

SKRIPSI

**PERENCANAAN PLTS ATAP SISTEM *ON-GRID* DI PT.
TIRTA SAMUDRA BALI DENGAN *SOFTWARE* PVSYST**



POLITEKNIK NEGERI BALI

oleh

MADE SATYA DHARMA LAKSANA

NIM. 2215374013

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

2023

LEMBAR PERSETUJUAN UJIAN SKRIPSI

**PERENCANAAN PLTS ATAP SISTEM *ON-GRID* DI PT.
TIRTA SAMUDRA BALI DENGAN *SOFTWARE* PVSYSY**

Oleh:

Made Satya Dharma Laksana

NIM. 2215374013

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, 15 Agustus 2023

Disetujui Oleh:

Dosen Pembimbing 1:



I. G. N. A. Dwijaya S, ST. MT. Ph.D
NIP. 196902081997021001

Dosen Pembimbing 2:



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

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

PERENCANAAN PLTS ATAP SISTEM *ON-GRID* DI PT. TIRTA SAMUDRA BALI DENGAN *SOFTWARE* PVSYSY

Oleh:

Made Satya Dharma Laksana

NIM. 2215374013

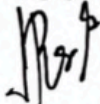
Skripsi ini sudah melalui Ujian Skripsi pada tanggal 18 Agustus 2023,
dan sudah dilakukan Perbaikan untuk kemudian disahkan sebagai Skripsi
di

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

Bukit Jimbaran, 30 Agustus 2023

Disetujui Oleh:

Tim Penguji:



1. Dr. Risa Nurin Baiti, ST. MT
NIP. 199202162020122006

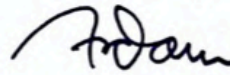


2. Dr. Ir. I Wayan Jondra, M.Si
NIP. 196807061994031003

Dosen Pembimbing:



1. I. G. N. A. Dwijaya S, ST. MT. Ph.D
NIP. 196902081997021001



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

Disahkan Oleh:

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Ir. 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* di PT. Tirta Samudra Bali dengan *software* PVsyst,

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, 30 Agustus 2023

Yang menyatakan



Made Satya Dharma Laksana

NIM. 2215374013

ABSTRAK

Made Satya Dharma Laksana

PERENCANAAN PLTS ATAP SISTEM ON-GRID DI PT. TIRTA SAMUDRA BALI DENGAN *SOFTWARE* PVSYST

Energi listrik memainkan peran penting dalam semua aspek kehidupan zaman modern ini, akan tetapi pembangkitan energi listrik masih bersumber dari bahan bakar fosil seperti batu bara dan minyak bumi, yang tentunya menghasilkan emisi karbon dan juga merusak lingkungan, disisi lain energi matahari merupakan sumber energi terbersih dan paling melimpah. Indonesia yang terletak di wilayah garis khatulistiwa memiliki potensi iradiasi rata-rata yaitu sebesar 4,8 kWh/m²/hari, yang termasuk cukup baik untuk dimanfaatkan sebagai pembangkit listrik tenaga surya. Pada penelitian ini membahas tentang perencanaan PLTS sistem *on-grid* dengan *software PVsyst* di PT. Tirta Samudra Bali. Dalam perencanaan menggunakan 30 modul surya 610Wp *monocrystalline* dimanfaatkan atap seluas 83,7m² dari luasan atap efektif 302m², inverter yang digunakan berkapasitas 15kW, dan dilengkapi dengan komponen-komponen pengamanan rangkaian berupa MCB dan SPD. Potensi pembangkitan energi PLTS ini sebesar 22,4MWh/tahun dengan perhitungan manual, sedangkan 31,6MWh/tahun dari hasil simulasi PVsyst. Perhitungan dan analisa pada sisi ekonomis, nilai investasi sebesar Rp. 209.214.534, mengacu produksi energi dari perhitungan manual diperoleh nilai *Net Present Value* (NPV) sebesar Rp. 18.375.780, *Profitability Index* (PI) bernilai 1,09, dan *Discounted Payback Period* (DPP) dicapai dalam waktu 16 tahun 2 bulan. Sedangkan mengacu data produksi energi PVsyst, maka diperoleh nilai *Net Present Value* (NPV) sebesar Rp. 122.034.262, *Profitability Index* (PI) bernilai 1,58, dan *Discounted Payback Period* (DPP) dicapai dalam waktu 11 tahun 2 bulan, dimana indikator tersebut menandakan proyek layak diimplementasikan.

Kata Kunci : Perencanaan, PLTS, On-Grid, PVsyst, Kelayakan

ABSTRACT

Made Satya Dharma Laksana

PLANNING OF ON-GRID SOLAR POWER PLANT AT PT. TIRTA SAMUDRA BALI ROOFTOP WITH PVSYST

Electrical energy has an important role in all aspects of modern life in this era, but at this time the main source of electrical energy is still using fossil fuels such as coal and petrol, which of course produces carbon emissions and also damages the environment, on the other hand solar energy is a source of cleanest and most abundant energy. Indonesia, which is located on the equator, has an average irradiation potential of 4.8 kWh/m²/day, which is enough to be utilized as a solar power plant. This study discusses about planning of on-grid solar power plant with PVsyst software at PT. Tirta Samudra Bali. In design planning has use 30 monocrystalline 610Wp solar modules, by utilizing the roof area 83,7m² from available effective roof area 302m², the choosen inverter have capacity of 15kW, and system is equipped with safety components like circuit breaker and surge protection device. Potential energy generation of this solar power plant is 22.4MWh/year using manual calculations, while 31.6MWh/year from PVsyst simulation. Calculations and analysis on the economic side, the investment value is IDR. 209,214,534, referring to energy production from manual calculations, acquire Net Present Value (NPV) IDR. 18,375,780, the Profitability Index (PI) is 1.09, and the Discounted Payback Period (DPP) is achieved in 16 years and 2 months. Meanwhile, referring to PVsyst energy production simulation, acquire Net Present Value (NPV) value of Rp. 122,034,262, the Profitability Index (PI) is 1.58, and the Discounted Payback Period (DPP) is achieved within 11 years and 2 months, where this indicator indicates the project is feasible to implement..

Keywords : *Planning, Solar power plant, On-Grid, PVsyst, Feasible*

KATA PENGANTAR

Puji syukur Penulis panjatkan kehadirat Ida Sang Hyang Widhi Wasa, Tuhan Yang Maha Esa, karena atas karunia-Nya Skripsi yang berjudul Perencanaan PLTS Atap Sistem *On-Grid* di PT. Tirta Samudra Bali dengan *Software* PVsyst ini dapat diselesaikan dengan tepat waktu

Penulis menyampaikan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah berkontribusi baik secara teknis maupun non teknis dalam pelaksanaan praktikum maupun dalam penulisan laporan ini, yaitu kepada:

1. Bapak I Nyoman Abdi, SE, M.eCom selaku Direktur Politeknik Negeri Bali
2. Bapak Ir. I Wayan Raka Ardana, MT. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro
3. Bapak Ida Bagus Irawan Purnama, ST, M.Sc, Ph.D. selaku Ketua Program Studi Teknik Otomasi
4. Bapak I. G. N. A. Dwijaya S, ST, MT, Ph.D. selaku Pembimbing Utama yang telah memberikan bimbingan, arahan dan masukan yang sangat bermanfaat dalam penulisan Skripsi ini
5. Bapak Ir. I Wayan Raka Ardana, MT. selaku Pembimbing Kedua yang telah memberikan bimbingan, arahan dan masukan yang sangat bermanfaat dalam penulisan Skripsi ini
6. Orang tua penulis yang banyak memberikan dukungan baik secara moril maupun materi kepada penulis dalam menyusun Skripsi ini.
7. Rekan-rekan dan seluruh pihak yang telah memberikan saran dan dukungannya sampai dengan terselesaikannya Skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa Skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan, sehingga kritik dan saran dari berbagai pihak yang sifatnya membangun sangat penulis harapkan.

Akhir kata, semoga Skripsi ini dapat bermanfaat bagi mahasiswa Politeknik Negeri Bali khususnya, dan pembaca pada umumnya

Bukit Jimbaran, 30 Agustus 2023

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN UJIAN SKRIPSI.....	i
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA SKRIPSI.....	iii
ABSTRAK.....	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan.....	2
1.5. Sitematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Penelitian Sebelumnya	4
2.2 Landasan Teori.....	5
2.2.1 Energi Baru Terbarukan.....	5
2.2.2 Radiasi Matahari	6
2.2.3 Pembangkit Listrik Tenaga Surya.....	7
2.2.4 Pembangkit Listrik Tenaga Surya On-Grid	8
2.2.5 Modul Surya.....	10
2.2.6 Sudut Kemiringan Modul Surya	16
2.2.7 Inverter	17
2.2.8 Segitiga Daya	19
2.2.9 Pengaman Instalasi / Proteksi Rangkaian.....	21
2.2.8.1 MCB (Miniature Circuit Breaker).....	21
2.2.8.2 SPD (Surge Protection Device).....	22
2.2.8.3 Menentukan Rating Pengaman.....	22
2.2.10 Penghantar	24
2.2.9.1 Kabel PV	24
2.2.9.2 Kabel NYY.....	24

2.2.9.3	Pemilihan Penghantar.....	25
2.2.11	Software PVsyst	28
2.2.12	Aspek Ekonomi dan Kelayakan	28
BAB III METODOLOGI		32
3.1.	Tempat Penelitian.....	32
3.2.	Metodologi	34
3.3.	Diagram Alir.....	36
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN		38
4.1	Perencanaan PLTS On-Grid PT. Tirta Samudra Bali.....	38
4.2	Perhitungan Produksi Energi.....	52
4.3	Analisa Ekonomis dan Kelayakan.....	55
BAB V PENUTUP		63
5.1	Kesimpulan.....	63
5.2	Saran.....	64
DAFTAR PUSTAKA		65
LAMPIRAN		67

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Istilah Radiasi Matahari ^[4]	6
Gambar 2.2 Skema PLTS On-Grid ^[1]	9
Gambar 2.3 Konfigurasi Modul Surya ^[1]	11
Gambar 2.4 Pengaruh suhu terhadap I_{sc} , V_{oc} , dan P_{max} ^[1]	12
Gambar 2.5 Monocrystalline Modul Surya ^[4]	14
Gambar 2.6 Polycrystalline Modul Surya ^[4]	15
Gambar 2.7 Amorphous Modul Surya ^[4]	16
Gambar 2.8 Ilustrasi Altitude, Tilt, Azimuth ^[6]	16
Gambar 2.9 a) Central Inverter, b) String Inverter, c) Microinverter, d) Multistring Inverter ^[1]	18
Gambar 2.10 Efisiensi Inverter Terhadap Tegangan Input ^[11]	19
Gambar 2.11 Segitiga Daya ^[8]	19
Gambar 2.12 a) MCB DC ^[12] , b) MCB AC ^[13]	22
Gambar 2.13 a) SPD DC ^[12] , b) SPD AC ^[13]	22
Gambar 2.14 Kabel PV ^[17]	24
Gambar 2.15 Kabel NYY ^[18]	25
Gambar 3.1 Google Earth PT. Tirta Samudra Bali	32
Gambar 3.2 Denah AutoCAD Layout PT. Tirta Samudra Bali	33
Gambar 3.3 Denah AutoCAD Potongan PT. Tirta Samudra Bali	33
Gambar 3.4 Diagram Alir	36
Gambar 4.1 Report Desain PVsyst PLTS On-Grid PT. Tirta Samudra Bali	48
Gambar 4.2 Diagram Pengawatan PLTS On-Grid PT. Tirta Samudra Bali	49
Gambar 4.3 Layout Penempatan Modul Surya PLTS On-Grid PT. Tirta Samudra Bali	50
Gambar 4.4 Layout Penempatan Panel Listrik PLTS On-Grid PT. Tirta Samudra Bali	51
Gambar 4.5 Simulasi Produksi Energi PVsyst	54

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbedaan PLTS Sistem Off-Grid dan On-Grid ^[6]	8
Tabel 2.2 Derate Factor DC-AC ^[7]	10
Tabel 2.3 KHA Kabel ^[5]	27
Tabel 2.4 Konduktivitas penghantar ^[20]	27
Tabel 3.1 Data Tempat Penelitian	32
Tabel 4.1 Data Iradiasi di PT. Tirta Samudra Bali	38
Tabel 4.2 Data Profil Beban PT. Tirta Samudra Bali	39
Tabel 4.3 Derate Factor 25 Tahun	40
Tabel 4.4 Data Spesifikasi Inverter MID 15KTL3-X	41
Tabel 4.5 Data Spesifikasi Modul Surya Tiger Neo N-Type78HL4-(V)	42
Tabel 4.6 Perhitungan Produksi Energi PLTS	52
Tabel 4.7 Perhitungan Produksi Energi PLTS Tiap Tahun	53
Tabel 4.8 Simulasi PVsyst Produksi Energi PLTS Tiap Tahun	55
Tabel 4.9 Rencana Anggaran Biaya PLTS On-Grid	55
Tabel 4.10 Rekapitulasi Analisa Ekonomi PLTS On-Grid Perhitungan Manual	57
Tabel 4.11 Rekapitulasi Analisa Ekonomi PLTS On-Grid Data PVsyst	58
Tabel 4.12 Perhitungan Net Present Value (NPV) Perhitungan Manual	58
Tabel 4.13 Perhitungan Net Present Value (NPV) Data PVsyst	59
Tabel 4.14 Rekapitulasi Analisa Kelayakan PLTS On-Grid Data Perhitungan Manual	61
Tabel 4.15 Rekapitulasi Analisa Kelayakan PLTS On-Grid Data PVsyst	62

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Energi listrik memainkan peran penting dalam semua aspek kehidupan zaman modern ini, akan tetapi pembangkitan energi listrik masih bersumber dari bahan bakar fosil seperti batu bara dan minyak bumi, yang tentunya menghasilkan emisi karbon dan juga merusak lingkungan, disisi lain energi matahari merupakan sumber energi terbersih dan paling melimpah [1]. Indonesia yang terletak di wilayah garis khatulistiwa memiliki potensi iradiasi rata-rata yaitu sebesar 4,8 kWh/m²/hari, yang termasuk besar untuk dimanfaatkan sebagai pembangkit listrik tenaga surya [2], [3]. Dimana dengan mengetahui besar iradiasi pada lokasi maka dapat menentukan besaran dan kapasitas komponen seperti modul surya dan inverter untuk mensuplai kebutuhan energi harian, tentunya besaran pengaman dan penghantar juga diperhatikan, sehingga bisa merancang desain sistem PLTS [3], [4] , disisi lain pembangunan PLTS memerlukan biaya investasi yang besar, oleh karena itu diperlukannya perhitungan yang meliputi berapa besar investasi yang diperlukan dan bagaimana kelayakan investasinya, dengan mengacu pada produksi energi yang akan dibangkitkan oleh PLTS [3], [4]

PT. Tirta Samudra Bali merupakan perusahaan konservasi dan ekspor terumbu karang laut memerlukan energi listrik sebesar 450kWh - 550kWh dalam sehari untuk keberlangsungan hidup terumbu karang laut. Dimana terumbu karang diperlakukan secara khusus jika berada diluar habitat aslinya, seperti memerlukan penerangan tertentu untuk mengimitasi cahaya pada habitat aslinya, pendingin air, dan pompa untuk sirkulasi air pada habitat buatan tersebut. PLTS *On-Grid* sangat relevan untuk direncanakan dan dipasang untuk mengatasi kebutuhan energi perusahaan lebih efisien terutama pada saat pagi sampai sore hari. PT. Tirta Samudra Bali berlokasi di Jl. Raya Goa Lawah No.88, Pesinggahan, Kecamatan Dawan, Klungkung Bali dengan koordinat latitude (-8.5536368) dan longitude (115.4653919), memiliki luas tanah ± 3500m², dan luas bangunan pabrik konservasi terumbu karang ± 330m², dimana luasan bangunan tersebut cukup luas untuk perencanaan PLTS Atap *On-Grid*.

Dari uraian tersebut, penulis tertarik untuk melakukan perencanaan pembangkit listrik tenaga surya sistem *on-grid* pada atap PT. Tirta Samudra Bali, diharapkan dapat menentukan kelayakan sistem dalam perencanaan PLTS *On-Grid* pada atap PT. Tirta Samudra Bali. Dari tersebut penulis menuangkannya dalam skripsi yang berjudul **“Perencanaan PLTS Atap Sistem *On-Grid* Di PT. Tirta Samudra Bali dengan *software* PVsyst”**

1.2. Perumusan Masalah

Permasalahan yang akan menjadi pembahasan pada penulisan skripsi ini adalah:

1. Bagaimanakah perencanaan sistem pembangkit listrik tenaga surya *on-grid* pada atap PT. Tirta Samudra Bali?
2. Berapakah potensi energi yang akan dihasilkan oleh pembangkit listrik tenaga surya *on-grid* pada atap PT. Tirta Samudra Bali?
3. Bagaimanakah kelayakan investasi perencanaan pembangkit listrik tenaga surya *on-grid* pada atap PT. Tirta Samudra Bali?

1.3. Batasan Masalah

Untuk mencegah meluasnya permasalahan yang akan dibahas, penelitian ini hanya membahas tentang

1. Perencanaan PLTS *On-Grid* pada atap PT. Tirta Samudra Bali.
2. Perencanaan PLTS *On-Grid* dengan menggunakan aplikasi PVsyst.
3. Menganalisa berapa biaya investasi yang akan diperlukan, serta kelayakan investasi PLTS.

1.4. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Agar dapat merencanakan sistem pembangkit listrik tenaga surya *on-grid* pada atap PT. Tirta Samudra Bali.
2. Agar dapat menentukan energi yang dibangkitkan oleh pembangkit listrik tenaga surya *on-grid* pada atap PT. Tirta Samudra Bali.
3. Agar dapat mengetahui kelayakan investasi pembangkit listrik tenaga surya *on-grid* pada atap PT. Tirta Samudra Bali.

1.5. Sitematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan dalam Skripsi ini dapat diuraikan yaitu:

BAB I: PENDAHULUAN

Bab ini membahas tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan dari skripsi dengan judul PERENCANAAN PLTS ATAP SISTEM *ON-GRID* DI PT. TIRTA SAMUDRA BALI DENGAN *SOFTWARE* PVSYST

BAB II: TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas tentang teori-teori dasar sebagai penunjang dalam pembahasan.

BAB III: METODOLOGI

Bab ini memuat tentang metodo-metodo yang digunakan untuk pengumpulan data, pengolahan data yang digunakan dalam skripsi dan sistematika penulisan yang digunakan oleh penulis.

BAB IV: ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Bab ini merupakan bagian dari menganalisa pembahasan yang dibahas agar lebih mudah dimengerti dan pada bab ini juga merupakan pembahasan tentang permasalahan yang diangkat dimana menguraikan data-data dan perhitungannya.

BAB V: PENUTUP

Bab ini membahas tentang kesimpulan yang dapat ditarik dari permasalahan yang dibahas dan berisikan saran-saran permasalahan tersebut.

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

1. Perencanaan sistem pembangkit listrik tenaga surya *on-grid* pada atap PT. Tirta Samudra Bali menggunakan 30 modul surya 610Wp *monocrystalline* total luas 83,7m². Inverter yang digunakan berkapasitas 15kW dengan *array* disusun 2 *string* dikoneksikan 10 seri modul surya setiap *string*, didapatkan tegangan minimum 1 string 677,85V dan arus maksimumnya 15,96A. Dilengkapi dengan pengaman rangkaian berupa MCB dan SPD, dan penghantar yang sesuai dengan kapasitas sistem.
2. Secara perhitungan manual energi yang dihasilkan oleh pembangkit listrik tenaga surya *on-grid* pada atap PT. Tirta Samudra Bali sebesar 22,4MWh/tahun pada awal tahun. Sedangkan dari simulasi PVsyst energi yang dibangkitkan sebesar 31.6MWh/tahun. Perbedaan hasil tersebut terjadi karena beberapa parameter yang belum diinput pada *detailed losses* PVsyst ataupun karena besaran nilai rugi-rugi yang digunakan dalam perhitungan manual.
3. Berdasarkan analisa ekonomi dan analisa kelayakan, investasi pembangkit listrik tenaga surya *on-grid* pada atap PT. Tirta Samudra Bali didapatkan nilai investasi awal sebesar Rp. 209.214.534, diperoleh nilai NPV sebesar Rp. 18.375.780, PI bernilai 1,09, dan DPP dicapai dalam waktu 16 tahun 2 bulan, sedangkan hasil analisa kelayakan berdasarkan data simulasi PVsyst didapatkan nilai NPV sebesar Rp. 122.034.262, PI bernilai 1,58, dan DPP dicapai dalam waktu 11 tahun 2 bulan. Mengacu pada parameter NPV, PI, DPP menunjukkan bahwa investasi pembangkit listrik tenaga surya *on-grid* pada atap PT. Tirta Samudra Bali layak untuk diimplementasikan mengacu pada perhitungan manual, data simulasi PVsyst, dengan mengabaikan regulasi PLN yang membatasi kapasitas PLTS 15% dari daya tersambung.

5.2 Saran

1. Perlunya studi lapangan lebih mendalam terhadap efisiensi pembangkit listrik tenaga surya karena terdapat banyak faktor-faktor yang mempengaruhi efisiensi sistem, sehingga dapat mengetahui data-data yang sebenarnya.
2. Perlunya menggunakan data pengukuran langsung iradiasi dan suhu di lokasi penelitian, agar hasil perencanaan sesuai dengan kondisi sebenarnya.
3. Dalam perencanaan pembangkit listrik tenaga surya *on-grid* pada atap PT. Tirta Samudra Bali diharapkan memaksimalkan potensi daya atap, dan pengolahan data sesuai dengan kebutuhan energi yang diperlukan guna mendapatkan hasil yang sesuai dengan rencana.
4. Jika proyek pembangkit listrik tenaga surya *on-grid* pada atap PT. Tirta Samudra Bali diimplementasikan, diharapkan proses operasi dan pemeliharaan sesuai dengan SOP yang ada, guna menjaga keandalan sistem PLTS.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] López, I. A., 2020, *Design and simulation of a grid-connected PV system for self-consumption*, Graz University of Technology.
- [2] I. P. G. Riawan, I. N. S. Kumara, dan W. G. Ariastina., 2022, Analisis Performansi dan Ekonomi PLTS Atap 10 kWp pada Bangunan Rumah Tangga di Desa Batuan Gianyar, *Majalah Ilmiah Teknologi Elektro*, vol. 21, no. 1.
- [3] B. Winardi, A. Nugroho, dan E. Dolphina., 2019, Perencanaan Dan Analisis Ekonomi Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Terpusat Untuk Desa Mandiri, vol. 16, no. 2, hlm. p-ISSN.
- [4] Sari. T. T., 2021, Studi Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya On Grid Di Saumata Suites Apartment Alam Sutera (Tangerang Selatan), Institut Teknologi PLN..
- [5] Gautama P. W., 2021, Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (Plts) Sistem Off Grid Dengan Kapasitas 2 Kwp Pada Instalasi Menara Suar Bulukumba, Institut Teknologi PLN
- [6] Program Indonesia Clean Energy Development, Panduan Perencanaan dan Pemanfaatan PLTS Atap di Indonesia, 2020.
- [7] Franklin E., 2019, *Calculations for a Grid-Connected Solar Energy System*, Cooperative Extension The University of Arizona.
- [8] Muh. Iqbal M., 2022, Analisis Pembangkit Listrik Tenaga Surya (Plts) On Grid, Universitas Muhammadiyah Makassar
- [9] B. Dwinata, G. G. Tabah, B., 2020, Pemetaan Potensi Energi Listrik Tenaga Surya Berdasarkan Luas Area Permukiman, Seminar Nasional ITENAS ISSN 1693-3168.
- [10] Zipp K., 2018, *Why array oversizing makes financial sense*, Solar Power World.
- [11] Z. Salam dan A. A. Rahman, "Efficiency for photovoltaic inverter: A technological review," dalam *2014 IEEE Conference on Energy Conversion, CENCON 2014*, Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., Nov 2014, hlm. 175–180.
- [12] Suntime., "Solar Accessories Manual DC 1500V", [Online] Available: <https://www.chinasuntime.com/uploads-suntime/1-m/pdf/dc-1500v-series.pdf>
- [13] Schneider Electric., "Acti9 Circuit Breaker", [Online] Available: https://download.schneider-electric.com/files?p_enDocType=Catalog&p_File_Name=Acti9_Catalogue+2017.pdf&p_Doc_Ref=Acti9_Cat2017
- [14] Bagus Ramadhani, Instalasi Pembangkit Listrik Tenaga Surya Dos & Don'ts, 2018
- [15] Ditjen Ketenaga Listrikan, Keselamatan dan Pemasangan Instalasi Listrik Voltase Rendah untuk Rumah Tangga, 2016
- [16] J. Windarta, E. Wista Sinuraya, I. Muammar Yusuf, dan D. Mahardhika., 2020, Pengujian dan Implementasi PLTS Sistem On Grid 1200Wp di BPR BKK

Mandiraja Cabang Wanayasa. Seminar Nasional Sekolah Pascasarjana Universitas Diponegoro ISBN: 978-602-51396-6-6.

- [17] Slocable Solar Technology Co, “Solar Cable”, [Online] Available: <https://www.slocable.com.cn/uploads/7d2a8161.pdf>
- [18] PT. Sutrakabel Intimandiri. "Sutrado Cable Product Catalogue" [Online] Available: <https://sutrakabel.com/wp-content/uploads/2016/05/FA-CATALOG-SUTRADO-KABEL-160129.pdf>
- [19] Lutfi Y. Lesilolo., 2022, Pemilihan dan Pemasangan Peralatan Listrik Diseminasi SNI/IEC, 15-19 Agustus 2022, Bali. International Cooperation PI Berlin - TOT 2022.
- [20] Prysmian Group, “Formulário Técnico CableApp.”, [Online]. Available: https://www.cableapp.com/info/docs/br/Formulário_Técnico_CableApp_en.pdf
- [21] A. Asrori, A. F. Ramdhani, P. W. Nugroho, dan I. H. Eryk., 2022, Kajian Kelayakan Solar Rooftop On-Grid untuk Kebutuhan Listrik Bengkel Mesin di Polinema, ELKOMIKA: Jurnal Teknik Energi Elektrik, Teknik Telekomunikasi, & Teknik Elektronika, vol. 10, no. 4, hlm. 830.
- [22] Yusuf Adi Nugroho., 2016, Analisis Tekno-Ekonomi Pembangkit Listrik Tenaga Surya (Plts) Di Pt Pertamina (Persero) Unit Pengolahan Iv Cilacap, Institut Teknologi Sepuluh Nopember.