

LAPORAN TUGAS AKHIR DIII

Analisis Pemasangan Plts Atap Dengan Sistem On-Grid Pada Pt. Vila Mas Denpasar



Oleh :

I Putu Gede Aditya Pratama

NIM. 2015313120

PROGRAM STUDI DIII TEKNIK LISTRIK

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI BALI

2023

LAPORAN TUGAS AKHIR DIII

Diajukan Untuk menyelesaikan Program Pendidikan Diploma III

ANALISIS PEMASANGAN PLTS ATAP DENGAN SISTEM ON-GRID PADA PT.

VILA MAS DENPASAR



Oleh :

I Putu Gede Aditya Pratama

NIM. 2015313120

PROGRAM STUDI DIII TEKNIK LISTRIK

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI BALI

2023

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR
ANALISIS PEMASANGAN PLTS ATAP DENGAN SISTEM ON-GRID PADA PT.
VILA MAS DENPASAR

Oleh :

I Putu Gede Aditya Pratama
NIM. 2015313120

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

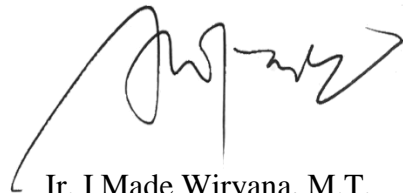
Disetujui Oleh :

Pembimbing I :



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

Pembimbing II :



Ir. I Made Wiryana, M.T.
NIP. 196707011994031004

Disahkan Oleh
Jurusan Teknik Elektro
Ketua



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 Putu Gede Aditya Pratama

NIM 2015313120

Program Studi : DIII Teknik Listrik

Jurusan : Teknik Elektro

Jenis Karya : Tugas Akhir

Dengan dibuatnya Tugas Akhir ini agar semakin berkembangnya 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 : Analisis Pemasangan PLTS Atap dengan Sistem On-Grid pada PT. Vila Mas Denpasar ini Politeknik berhak menyimpan, mengalih media atau mengalih formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan 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, 10 Juli 2023

Yang menyatakan,



(I Putu Gede Aditya Pratama)

NIM. 2015313120

FORM PERNYATAAN PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : I Putu Gede Aditya Pratama
NIM : 2015313120
Program Studi : DIII Teknik Listrik
Jurusan : Teknik Elektro

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Laporan Tugas Akhir dengan judul ANALISIS PEMASANGAN PLTS ATAP DENGAN SISTEM ON-GRID PADA PT. VILA MAS DENPASAR adalah betul-betul karya sendiri dan bukan menjiplak hasil karya orang lain. Hal-hal yang bukan karya Saya dalam Tugas Akhir ini 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.

Bukit Jimbaran, 10 Juli 2023

Yang menyatakan,



(I Putu Gede Aditya Pratama)

NIM. 2015313120

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyusun dan menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul :

“ANALISIS PEMASANGAN PLTS ATAP DENGAN SISTEM ON-GRID PADA PT. VILA MAS, DENPASAR “

Pembuatan Tugas Akhir ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada jenjang Diploma III (D3) dengan gelar Ahli Madya (A.Md.) di Jurusan Teknik Elektro, Program Studi D3 Teknik Listrik, Politeknik Negeri Bali.

Dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini, penulis mendapat banyak masukan, bantuan, bimbingan, serta arahan dari berbagai pihak secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, melalui kesempatan ini penulis menyampaikan banyak rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan kelancaran dan perlindungan-Nya saat mengerjakan penyusunan tugas akhir ini,
2. Orang tua yang telah mendukung dan tidak berhenti untuk memberikan doa demi kelancaran penulis,
3. Bapak Ir. I Wayan Raka Ardana, ST., M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali, dan selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam penyusunan Tugas Akhir,
4. Bapak I Made Aryasa Wiryawan, ST., MT., selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali,
5. Seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah memberikan saran, ide dan dukungan hingga selesainya penyusunan Tugas Akhir ini.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa memberikan rahmat-Nya kepada semua pihak yang telah memberikan bimbingan dan waktunya, sehingga membantu penulis dalam menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir.

Penulis menyadari atas keterbatasan pengetahuan dan keterampilan yang dimiliki serta banyak kekurangan yang perlu diperbaiki oleh karena itu penulis membutuhkan segala kritik dan saran yang membangun untuk kesempurnaan Tugas Akhir ini. Akhir kata, semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi penulis maupun pembaca dan dapat digunakan sebaik mungkin.

Bukit Jimbaran, 10 Juli 2023

Yang menyatakan,



Penulis

ABSTRAK

I Putu Gede Aditya Pratama

Analisis Pemasangan PLTS Atap dengan Sistem On-Grid pada PT. Vila Mas Denpasar

Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya Pada PT. Vila Mas Denpasar menggunakan system *on-grid* dengan kapasitas terpasang sebesar 3640 wp. Kapasitas ini tidak melebihi dari daya listrik yang sudah terpasang sebesar 7700VA. Artinya PLTS akan mampu mensuplay sebesar 47,27 % sedangkan listrik dari PLN sebesar 52,73% dari besarnya kapasitas yang terpasang. Dengan jumlah modul surya sebanyak 8 unit dan membutuhkan luasan array sebesar 17.415 m². Yang memiliki array sebanyak 2 array dengan setiap array terdiri dari 4 buah modul surya yang dirangkai seri. system On-Grid pada PT. Vila Mas Denpasar. Menggunakan dua metode pengambilan data yaitu dari software helioscope dan dengan monitoring dari inverter. Satu metode rumus perhitungan. Energi yang dihasilkan selama sebulannya yaitu 265,5 kWh dilihat dari hasil data monitoring dari Inverter. Dan dari hasil helioscope mendapatkan sebesar 445,9 kWh.

Kata Kunci : PLTS, Helioscope, Monitoring On-Grid, Modul Surya, Array, Inverter

ABSTARCT

I Putu Gede Aditya Pratama

Analysis Of the Installation of Rooftop Solar PV with an On-Grid System at PT. Villa Mas Denpasar

Solar Power Generation System at PT. Villa Mas Denpasar uses an on-grid system with an installed capacity of 3640 wp. This capacity does not exceed the installed electric power of 7700VA. This means that PLTS will be able to supply 47.27% while electricity from PLN is 52.73% of the installed capacity. With a total of 8 solar modules and an array area of 17,415 m². Which has an array of 2 arrays with each array consisting of 4 solar modules arranged in series. On-Grid system at PT. Villa Mas Denpasar. Using two data collection methods, namely from the helioscope software and by monitoring from the inverter. One method of calculation formula. The energy produced for a month is 265.5 kWh, seen from the results of monitoring data from the inverter. And from the results of the helioscope we get 445.9 kWh.

Keywords : PLTS, Helioscope, On-Grid Monitoring, Solar Modules, Arrays, Inverters

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	iii
FORM PERNYATAAN PLAGIARISME.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
1.1 Latar Belakang.....	I-1
1.2 Rumusan Masalah	I-2
1.3 Batasan Masalah	I-3
1.4 Tujuan.....	I-3
1.5 Manfaat Penelitian.....	I-3
1.6 Sistematika Penulisan.....	I-4
BAB II LANDASAN TEORI	II-1
2.1 Penelitian Yang Pernah di Laksanakan	II-1
2.2 Potensi Energi Surya	II-1
2.3 Pembangkit Listrik Tenaga Surya	II-2
2.4 Rangkaian Seri dan Paralel Sel surya.....	II-2
2.5 PLTS Sistem On-Grid	II-3
2.6 PLTS Sistem Off-Grid.....	II-4
2.7 PLTS Sistem Hybrid.....	II-4
2.8 Modul Surya	II-5
2.9 Sel Surya.....	II-8
2.10 PV Array.....	II-9
2.11 Mounting	II-11

2.12 Faktor yang Mempengaruhi Kinerja PLTS	I-13
2.13 Inverter	II-16
BAB III METODOLOGI.....	III-1
3.1 Jenis Penelitian	III-1
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian	III-1
3.3 Study Literatur.....	III-2
3.4 Pengumpulan Data.....	III-2
3.5 Analisa Data	III-5
3.6 Pembahasan Kesimpulan.....	III-6
3.7 Alur Diagram Penelitian.....	III-6
BAB IV PEMBAHASAN DAN ANALISA.....	IV-1
4.1 Besar Konsumsi Energi Listrik Pada PT.Vila Mas	IV-1
4.2 Iradiasi Matahari.....	IV-2
4.3 Perancangan PLTS Atap Pada PT. Vila Mas	IV-3
4.4 Perancangan Menggunakan Web Helioscope	IV-5
4.5 Pemilihan Modul Surya.....	IV-15
4.6 Pemilihan Inverter	IV-16
4.7 Produksi Energi Berdasarkan Helioscope	IV-18
4.8 Produksi Energi Listrik Berdasarkan Monitoring	IV-20
4.9 Perbandingan Konsumsi Energi Dengan Produksi Energi PLTS.....	IV-23
BAB V PENUTUP.....	V-1
5.1 Kesimpulan.....	V-1
5.2 Saran	V-2
DAFTAR PUSTAKA.....	XIV
LAMPIRAN.....	L-1

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Komponen Pondasi Mounting	I-12
Tabel 2.2 Komponen Diatas Mounting.....	II-12
Tabel 3.1 Konsumsi Energi Harian Pada PT.Vila Mas	III-2
Tabel 3.2 Iradiasi 12 Bulan Terakhir PT. Vila Mas.....	III-3
Tabel 4.1 Konsumsi Energi kWh Selama 6 Bulan Terakhir.....	IV-1
Tabel 4.2 Data Iradiasi Matahari	IV-2
Tabel 4.3 Standar PLN Ukuran Kabel	IV-14
Tabel 4.4 Jenis-jenis Losses Yang Mempengaruhi PLTS	IV-15
Tabel 4.5 Spesifikasi Panel Surya Longi	IV-17
Tabel 4.6 Spesifikasi Inverter Sungrow.....	IV-18
Tabel 4.7 Data Estimasi Produksi Setiap Bulan	IV-20
Tabel 4.8 Data Hasil Energi Per Hari dari Monitoring	IV-21
Tabel 4.9 Perbandingan Konsumsi Energi dengan Produksi Energi PLTS.....	IV-23
Tabel 4.10 Selisih Sisa Tagihan 6 Bulan Terakhir	IV-23

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Rangkaian Seri dan Paralel Sel Surya.....	I-3
Gambar 2.2 Sistem PLTS On-Grid.....	II-3
Gambar 2.3 Sistem PLTS Off-Grid	II-4
Gambar 2.4 Sistem PLTS Hybrid	II-5
Gambar 2.5 Modul Surya.....	II-6
Gambar 2.6 Sel Surya Type Monocrystalline dan Polycrystalline	II-7
Gambar 2.7 Sel Surya Type Thin Film Solar	II-8
Gambar 2.8 Diagram Potongan Sel Surya	II-9
Gambar 2.9 PV Array	II-9
Gambar 2.10 Susunan Konfigurasi PV Mounting	II-13
Gambar 2.11 Pengaruh Iradiasi Terhadap PLTS	II-13
Gambar 2.12 Pengaruh Shading Terhadap PLTS	II-14
Gambar 2.13 Orientasi Modul Surya.....	II-15
Gambar 2.14 Sudut Kemiringan Modul Surya	II-16
Gambar 2.15 Rangkaian Inverter.....	II-17
Gambar 2.16 Gelombang Keluaran Inverter.....	II-18
Gambar 2.17 String Inverter	II-18
Gambar 2.18 Micro Inverter	II-19
Gambar 3.1 Lokasi PT. Vila Mas	III-1
Gambar 3.2 Tarif PLN	III-5
Gambar 3.3 Flowchart Penelitian	III-7
Gambar 4.1 Besar Daya Tersambung	IV-1
Gambar 4.2 Grafik Konsumsi Energi	IV-2
Gambar 4.3 Tampilan Situs Web Helioscope.....	IV-5
Gambar 4.4 Atap PT. Vila Mas	IV-5
Gambar 4.5 Create new Project	IV-6
Gambar 4.6 Tampilan Kolom Progres Desain.....	IV-6

Gambar 4.7 Tampilan Awal Mendesign	V-7
Gambar 4.8 Field Segment 1 dan 2.....	IV-7
Gambar 4.9 Tampilan Electrical	IV-8
Gambar 4.10 Single Line Diagram	IV-8
Gambar 4.11 Tampilan Untuk Mensimulasikan PLTS.....	IV-9
Gambar 4.12 Layout Panel Surya	IV-9
Gambar 4.13 Rangkaian Konfigurasi Seri String I dan String II	IV-10
Gambar 4.14 Single Line Proteksi Per String Modul	IV-12
Gambar 4.15 Single Line Diagram Kelistrikan	IV-14
Gambar 4.16 Panel Surya Longi.....	IV-16
Gambar 4.17 Inverter Sungrow.....	IV- 17
Gambar 4.18 System Metrics PLTS Pada PT. Vila Mas	IV-19
Gambar 4.19 Grafik Estimasi Produksi Energi Setiap Bulan	IV-19
Gambar 4.20 Tampilan Monitoring dari Isolarcloud	IV-21
Gambar 4.21 Grafik Produksi Energi Listrik PLTS selama 1 Bulan.....	IV-22

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Report Data Helioscope.....	L-1
Lampiran 2. Datasheet Modul Surya.....	L-2
Lampiran 3. Datasheet Inverter.....	L-3
Lampiran 4. Standar PLN	L-4
Lampiran 5. Tabel Pengukuran Iradiasi Pada PT. Vila Mas.....	L-5
Lampiran 6. Diagram Hasil Energi Tertinggi PLTS Harian.....	L-8
Lampiran 7. Sketsa Atap PT. Vila Mas	L-9

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Energi listrik sudah menjadi kebutuhan sehari-hari bagi rakyat dunia. Perkembangan budaya global juga sangat memicu berkembangnya kebutuhan. Kebutuhan utama adalah energi, yang digunakan untuk keberlangsungan hidup. Seperti energi cahaya, energi panas, energi system, energi listrik, dan lain sebagainya. Energi yang saat ini sangat dibutuhkan tentu saja energi listrik[1] Namun hingga saat ini sumber energi yang umum digunakan untuk energi listrik berasal dari fosil yang jumlahnya tak terlalu banyak dan suatu saat bisa habis, karena bersumber dari sisa-sisa organisme purba yang sudah punah[2].

Salah satu solusi untuk mengurangi penggunaan bahan bakar fosil adalah penggunaan energi listrik yaitu dengan menggunakan sumber energi yang terbesar dan mudah ditemukan di bumi yakni matahari. Pemanfaatannya dapat dijadikan pembangkit listrik tenaga surya dengan bantuan panel surya, inverter. Pada keadaan cuaca cerah, permukaan bumi menerima kurang lebih sekitar 1000 watt energi matahari per-meter persegi dan ketika cuaca mendung atau kurang cahaya matahari maka akan mengalami penurunan energi yang dapat dihasilkan.

PT. Vila Mas ini terletak di Jalan Pemecutan Kaja, Kota Denpasar“. PT. Vila mas ini merupakan salah satu kantor kontruksi untuk masalah rancangan desain dan juga termasuk rumah pribadi. Merupakan salah satu pelanggan PLN yang memiliki daya listrik sebesar 7700 VA, yang termasuk golongan B-2/TR. Dengan beban berupa lampu- lampu penerangan, pendingin ruangan, pompa air, laptop beserta computer didalam kantor serta berbagai macam kebutuhan rumah tangga lainnya.

Dengan rata-rata konsumsi listrik bulanannya yaitu 1458 kWh perbulan dan memiliki rata-rata pembayaran listrik bulanannya mencapai sebesar dua juta seratus ribu rupiah. Dengan PLTS Atap system on-grid ini diharapkan kedepannya dapat membantu untuk melakukan saving atau penghematan tagihan listrik pada PT. Vila Mas ini dengan mengurangi biaya konsumsi listrik dengan bantuan pembangkit listrik tenaga surya atap ini. Dengan regulasi pemasangan PLTS Atap Oleh PLN maka di dapat kapasitas total daya terpasang sebesar 3640 Kwp atau 50% dari kapasitas total daya PLN yang telah terpasang pada PT. Vila Mas. Untuk melihat bagaimana pemasangan PLTS Atap yang akan dibangun ini, maka perlu terlebih dahulu dilakukan perancangan berupa Analisa, agar dapat mengetahui bagaimana gambaran

awal PLTS Atap nantinya sebelum dipasang dan juga komponen apa saja yang diperlukan untuk proses pemasangan PLTS Atap serta seberapa penghematan yang didapat dan selisih penghematan yang bisa didapatkan dari konsumsi energi per bulannya dengan terpasangnya pembangkit listrik tenaga surya atap dengan system on-grid ini. Tujuan dari Penelitian ini diharapkan dapat dijadikan referensi sebelum melakukan proses pemasangan dan pembangunan PLTS Atap dengan system On-Grid, serta dapat dijadikan referensi kedepannya jika ingin membuat penelitian seperti ini.

1.2 PERUMUSAN MASALAH

Berdasarkan dari latar belakang masalah diatas, maka didapat rumusan masalah dalam penelitian ini yang menjadi pokok pembahasan adalah:

1. Bagaimana design PLTS Atap dengan system on-grid pada PT. Vila Mas, Denpasar?
2. Apa saja komponen yang diperlukan untuk pemasangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya dengan system on-grid pada PT. Vila Mas, Denpasar?
3. Berapakah energi listrik yang dapat dihasilkan oleh pembangkit listrik tenaga surya dengan system on-grid pada PT. Vila Mas, Denpasar?

1.3 BATASAN MASALAH

Batasan masalah agar pembahasan pada Tugas Akhir agar tidak terlalu luas, maka penulis membatasi permasalahan yang penulis angkat. Batasan permasalahannya, yaitu:

1. Kapasitas Daya PLTS yang dirancang sebesar 3640 Wp.
2. Membahas mengenai desain perancangan PLTS atap dengan memperhitungkan luasan area total atap bangunan PT. Vila Mas, Denpasar.
3. Total besar kapasitas PLTS atap di PT. Vila Mas Denpasar berdasarkan regulasi PLN sebesar 15 -50 %.
4. Membahas berapa energi yang dihasilkan dari pembangkit listrik tenaga surya dengan system on-grid pada PT. Vila Mas, Denpasar.

1.4 TUJUAN

Tujuan dari pembahasan pada Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Dapat memahami bagaimana proses design pembangkit listrik tenaga surya atap dengan system on-grid pada PT. Villa Mas, Denpasar,

2. Dapat mengetahui apa saja komponen yang diperlukan untuk pembangkit listrik tenaga surya dengan system on-grid pada PT. Villa Mas, Denpasar.
3. Dapat menentukan energi yang dihasilkan dari pembangkit listrik tenaga surya dengan system on-grid pada PT. Villa Mas, Denpasar,

1.5 Manfaat Penelitian

Dapun manfaat yang diharapkan dari hasil pembuatan Tugas Akhir ini yang berjudul perancangan ulang PLTS atap dengan system On-Grid Pada PT. Villa Mas Denpasar adalah sebagai berikut :

1. Kegunaan teoritis
 - a. Lingkungan akademis
Penulisan Tugas Akhir ini dapat dijadikan arsip bagi Politeknik Negeri Bali dan sebagai referensi serta acuan bagi mahasiswa Teknik Elektro dalam penyusunan Tugas Akhir selanjutnya.
 - b. Penulis
Tugas Akhir ini dibuat sebagai syarat menyelesaikan jenjang Pendidikan Diploma III jurusan Teknik Elektro program studi Teknik Listrik. Selain itu, banyak wawasan serta ilmu baru yang penulis dapatkan khususnya pada bidang Energi Baru Terbarukan.
2. Kegunaan praktisi
 - a. Dapat Merancang dan mendesain Pembangkit Listrik Tenaga Surya dengan Sistem On-Grid sendiri serta dapat menggambarkan energi yang akan dihasilkan melalui PLTS yang akan dipasang nantinya

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk dapat mengetahui gambaran dari tugas akhir ini, maka penyusunan laporan tugas akhir disusun dalam bentuk sub bab. Adapun sistematika penulisan yaitu sebagai berikut“ Analisa Perancangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Atap Dengan Sistem *On-Grid* di Bank HSBC Sudirman Denpasar” dibagi menjadi beberapa susunan bab, yaitu :

BAB I : PENDAHULUAN

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

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Memuat tentang Landasan Teori yang meliputi berbagai teori-teori sebagai penunjang dan pendukung dalam penyusunan tugas akhir.

BAB III : PERENCANAAN DAN PERANCANGAN ALAT

Memuat tentang Perencanaan akan menjelaskan keseluruhan tentang desain rancangan, langkah-langkah pembuatan, serta langkah-langkah pengujian alat yang dirancang dalam tugas akhir ini.

BAB IV : ANALISA DAN PEMBAHASAN

Memuat tentang Pengujian dan Analisa dari proses percobaan seluruh bagian komponen yang sudah dirancang sehingga didapatkan hasil dari setiap percobaan yang kemudian menganalisa hasil kerja dari alat yang dirancang yang sudah diuji cobakan bahwa komponen dapat berfungsi dengan baik seperti yang diharapkan.

BAB V : PENUTUP

Memuat tentang Penutup yang berisi kesimpulan dari pengujian system yang sudah dianalisa dengan kinerja sistem, serta memuat saran-saran tentang pengembangan lebih lanjut tugas akhir ini.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa penelitian yang telah dilakukan maka ditarik hasil kesimpulan sebagai berikut.

1. Dari perancangan sistem PLTS Atap on-grid didapatkan luas array yang dibutuhkan dalam proses perancangan sebesar $17.415 m^2$. Serta kapasitas PLTS Atap dengan sistem On-Grid pada PT. Vila Mas Denpasar yang dibangkitkan berkapasitas 3640 Wp. Yang nantinya digunakan untuk dapat memenuhi keinginan konsumen untuk memperhemat tagihan listrik.
2. Rancangan PLTS Atap di PT. Vila Mas Denpasar menggunakan sistem on-grid dengan jumlah modul surya yang digunakan sebanyak 8 unit dengan kapasitas masing masing dari modul surya yaitu 455 Wp, dengan seri Longi Solar tipe monocrystalline yang dipasang pada bagian atap dari PT. Vila Mas. Yang memiliki array sebanyak 2 array setiap array terdiri dari 4 buah modul yang dirangkai seri dan menggunakan 1 unit inverter (Sungrow) string on-grid 1 phasa mempunyai kapasitas sebesar 3000 watt.
3. Energi yang didapat dari PLTS Atap ini telah dirata-ratakan yaitu di dapat dari dua metode data dari Helioscope dan monitoring dari Isolarcloud. Dari helioscope mendapatkan rata-rata sebesar 445,9 kWh sedangkan dari monitoring isolarcloud pada inverter mendapatkan sebesar 265,5 kWh. Daya listrik PLN yang terpasang yaitu 7700VA dan rata-rata konsumsi energi listrik selama 6 bulan terakhir yaitu 1249 kWh maka dapat dihitung pada energi PLTS yang dihasilkan dari monitoring menghemat sebesar 265,5 kWh atau 21% dari konsumsi rata-rata listrik PLN.

5.2 Saran

Adapun beberapa saran yang diberikan agar penelitian berikutnya bisa lebih baik lagi yaitu sebagai berikut.

1. Untuk mengetahui kinerja PLTS sistem on-grid lebih akurat lagi, sample pengukuran sebaiknya dilakukan dalam jangka waktu yang cukup lama, minimal selama sebulan bahkan satu tahun untuk dapat mengetahui perbandingan pada saat

musim kemarau dan musim penghujan dikarenakan energi keluaran PLTS tidak akan sama dengan jumlah daya yang dibangkitkan.

2. Dengan adanya teknologi pembangkit listrik tenaga surya diharapkan para peneliti dapat meningkatkan teknologi panel surya ini memanfaatkan energi matahari. Karena energinya sangat berguna untuk masyarakat yang tidak mendapat jaringan PLN di pelosok – pelosok desa di Bali.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Fuaddin, A. Daud, “Rancangan Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya On-Grid Kapasitas 20 kWp untuk Residensial,” *Jurnal Energi*, vol. 10, (1-2) pp.53-57, 2020.
- [2] Pengembangan Energi Terbarukan untuk Substitusi BBM, [online] 2021, <https://www.ekon.go.id/publikasi/detail/3087/pengembangan-energi-terbarukan-untuk-substitusi-bbm> (accessed: 7 Juni 2023).
- [3] solar surya indotama, [Online] 2012, <https://solarsuryaindotama.co.id/news-and-updates/detil-kebijakan-pt-pln-membatasi-pemanfaatan-pembangkit-listrik-tenaga-surya-plts-atap-10-15-persen-lampiran/> [accessed: 17 Juni 2023).
- [4] D. Wiriastika, “Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Di Tempat Olah Sampah Setempat Werdi Guna Desa Gunaksa Kabupaten Klungkung,” Ph.D.dissertation, Universitas Udayana, Badung, 2022.
- [5] F. Afif dan and A. Martin, “Potensi dan kebijakan energi surya di Indonesia,” *Jurnal Engine Energi, Manufaktur, dan Material*, vol. 6, (1-2) pp.43–52, 2014.
- [6] Ardiansyah, I. N. Setiawan, and I. W. Sukerayasa, “Perancangan PLTS Atap On Grid System Pengembangan Kota Probolinggo,” *Jurnal SPEKTRUM*, vol.8, pp.200-209, 2021.
- [7] Bumi Energi Surya, “Pengertian dan prinsip kerja sel surya”, [online] 2012, <https://bumienergisurya.com/sel-surya-solar-cell-pengertian-dan-prinsip-kerja/> (diakses: 16 Agustus 2023)
- [8] Penjelasan mengenai Pembangkit Listrik Tenaga Surya dengan Sistem On-Grid, [online] 2012, <https://bumienergisurya.com/pembangkit-listrik-tenaga-surya-plts-on-grid/> (accessed: 20 Juni 2023).
- [9] R. Sianipar, “Dasar Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya,” *Jurusan Teknik Elektro Universitas Trisakti*, vol. 11, pp. 61–78, 2022.
- [10] A. N. Azizah and S. Purbawanto, “Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Hybrid (PV DAN MIKROHIDRO) Terhubung Grid,” *Jurnal Listrik*, Vol. 2, pp. 67-78, 2021.

- [11] Apri Anggi Prayogi, “Perancangan Sistem Pembangkit Hybrid (PLN-Solar Cell) Pada Fakultas Teknik Sipil,” University Islam Indonesia, Yogyakarta, 2018.
- [12] R. Magga, A. Yusnaini, and Mustofa, “Komparasi Modul Surya Monocrystalline, Polycrystalline dan Paralel Poly-Monocrystalline pada Photovoltaic Thermal,” Teknik Mesin Universitas Tadulako, *Jurnal MEKTRIK*, Vol. 3, No. 2, September 2016.
- [13] S. Admin, “Apa dan Bagaimana Sistem Kerja Panel Surya,” (Electrical Engineering), [online] 2021, <https://elektro.umy.ac.id/apa-dan-bagaimana-sistem-kerja-panel-surya/> (Accessed: 2 Agustus 2023).
- [14] R. Simanjourang, “Mengenal PV Mounting / PV Module Support,” (Hexamitra), [online] 2018, <https://www.hexamitra.co.id/blog/pv-mounting-pv-roof-rooftop-rak-panel-surya-module-support-plts> (accessed: 17 Agustus 2023).
- [15] I. Saputra, “Faktor yang Mempengaruhi Energi Output Modul/Panel Surya,” (this is blog) [online] 2018, <https://mynameis8.wordpress.com/2019/10/18/faktor-faktor-yang-mempengaruhi-daya-output-modul-surya/> (accessed: 17 Agustus 2023).
- [16] Muchammad and E. Yohana, “Pengaruh Suhu Permukaan Photovoltaic Module 50 Watt Peak Terhadap Daya Keluaran Yang Dihasilkan,” Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Diponegoro, *Jurnal Teknik Mesin*, vol. 12, no. 3, pp.14-18, Maret 2012.
- [17] B. Indonesia, “Efek Shading Panel Surya dan Pengaruhnya Terhadap Output Daya,” (Builder Future Contruction), [online], 2020, <https://www.builder.id/efek-shading-panel-surya/> (accessed: 16 Agustus 2023).
- [18] Y. Hurung Anoi *et al.*, “Analisis sudut panel solar cell terhadap daya output dan efisiensi yang dihasilkan,” Teknik Mesin Universitas Muhhamaddyah, *Jurnal Teknik Mesin*, vol.8, no.2, 2019
- [19] I. Saputra, “Faktor yang Mempengaruhi Energi Output Modul/Panel Surya,” (this is blog) [online] 2019, <https://mynameis8.wordpress.com/2019/10/18/faktor-faktor-yang-mempengaruhi-daya-output-modul-surya/> (accessed: 17 Agustus 2023).
- [20] M. Hanif, “Studying Power Output of PV Solar Panels at Different Temperatures and Tilt Angles,” *Isesco Journal of Science and Technology*, vol. 8, no.14, November 2012.

- [21] S. Sukmajati and M. Hafidz, “Perancangan Dan Analisis Pembangkit Listrik Tenaga Surya Kapasitas 10 MW On Grid Di Yogyakarta,” *Jurnal Ilmiah*, vol.7, no.1, 2015.
- [22] Pasang Panel Surya, “Pengertian, Cara Kerja, dan Manfaat Micro Inverter,” [online] 2022, <https://pasangpanelsurya.com/apa-itu-microinverter/> (accessed: 17 Agustus 2022)