Ibu Dayu ini terpasang 8 unit PV (Photovoltaic) dari Longi Solar dengan kapasitas 455 Wp dengan menggunakan Microinverter Hoymiles MI-1500.

Pada kesempatan ini penulis mengambil kasus tersebut yaitu mendapatkan efektifitas atau tidaknya dipasangkan panel surya pada rumah tinggal Ibu Dayu dengan total kapasitas 3640 Wp untuk mencari produksinya dalam setahun.

Berdasarkan latar belakang diatas, maka penulis mengambil judul “**Analisa Instalasi PLTS dengan Sistem On-Grid untuk Rumah Tinggal dengan Kapasitas 3640 Wp**”.

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan yang akan menjadi pembahasan pada penulisan tugas akhir ini, yaitu :

1. Berapa produksi energi dari PLTS atap dala setahun yang terpasang pada rumah tinggal Ibu Dayu di perumahan Prada Sari Blok B, No. 14, Padangsambian Kelod?

2. Apakah produksi energi PLTS atap dalam setahun sudah sesuai dengan perencanaan di awal pemasangan?
3. Apa penyebab PLTS yang terpasang tidak mampu memproduksi sesuai dengan perencanaan?

1.3 Batasan Masalah

Dari perumusan masalah diatas penulis membatasi permasalahan yang akan dibahas yaitu :

1. Hanya membahas tentang PLTS atap dengan sistem On-grid.
2. Hanya membahas tentang PLTS atap yang terpasang rumah tinggal Ibu Dayu di Perumahan Prada Sari Blok B No. 14, Tegal Buah, Denpasar Barat.

1.4 Tujuan

Adapun tujuan dari pembuatan penelitian ini adalah :

1. Dapat mengetahui produksi energi PLTS atap yang terpasang untuk rumah tinggal Ibu Dayu dalam setahun.
2. Dapat mengetahui perbandingan produksi energi PLTS yang terpasang dengan perencanaan awal.
3. Dapat mengetahui penyebab PLTS yang terpasang mampu atau tidaknya memproduksi sesuai perencanaan.

1.5 Manfaat

a. Bagi Penulis

Merupakan suatu kesempatan untuk mengaplikasikan teori yang diperoleh di bangk kuliah denga napa yang terjadi di lapangan sehingga dapat menambah wawasan.

b. Bagi Pelanggan

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan pemikiran bagi pelanggan mengenai penghemataan, efektifitas dan pengertian mengenai PLTS atap.

c. Bagi Politeknik Negeri Bali

Sebagai tambahan baru bahan bacaan di perpustakaan yang nantinya bisa digunakan sebagai acuan dalam penelitian berikutnya.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.2 Kesimpulan

1. Total produksi energi listrik yang di hasilkan oleh sistem PLTS yang sudah terpasang yaitu sebesar 4141 kwh atau 4.141Mwh. dengan Produksi energi paling tinggi sebesar 472.57kWh dan produksi paling kecil sebesar 180.57kWh
2. Produksi energi dalam waktu setahun belum sesuai dengan perencanaan di awal, dimana dalam perencanaan dengan simulasi produksi energi yang dapat dihasilkan yaitu sebesar 5865kWh sedangkan Produksi yang dihasilkan oleh sistem PLTS yaitu sebesar 4141kWh, sehingga terdapat selisih produksi energi yaitu sebesar 1724kWh.
3. Terdapat selisih produksi energi yang direncanakan di awal dengan produksi yang dihasilkan. selisih ini bisa terjadi dikarenakan peak dari matahari tidak pada puncaknya atau tidak stabil selain itu terdapat musim hujan di beberapa bulan yang ada, dikarenakan di Indonesia terdapat 2 musim.

5.2 Saran

1. Perlu adanya pengukuran secara langsung peak dari matahari di lokasi penelitian.
2. Perlu banyak membaca refrensi-refrensi dari karya tulis lainnya agar menambah wawasan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] PT. Bintang Terbarukan Indonesia, PLTS Atap, Btienergy, [Online] [Solar Panel Bali - Up to 25 Years Warranty - Free Survey \(btienergy.id\)](#) (Acessed: 2023)
- [2] LONGi Solar LR4-72HPH 455M (455W) Solar Panel , Solar Design Tool, [Online], [LONGi Solar LR4-72HPH 455M \(455W\) Solar Panel \(solardesigntool.com\)](#) (Acessed: 2023)
- [3] Microinverter Datasheet, Hoymiles, [Online] 2021, [Datasheet MI-1200-1500 LA 1203.pdf \(hoymiles.com\)](#) (Acessed: 2023)
- [4] Sistem On Grid Sistem PLTS, Powersurya, [Online], [Sistem PLTS ON-GRID \(powersurya.co.id\)](#) (Acessed: 2023)
- [5] <https://global.hoymiles.com/platform/station/view> (s-miles end-user)
- [6] Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral RI, Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia Nomor 26 Tahun 2021 tentang Pembangkit Listrik Tenaga Surya Atap yang Terhubung pada Jaringan Tenaga Listrik Pemegang Izin Usaha Penyediaan Tenaga Listrik untuk Kepentingan Umum, JDIH ESDM, [Online] 2021, https://jdih.esdm.go.id/storage/document/Permen%20ESDM%20No.%2026%20Tahun%202021%20tentang%20PLTS%20Atap_Salinan%20Sesuai%20Aslinya.pdf (Acessed: 2023)
- [7] S.G., Ramadhan & Ch. Rangkuti, "Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Di Atap Gedung Harry Hartanto Universitas Trisakti," *Seminar Nasional Cendekiawan*, [Online] 2016, <https://media.neliti.com/media/publications/173051-ID-perencanaan-pembangkit-listrik-tenaga-su.pdf> (Acessed: 2023)
- [8] Faktor yang Dapat Mempengaruhi Kualitas Produksi Listrik PLTS Atap, Solarkita, [Online] <https://solarkita.com/blog/faktor-yang-dapat-mempengaruhi-kualitas-produksi-listrik-plts-atap> (Acessed: 2023)