

SKRIPSI

**PERENCANAAN PLTS ATAP SISTEM *ON-GRID*
PADA PERTOKOAN SAHADEWA MUNGGU**



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh :

Made Widiarsana

NIM. 2215374009

**PROGRAM STUDI D4 TEKNIK OTOMASI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI BALI
2023**

LEMBAR PERSETUJUAN UJIAN SKRIPSI

PERENCANAAN PLTS ATAP SISTEM *ON-GRID* PADA PERTOKOAN SAHADEWA MUNGGU

Oleh :

Made Widiarsana

NIM.2215374009

Skripsi ini telah melalui Bimbingan dan Pengujian Hasil, disetujui untuk
diujikan pada Ujian Skripsi

di

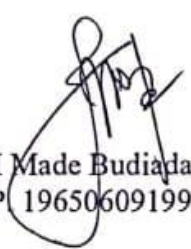
Program Studi D4 Teknik Otomasi
Jurusan Teknik Elektro - Politeknik Negeri Bali

Bukit Jimbaran, 17 Agustus 2023

Disetujui Oleh :

Dosen Pembimbing 1:

Dosen Pembimbing 2:



Ir. I Made Budiada, M.Pd
NIP. 196506091992031002



I Gusti.Lanang Made Parwita, ST, MT
NIP. 197108201997031002

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

PERENCANAAN PLTS ATAP SISTEM *ON-GRID* PADA PERTOKOAN SAHADEWA MUNGGU

Oleh :

Made Widiarsana

NIM.2215374009

Skripsi ini sudah melalui Ujian Skripsi pada tanggal 18 Agustus 2023
dan sudah dilakukan Perbaikan untuk kemudian disahkan sebagai Skripsi
di

Program Studi D4 Teknik Otomasi
Jurusan Teknik Elektro - Politeknik Negeri Bali

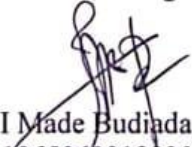
Bukit Jimbaran, 18 Agustus 2023

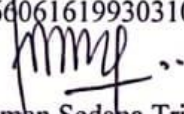
Disetujui Oleh :

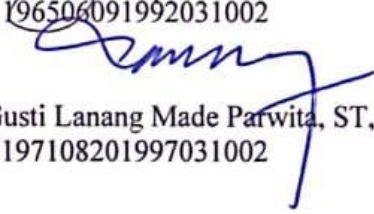
Tim Penguji :

Dosen Pembimbing :


1. Ir. Ida Bagus Ketut Sugirianta, M.T
NIP.196606161993031003


1. Ir. I Made Budiada, M.Pd
NIP. 196506091992031002

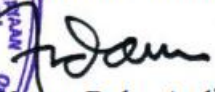

2. I Nyoman Sedana Triadi, ST, MT.
NIP. 197305142002121001


2. I Gusti Lanang Made Parwita, ST, MT
NIP. 197108201997031002

Disahkan Oleh:



Ketua Jurusan Teknik Elektro


I. I Wayan Raka Ardana, MT.
NIP. 196705021993031005

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, menyatakan bahwa Skripsi dengan judul:
Perencanaan PLTS Atap sistem *on-grid* pada pertokoan Sahadewa Munggu
adalah asli hasil karya saya sendiri.

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam naskah Skripsi ini tidak terdapat karya orang lain yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar di suatu perguruan tinggi, dan atau sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah Skripsi ini, dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila saya melakukan hal tersebut di atas, dengan ini saya menyatakan menarik Skripsi yang saya ajukan sebagai hasil karya saya.

Bukit Jimbaran, 17 Agustus 2023

Yang menyatakan



Made Widiarsana

NIM. 2215374009

ABSTRAK

Perencanaan Plts Atap Sistem *On-Grid* Pada Pertokoan Sahadewa Munggu

Pertokoan Sahadewa Munggu merupakan salah satu pertokoan yang memerlukan konsumsi energi listrik. Konsumsi energi listrik pada pertokoan Sahadewa Munggu tersebut hampir digunakan setiap hari dan memiliki jam operasi rata-rata antara 8 sampai 10 jam dalam sehari, sehingga timbul permasalahan yaitu konsumsi energi listrik menjadi tinggi dan biaya atau tagihan listrik juga meningkat. Pada proses analisis data yang digunakan tentunya mengacu pada landasan teori yang telah disusun, yaitu melakukan survei/pengumpulan data meliputi berapa daya yang tersambung oleh PLN sehingga bisa mengetahui 15% daya yang akan disuplai oleh PLTS, tentu data lain yang dibutuhkan yaitu berapa luasan atap yang tersedia sehingga modul surya bisa ditempatkan sesuai dengan desain teknis Performa PLTS atap sistem *on-grid* pada pertokoan Sahadewa Munggu menggunakan simulasi aplikasi Pvsyst menunjukkan hasil pada toko 1 total energi tahunan yaitu 375,74 kWh, toko 2 dan 3 sebesar 264,43, toko 4 dan 5 596,31 kWh. Sedangkan simulasi aplikasi Helioscope menunjukkan hasil pada toko 1 total energi tahunan yaitu 404 kWh, toko 2 dan 3 sebesar 269,4, toko 4 dan 5 608,7 kWh.

Kata Kunci: Perencanaan PLTS, Pvsyst, Helioscope, Analisis teknis

ABSTRACT

Planning of On-Grid System Roof Plts at Sahadewa Munggu Shops

Sahadewa Munggu shops are one of the shops that require electricity consumption. The consumption of electrical energy in the Sahadewa Munggu shops is almost used every day and has an average operating hour of 8 to 10 hours a day, so that a problem arises, namely the consumption of electrical energy becomes high and electricity costs or bills also increase. In the data analysis process used, of course refers to the theoretical basis that has been prepared, namely conducting surveys/data collection including how much power is connected by PLN so that 15% of the power will be supplied by PLTS, of course other data is needed, namely how much roof area is available so that solar modules can be placed accordingly with the technical design the performance of the on-grid solar rooftop system at Sahadewa Munggu shops using the Pvsyst application simulation shows the results at shop 1 the total annual energy is 375.74 kWh, shops 2 and 3 are 264.43, shops 4 and 5 are 596.31 kWh. While the Helioscope application simulation shows the results for shop 1 the total annual energy is 404 kWh, shops 2 and 3 are 269.4, shops 4 and 5 are 608.7 kWh.

Keywords: *PLTS Planning, Pvsyst, Helioscope, Technical analysis*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan ke hadapan Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat-Nya, penulis dapat menyusun dan menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Perencanaan PLTS Atap Sistem *On-grid* pada Pertokoan Sahadewa Munggu”**. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat yang harus dipenuhi dalam menempuh studi akhir Program Peminatan Energi Baru Terbarukan Program Studi Teknik Otomasi Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Bali. Penulisan skripsi ini dapat terlaksana dengan baik, tak terlepas dari bantuan dan kerja sama dari berbagai pihak, sehingga beberapa kendala yang kami dapat terbantuan baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini kami mengucapkan terima kasih kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan perlindungan-Nya selama penyusunan skripsi
2. Bapak I Nyoman Abdi, SE., M.eCom. selaku Direktur Politeknik Negeri Bali.
3. Bapak Ir. I Wayan Raka Ardana, MT., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali
4. Bapak I B Irawan Purnama, ST., M.Sc., Ph.D., selaku Ketua Program Studi Teknik Otomasi untuk Program Peminatan Energi Baru Terbarukan Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali.
5. Bapak Ir. Made Budiada M.Pd selaku pembimbing 1 yang telah memberikan bimbingan, arahan, dorongan dan semangat kepada saya dalam penyusunan skripsi
6. Bapak I Gusti.Lanang Made Parwita, ST, MT selaku pembimbing 2 yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam penyusunan skripsi.
7. Segenap dosen dan seluruh pegawai akademik dan PLP yang selalu membantu dalam memberikan fasilitas, ilmu, serta pendidikan kepada saya hingga dapat menunjang dalam penyelesaian skripsi in.
8. Bapak, Ibu dan mbok widya yang selama ini telah membantu penulis dalam bentuk perhatian, kasih sayang, semangat serta doa demi kelancaran dan kesuksesan dalam menyelesaikan skripsi ini.
9. Kadek Ayu Asri Purwani yang telah memberikan semangat dan perhatian ekstra cinta dari pembuatan capstone project sampai skripsi

10. Teman – teman seperjuangan dalam menyelesaikan skripsi ini yang telah memberikan banyak masukan serta dukungan kepada penulis

Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu oleh penulis yang telah memberikan saran, ide dan dukungannya sampai dengan terselesaikannya skripsi ini.

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN UJIAN SKRIPSI.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA SKRIPSI	iv
ABSTRAK.....	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.4.1 Tujuan Umum.....	3
1.4.2 Tujuan Khusus.....	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
1.5.1 Manfaat bagi penulis	3
1.5.2 Manfaat bagi mahasiswa	3
1.5.3 Manfaat bagi Politeknik Negeri Bali.....	4
1.5.4 Manfaat bagi masyarakat.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II	5
TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Penelitian Sebelumnya	5
2.1.1 Potensi Pembangkit Listrik Tenaga Surya Atap Gedung Sekolah di Kota Denpasar	5
2.1.2 Analisis Performansi dan Ekonomi PLTS Atap 10 kWp pada Bangunan Rumah Tangga di Desa Batuan	5

2.1.3 Perencanaan Plts Terpusat (Off-Grid) Di Dusun Tikalong Kabupaten Mempawah	6
2.1.4 Studi Evaluasi PLTS Off-Grid di Gedung Jurusan Teknik Politeknik Negeri Jember	6
2.1.5 Kajian Sistem Kinerja Plts Off-Grid 1 Kwp Di Stt-PIn (Koerniawan, Hasanah 3.....	6
2.2 Energi Matahari.....	7
2.3 Potensi Matahari.....	7
2.4 Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya	8
2.5 Prinsip Kerja Pembangkit Listrik Tenaga Surya.....	9
2.6 Jenis – jenis Pembangkit Listrik Tenaga Surya	9
2.6.1 Pembangkit Listrik Tenaga surya Off Grid	9
2.6.2 Pembangkit Listrik Tenaga surya On Grid.....	10
2.7 Komponen Pembangkit Listrik Tenaga Surya	11
2.7.1 Panel Surya.....	11
2.7.1.1 <i>Poly-crystalline</i>	11
2.7.1.2 <i>Mono-crystalline</i>	12
2.7.1.1 <i>Thin Film</i>	12
2.7.2 <i>Maximum Power Point Tracking</i>	12
2.7.3 Inverter	13
2.8 Combiner Box.....	14
2.9 Miniature Circuit Breaker	14
2.10 <i>Surge Protection Device</i>	15
2.11 Daya Listrik.....	16
2.10.1 Daya Aktif	16
2.11.2 Daya Semu.....	16
2.11.3 Daya Reaktif.....	16
2.12 Perhitungan Daya PLTS <i>On Grid</i>	17
2.12.1 Perhitungan Kapasitas Panel Surya	17
2.12.2 Perhitungan Kapasitas Inverter.....	17
2.12.3 Nilai Arus dan Tegangan Per-string.....	17
2.12.4 Sistem Proteksi (Pengaman) dan Kabel	17

2.13 Regulasi terkait PLTS	18
2.13.1 Peraturan Menteri ESDM No. 26	18
2.13.2 Perpres No. 112 tahun 2022	18
2.13.3 Regulasi PLN terkait pemasangan PLTS <i>On-Grid</i>	18
2.14 Pvsyst	19
2.15 Helioscope.....	20
BAB III	22
METODE PENELITIAN.....	22
3.1 Jenis Penelitian.....	22
3.2 Diagram Alir Penelitian	23
3.3 Lokasi dan Waktu Penelitian	24
3.4 Metode Pengumpulan Data.....	25
3.4.1 Rancangan Teknis	25
3.5 Metode Analisis Data.....	26
BAB IV	27
PEMBAHASAN	27
4.1 Iradiasi Matahari	27
4.2 Temperatur Udara di Pertokoan Sahadewa Munggu	27
4.3 Pemilihan Modul Surya.....	28
4.4 Pemilihan Inverter.....	29
4.5 Nilai Arus dan Tegangan Per-string.....	30
4.6 Sistem Proteksi (Pengaman) dan Kabel	30
4.7 Pengolahan Data Teknis.....	32
4.7.1 Perhitungan PLTS <i>On-Grid</i>	33
4.7.2 Perhitungan Inverter	34
4.8 Hasil Produksi Energi Tahunan dengan software PVsyst.....	34
4.8.1 Hasil Produksi Energi Tahunan dengan Software PVsyst pada toko 1.....	34
4.8.2 Hasil Produksi Energi Tahunan dengan Software PVsyst pada toko 2 dan 3	35
4.8.3 Hasil Produksi Energi Tahunan dengan Software PVsyst pada toko 4 dan 5	35
4.8.4 Hasil Produksi Energi Tahunan dengan Software Helioscope pada toko 1 ...	36
4.8.5 Hasil Produksi Energi Tahunan dengan Software Helioscope pada toko 2 dan 3	37
4.8.6 Hasil Produksi Energi Tahunan dengan Software Helioscope pada toko 4 dan 5	38

4.9 Perbandingan hasil energi antara aplikasi PVsyst dengan Helioscope	40
4.10 Perencanaan Wiring Diagram PLTS Atap Sistem <i>On-grid</i> pada Pertokoan Sahadewa Munggu.....	40
4.11 Perencanaan Layout PLTS Atap Sistem On-grid pada pertokoan Sahadewa	43
4.12 Rancangan Anggaran Biaya Perencanaan PLTS Atap Sistem on-grid pada pertokoan Sahadewa Munggu.....	43
BAB V	43
PENUTUP	43
5.1 Kesimpulan	43
5.2 Saran.....	43
DAFTAR PUSTAKA	45
LAMPIRAN	47

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 : Peta potensi energi surya Indonesia.....	8
Gambar 2.2 : Blok diagram sistem PLTS	9
Gambar 2.3 : Blok diagram sistem PLTS <i>off-grid</i>	10
Gambar 2.4 : Blok diagram sistem PLTS <i>on-grid</i>	10
Gambar 2.5 : Layer Solar PV.....	11
Gambar 2.6 : Panel Surya <i>Poly-crystalline</i>	11
Gambar 2.7 : Panel Surya <i>Mono-crystalline</i>	13
Gambar 2.8 : Panel Surya <i>Thin Film</i>	13
Gambar 2.9 : MPPT (<i>Maximum Power Point Tracking</i>)	13
Gambar 2.10 : Inverter	13
Gambar 2.11 : Combiner Box	14
Gambar 2.12 : <i>Miniature Circuit Breaker (MCB)</i>	15
Gambar 2.13 : <i>Surge Protection Device (SPD)</i>	15
Gambar 2.14 : Surat Regulasi PLN	19
Gambar 2.15 : <i>Tampilan PVSyst</i>	20
Gambar 2.16 : Tampilan Helioscope	21
Gambar 3.1 : Skema sistem PLTS atap pada pertokoan Sahadewa Munggu.....	22
Gambar 3.2 : Diagram Alir Penelitian.....	23
Gambar 3.3 : Lokasi penempatan PLTS <i>rooftop</i> di pertokoan Sahadewa Munggu	24
Gambar 4.1 : Modul Surya SOL-M12100W	28
Gambar 4.2 : Hasil produksi energi tahunan dengan software PVsyst pada toko 1	34
Gambar 4.3 : Hasil produksi energi tahunan dengan software PVsyst pada toko 2 dan 3	35
Gambar 4.4 : Hasil produksi energi tahunan dengan software PVsyst pada toko 4 dan 5	36
Gambar 4.5 : Produksi PLTS perbulan dengan Helioscope pada toko 1	37
Gambar 4.6 : Produksi PLTS perbulan dengan Helioscope pada toko 2 dan 3	37
Gambar 4.7 : Produksi PLTS perbulan dengan Helioscope pada toko 5 dan 5	39
Gambar 4.8 : Perbandingan Output energi antara aplikasi PVsyst dengan Helioscope	40

Gambar 4.9 : Blok diagram perencanaan PLTS Atap pada toko 1	40
Gambar 4.10 : Wiring diagram perencanaan PLTS Atap pada toko 1	41
Gambar 4.11 : Blok diagram perencanaan PLTS Atap pada toko 2 dan 3	41
Gambar 4.12 : Wiring diagram perencanaan PLTS Atap pada toko 2 dan 3	41
Gambar 4.13 : Blok diagram perencanaan PLTS Atap pada toko 4 dan 5	42
Gambar 4.14 : Wiring diagram perencanaan PLTS Atap pada toko 4 dan 5	42
Gambar 4.15 : Perencanaan Layout PLTS Atap sistemn On-grid pada pertokoan sahadewa Munggu	43

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1: Milestone studi teknis perencanaan PLTS atap dengan sistem <i>on-grid</i> di pada pertokoan Sahadewa Munggu.....	25
Tabel 4.1 : Wiring iradiasi matahari pada pertokoan Sahadewa Munggu	27
Tab3l 4.2 : Temperatur pada pertokoan Sahadewa Munggu	28
Tabel 4.3 : Spesifikasi modul surya SOL-M12100W	29
Tabel 4.4 : Spesifikasi modul surya SOL-M12150W	29
Tabel 4.5 : Nilai arus dan tegangan perstring	30
Tabel 4.6 : Nilai arus dan tegangan perstring dalam sistem proteksi	30
Tabel 4.7 : Spesifikasi slocable PV1-F Series	31
Tabel 4.8 : Total Arus yang mengalir pada setiap string	31
Tabel 4.9 : Kuat Hantar Arus	31
Tabel 4.10 : Konsumsi energi dan daya yang terpasang pada pertokoan Sahadewa Munggu	32
Tabel 4.11 PLTS yang dibangkitkan	33
Tabel 4.12 Solar PV yang digunakan	33
Tabel 4.13 Inverter yang digunakan	33
Tabel 4.14 Hasil produksi energi bulanan dengan Heliscope pada toko 1	37
Tabel 4.15 Hasil produksi energi bulanan dengan Heliscope pada toko 2 dan 3	38
Tabel 4.16 Hasil produksi energi bulanan dengan Heliscope pada toko 4 dan 5	39
Tabel 4.17 Rancangan Anggaran Biaya Perencanaan PLTS Atap sistem <i>on-grid</i> pada pertokoan Sahadewa Munggu.....	43

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebijakan pemerintah pusat Indonesia mengenai Rencana Pengelolaan Energi Nasional yang disingkat RUEN merupakan penjabaran dan rencana pelaksanaan Kebijakan Energi Nasional yang bersifat lintas sector untuk mencapai sasaran kebijakan energi nasional. Berdasarkan data tersebut menunjukkan bahwa total rencana pembangunan pembangkit listrik sampai pada tahun 2025 adalah sebesar 56.024 MW, dimana 23 % dari total pembangkitan tersebut merupakan rencana pembangunan pembangkit listrik dengan mengandalkan potensi energi baru terbarukan (EBT). Sehingga sampai pada tahun 2025 Indonesia direncanakan akan membangun sebesar 12.800 MW pembangkit EBT[1]. Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) merupakan salah satu jenis pembangkit EBT yang berkembang di Indonesia. PLTS merupakan suatu sistem yang mampu mengubah energi dari sinar matahari menjadi energi listrik dengan menggunakan modul photovoltaic [2]

Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya juga dapat diaplikasikan sebagai sumber pembangkit listrik pada pertokoan . Pada umumnya, pertokoan umumnya melibatkan berbagai jenis toko atau gerai yang menawarkan berbagai macam produk kepada konsumen. Produk-produk ini bisa meliputi pakaian, makanan, elektronik, furnitur, barang-barang rumah tangga, alat-alat, dan berbagai jenis barang lainnya. Pertokoan bisa berupa pusat perbelanjaan besar dengan banyak toko di dalamnya, jalan-jalan atau distrik dengan banyak toko kecil berjejer, atau area pasar tradisional di mana pedagang menjajakan barang-barang mereka.. Pertokoan Sahadewa Munggu merupakan sebuah pertokoan yang berlokasi di daerah Munggu Mengwi Badung. Toko ini memiliki luas tanah 772 m², luas bangunan per toko 24 m² dan luasan atap panjang 28 meter dan lebar 6 meter . Pertokoan Sahadewa Munggu merupakan salah satu pertokoan yang memerlukan konsumsi energi listrik. Konsumsi energi listrik pada pertokoan Sahadewa Munggu tersebut hampir digunakan setiap hari dan memiliki jam operasi rata-rata antara 8 sampai 10 jam dalam sehari, sehingga timbul permasalahan yaitu konsumsi energi listrik menjadi tinggi dan biaya atau tagihan listrik juga meningkat.

Salah satu solusi terhadap permasalahan pada pertokoan Sahadewa Munggu agar dapat menghemat konsumsi energi serta mengurangi tagihan listrik adalah dengan

memanfaatkan energi terbarukan yaitu berupa pengadaan sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya atap sistem *On-grid*. Pembangkit Listrik Tenaga Surya Atap Sistem *on-grid* ini akan menggunakan terhubung langsung terhubung dengan PLN. Namun, agar dapat menghasilkan sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya yang optimal untuk pertokoan tersebut, perlu dilakukan penelitian tentang “Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Atap Sistem *On-grid* pada Pertokoan Sahadewa Munggu”.

1.2 Perumusan Masalah

Permasalahan yang akan dibahas dalam perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Atap sistem *on-grid* pada pertokoan Sahadewa munggu sebagai berikut :

1. Bagaimanakah rancangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya atap sistem *on-grid* pada pertokoan Sahadewa Munggu ?
2. Bagaimanakah potensi Pembangkit Listrik Tenaga Surya atap sistem *on-grid* pada pertokoan Sahadewa Munggu menggunakan simulasi aplikasi Pvsyst dan Helioscope?
3. Bagaimanakah perbandingan performa simulasi Pembangkit Listrik Tenaga Surya atap sistem *on-grid* pada pertokoan Sahadewa Munggu antara Pvsyst dengan Helioscope ?

1.3 Batasan Masalah

Pelaksanaan penelitian ini dilakukan dengan adanya pembatasan cakupan penelitian, adapun batasan-batasan masalah pada penelitian ini diantaranya yaitu :

1. Pengoperasian dan pengujian performa sistem PLTS pada pertokoan Sahadewa Munggu Mengwi Badung dilakukan menggunakan simulasi *software* PVsyst dan Helioscope.
2. Perbandingan performa simulasi pada pertokoan Sahadewa Munggu antara PVsyst dengan Helioscope tidak mencakup rekomendasi aplikasi yang lebih baik atau tidak dijadikan acuan.
3. Pembuatan anggaran biaya dan harga komponen PLTS akan mengambil referensi dari berbagai *market place* yang ada di internet dan belum memperhitungkan pajak-pajak.

1.4 Tujuan Penelitian

Dalam melaksanakan penelitian ini, penulis memiliki tujuan yang diharapkan dapat tercapai kedepannya. Adapun tujuan yang diharapkan yaitu berupa tujuan umum dan tujuan khusus seperti :

1.4.1 Tujuan Umum

Tujuan umum yang diharapkan oleh penulis dalam melaksanakan penelitian ini diantaranya sebagai berikut :

1. Untuk mengimplementasikan ilmu – ilmu atau teori yang didapat selama mengikuti perkuliahan di jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali.
2. Mengembangkan ilmu pengetahuan yang diperoleh di masa perkuliahan, menerapkan dan menuangkan ke dalam bentuk penelitian skripsi.
3. Untuk memenuhi salah satu persyaratan akademik dalam menyelesaikan pendidikan jenjang Sarjana Terapan program studi Teknik Otomasi spesialisasi Energi Baru Terbarukan di Politeknik Negeri Bali.

1.4.2 Tujuan Khusus

Tujuan khusus yang diharapkan oleh penulis dalam melaksanakan penelitian ini diantaranya sebagai berikut :

1. Merancang PLTS atap sistem *on-grid* pada pertokoan Sahadewa Munggu
2. Untuk mengetahui performa simulasi PLTS yang digunakan untuk sistem *on-grid* pada pertokoan Sahadewa Munggu menggunakan aplikasi Pvsyst dan Helioscope.
3. Untuk mengetahui perbandingan performa simulasi PLTS atap sistem *on-grid* pada pertokoan Sahadewa Munggu antara Pvsyst dengan Helioscope.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dengan harapan memiliki manfaat yang dapat dirasakan kedepannya. Adapun manfaat yang diharapkan dapat dirasakan yaitu manfaat bagi penulis sendiri, mahasiswa, Politeknik Negeri Bali, dan juga tentunya masyarakat.

1.5.1 Manfaat bagi penulis

Dengan dilaksanakannya penelitian ini, diharapkan dapat bermanfaat bagi penulis untuk mengaplikasikan ilmu dan pengetahuan yang selama ini diperoleh pada masa perkuliahan dan dengan terlaksananya penelitian ini, diharapkan dapat menambah wawasan penulis mengenai topik permasalahan yang dibahas dalam penelitian ini.

1.5.2 Manfaat bagi mahasiswa

Dengan adanya penelitian ini, diharapkan dapat bermanfaat bagi mahasiswa sebagai referensi dan juga media pembelajaran dalam hal menambah wawasan dan

melakukan penyusunan penelitian skripsi kedepannya terkait dengan penelitian mengenai perencanaan sistem pembangkit listrik tenaga surya untuk sebuah bangunan.

1.5.3 Manfaat bagi Politeknik Negeri Bali

Penelitian ini juga diharapkan dapat bermanfaat bagi instansi yang memberikan kesempatan untuk melaksanakan penelitian ini. Politeknik Negeri Bali dapat memanfaatkan penelitian ini sebagai bahan pendidikan di bidang Teknik Elektro khususnya Energi Baru Terbarukan di kemudian hari sehingga menjadi suatu pertimbangan untuk dapat dikembangkan lebih lanjut.

1.5.4 Manfaat bagi masyarakat

Bagi masyarakat, penelitian ini diharapkan dapat membantu dalam melakukan perencanaan sistem pembangkit listrik tenaga surya sebagai sumber pembangkit listrik pada sebuah bangunan. Diharapkan juga penelitian ini dapat meningkatkan kesadaran masyarakat tentang pentingnya teknologi PLTS dan peran yang dapat dimainkan dalam pengembangan energi terbarukan.

1.6 Sistematika Penulisan

Penelitian skripsi ini terdiri dari 5 bab yaitu:

1. Bab I Pendahuluan

Menguraikan tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

2. Bab II Tinjauan Pustaka

Menguraikan tentang penelitian sebelumnya dan landasan teori yang berisi definisi PLTS, teoritis perumusan PLTS, serta komponen-komponen yang digunakan, dan investasi yang sekiranya akan dirancang.

3. Bab III Metode Penelitian

Menguraikan tentang tempat dan waktu penelitian, desain penelitian, metode pengumpulan data, metode analisis data, dan jadwal penelitian.

4. Bab IV Hasil dan Pembahasan

Menguraikan tentang hasil permasalahan penelitian, yang terdiri dari deskripsi data, hasil dan pembahasan menggunakan analisis Pvsyst dan Sunny Design.

5. Bab V Penutup

Menguraikan tentang simpulan dan saran dari hasil penelitian yang sekiranya bermanfaat bagi keseluruhan aspek yang membaca.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan yang telah dipaparkan ditarik tiga kesimpulan dari rumusan masalah yang telah ditetapkan, yakni:

1. Rancangan perencanaan PLTS Atap sistem On-grid pada pertokoan Sahadewa Munggu pada toko 1 daya yang terpasang adalah 2200 VA menggunakan panel surya solana dengan kapasitas 300 Wp menggunakan inverter micro grid 500 Watt. Pada toko 2 daya yang terpasang adalah 1300 VA menggunakan panel surya solana berkapasitas 200 Wp menggunakan inverter micro grid 500 Watt. Pada toko 3 daya yang terpasang adalah 200 Wp menggunakan inverter micro grid 500 watt. Pada toko 4 daya yang terpasang 3500 VA menggunakan panel surya solana dengan kapasitas 450 Wp dan menggunakan inverter micro grid 1000 Watt. Dan pada toko 5 daya yang terpasang 3500 VA menggunakan panel surya solana dengan kapasitas 450 Wp dan menggunakan inverter micro grid 1000 Watt.
2. Performa PLTS atap sistem *on-grid* pada pertokoan Sahadewa Munggu menggunakan simulasi aplikasi Pvsyst menunjukkan hasil pada toko 1 total energi tahunan yaitu 375,74 kWh, toko 2 dan 3 sebesar 264,43 kWh, toko 4 dan 5 596,31 kWh. Sedangkan simulasi aplikasi Helioscope menunjukkan hasil pada toko 1 total energi tahunan yaitu 404 kWh, toko 2 dan 3 sebesar 269,4, toko 4 dan 5 608,7 kWh.
3. Dalam perbandingan performa simulasi PLTS atap sistem *on-grid* menggunakan aplikasi Pvsyst dengan Helioscope terdapat persamaan hasil produksi energi terendah pada bulan juni dan hasil energi tertinggi pada bulan oktober. Rata-rata hasil energi tahunan pada aplikasi Helioscope lebih tinggi dari pada rata-rata simulasi energi tahunan pada aplikasi Pvsyst.

5.2 Saran

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

- a. Penjelasan dan pemaparan materi mengenai *Software* yang digunakan masih perlu diperbanyak, karena penulis hanya mendapatkan *tutorial* dan penjelasan dari *youtube* google dan beberapa literasi jurnal.
- b. Waktu dalam penyusunan skripsi ini bisa lebih tersedia lebih banyak dan teratur agar mendapat menganalisa lebih dalam dan *detail* terkait perencanaan sistem PLTS *On-Grid*.
- c. Dalam perencanaan PLTS menggunakan dua pembanding software ini masih banyak kekurangannya, maka dari itu diharapkan kedepannya perencanaan ini bisa dikembangkan dan dilakukan pengkajian lebih mendalam untuk penyempurnaannya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. K, “Republik Indonesia Blueprint Pengelolaan Energi Nasional,” 2022.
- [2] Pt.Pln, “Rencana Usaha Penyediaan Tenaga Listrik, Jakarta,” 2018.
- [3] H. Kristiawan, I. N. S. Kumara, And I. A. D. Giriantari, “Potensi Pembangkit Listrik Tenaga Surya Atap Gedung Sekolah Di Kota Denpasar,” 2019.
- [4] I. P. G. Riawan, I. N. S. Kumara, And W. G. Ariastina, “Analisis Performansi Dan Ekonomi Plts Atap 10 Kwp Pada Bangunan Rumah Tangga Di Desa Batuan Gianyar,” *Majalah.Ilmiah.Teknologi, Elektro*, Vol. 21, No. 1, 2018, Doi: 10.24843/Mite.2021.V20i02.P09nnnnn.
- [5] V. R. Kossi, “Perencanaan Plts Terpusat (Off-Grid) Di Dusun Tikalong Kabupaten Mempawah,” 2018.
- [6] W. Z. Z. Muna, R. E. Rachmanita, M. Nuruddin, And N. Faizin, “Studi Evaluasi Plts Off-Grid Di Gedung Jurusan Teknik Politeknik Negeri Jember,” *Indonesian Journal Of Energy And Mineral*, Vol. 2, No. 2, Pp. 1–12, Oct. 2022, Doi: 10.53026/Ijoem/2022/2.2/1017.
- [7] T. Koerniawan,) ; Aas, W. Hasanah, T. Elektro, And S. Tinggi Teknik -Pln, “Kajian Sistem Kinerja Plts Off-Grid 1 Kwp Di Stt-Pln,” 2018.
- [8] Suhendar, *Listrik Tenaga Surya*. 2022.
- [9] Direktorat Jenderal Energi Baru Terbarukan Dan Konservasi Energi, “Panduan Pengelolaan Lingkungan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (Plts),” P. 8, 2020.
- [10] S. S. Sugirianta, “Draft Buku Ajar Pembangkit Listrik Tenaga Surya,” 2019.
- [11] Anonim, “Metode Dan Prinsip Kerja Plts Menghasilkan Listrik,” <https://Pasangpanelsurya.Com/Pengertian-Metode-Dan-Prinsip-Kerja-Plts/>, 2022.
- [12] Kementrian Esdm, *Kementerian Energi Dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia*, Vol. 1. 2017.
- [13] M. Sc. Ing. Bagus Ramadhani, “Instalasi Pembangkit Listrik Tenaga Surya Dos & Don’ts,” 2018.
- [14] A. Wasri Hasanah, T. Koerniawan, T. Elektro, And S. Tinggi Teknik -Pln, “Kajian Kualitas Daya Listrik Plts Sistem Off-Grid Di Stt-Pln,” *Jurnal Energi & Kelistrikan*, Vol. 10, No. 2, 2018.
- [15] A. Julisman, I. D. Sara, R. H. Siregar, J. T. Elektro, And D. Komputer, “Prototipe Pemanfaatan Panel Surya Sebagai Sumber Energi Pada Sistem Otomasi Atap Stadion Bola,” Vol. 2, No. 1, Pp. 35–42, 2017.
- [16] B. Hari Purwoto, E. Penggunaan Panel Surya Sebagai Sumber Energi Alternatif, M. F. Alimul, And I. Fahmi Huda, “Efisiensi Penggunaan Panel Surya Sebagai Sumber Energi Alternatif,” 2019.

- [17] M. Naim And S. Wardoyo, “Dinamika Jurnal Ilmiah Teknik Mesin Rancangan Sistem Kelistrikan Plts On Grid 1500 Watt Dengan Back Up Battery Di Desa Timampu Kecamatan Towuti,” Vol. 8, No. 2, 2017.
- [18] H. Tutu Kota Banjarbaru Kalimantan Selatan, S. Anjaini, E. Ir Abraham Lomi, And A. Uji Krismanto, “Perencanaan Plts Rooftop Di Klinik,” 2021.
- [19] S. Muslim, K. Khotimah, And A. N. Azhiimah, “Analisis Kritis Terhadap Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (Plts) Tipe Photovoltaic (Pv) Sebagai Energi Alternatif Masa Depan,” Vol. 3, No. 1, 2020, Doi: 10.31869/Rtj.V3i1.1638.
- [20] B. P. Mikdar, “Analisis Kelayakan Instalasi Listrik Rumah Tinggal Diatas 15 Tahun Berdasarkan Puil 2011 Di Kecamatan Tanjung Pandan,” *Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Bangka Belitung, Balunijuk, Kabupaten Bangka, Propinsi Kepulauan Bangka Belitung*, 3317, 2019.
- [21] R. Saragih, R. Saragih, R. Nasution, And D. Prodi Teknik Elektro, “Studi Peralatan Proteksi Sambaran Petir Lightning Arrester Pada Jaringan Distribusi 20 Kv,” 2020.
- [22] A. S. Noor, “Pengaruh Penambahan Kapasitor Terhadap Tegangan, Arus, Faktor Daya, Dan Daya Aktif Pada Beban Listrik Di Minimarket,” *Jurnal Teknik Elektro*, Vol. Vol 2, Pp. 66–73, 2017.
- [23] V. R. Kossi, “Perencanaan Plts Terpusat (Off-Grid) Di Dusun Tikalong Kabupaten Mempawah,” 2018.
- [24] P. Menteri, E. Dan, And S. Daya Mineral, “Menteri Energi Dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia,” 2021.
- [25] Peraturan Presiden, “Presiden Repubelik Indonesia Peraturan Presiden Republik Indonesia Menimbang Mengingat,” 2022.
- [26] P. . S. S. Indotama, “Detil Kebijakan Pt Pln Membatasi Pemanfaatan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (Plts) Atap 10-15 Persen,” <https://Solarsuryaindotama.Co.Id/News-And-Updates/Detil-Kebijakan-Pt-Pln-Membatasi-Pemanfaatan-Pembangkit-Listrik-Tenaga-Surya-Plts-Atap-10-15-Persen-Lampiran/>, 2021.
- [27] E. A. Karuniawan, “Analisis Perangkat Lunak Pvsyst, Pvsol Dan Helioscope Dalam Simulasi Fixed Tilt Photovoltaic,” *Jurnal Teknologi Elektro*, Vol. 12, No. 3, P. 100, Oct. 2021, Doi: 10.22441/Jte.2021.V12i3.001.