

LAPORAN TUGAS AKHIR DIII

**ANALISA PERANCANGAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA ATAP
DENGAN SISTEM *ON-GRID* DI BANK HSBC SUDIRMAN DENPASAR**



Oleh :

I Putu Ari Suastika

NIM. 2015313100

PROGRAM STUDI DIII TEKNIK LISTRIK

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI BALI

2023

LAPORAN TUGAS AKHIR DIII

Diajukan Untuk menyelesaikan Program Pendidikan Diploma III

**ANALISA PERANCANGAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA ATAP
DENGAN SISTEM *ON-GRID* DI BANK HSBC SUDIRMAN DENPASAR**



Oleh :

I Putu Ari Suastika

NIM. 2015313100

PROGRAM STUDI DIII TEKNIK LISTRIK

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI BALI

2023

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR
ANALISA PERANCANGAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA ATAP
DENGAN SISTEM *ON-GRID* DI BANK HSBC SUDIRMAN DENPASAR

Oleh :

I Putu Ari Suastika
NIM. 2015313100

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

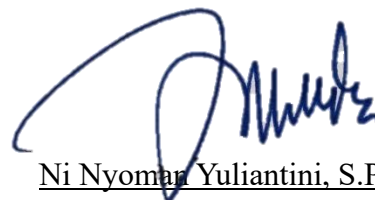
Disetujui Oleh :

Pembimbing I :



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

Pembimbing II :



Ni Nyoman Yuliantini, S.Pd. M.Pd
NIP. 198007172009122003

Disahkan Oleh

Jurusan Teknik Elektro



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

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

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : I Putu Ari Suastika
NIM : 2015313100
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 : Analisa Perancangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Atap Dengan Sistem *On-Grid* di Bank HSBC Sudirman 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, 5 September 2023

Yang menyatakan,



(I Putu Ari Suastika)

NIM. 2015313100

FORM PERNYATAAN PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : I Putu Ari Suastika

NIM : 2015313100

Program Studi : DIII Teknik Listrik

Jurusan : Teknik Elektro

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Laporan Tugas Akhir dengan judul ANALISA PERANCANGAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA ATAP DENGAN SISTEM *ON-GRID* DI BANK HSBC SUDIRMAN 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, 5 September 2023

Yang menyatakan,



(I Putu Ari Suastika)

NIM. 2015313100

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:

“Analisa Perancangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Atap Dengan Sistem *On-Grid* di Bank HSBC Sudirman Denpasar”.

Pembuatan Proyek Akhir ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada jenjang Diploma III (D3) di Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Diploma III Teknik Listrik, Politeknik Negeri Bali.

Dalam proses penyusunan Proyek Akhir ini, penulis mendapat banyak bantuan, bimbingan, serta arahan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, tepat dan selayaknya bila dalam kesempatan ini penulis menyampaikan banyak rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan perlindungan-Nya,
2. Orang tua yang telah mendoakan dan memberikan dukungan semangat kepada penulis,
3. Bapak I Nyoman Abdi, S.E., M.eCom., selaku Direktur Politeknik Negeri Bali,
4. Bapak Ir. I Wayan Raka Ardana, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali, Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam penyusunan Tugas Akhir,
5. Bapak I Made Aryasa Wiryawan, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali,
6. Ibu Ni Nyoman Yuliantini, S.Pd. M.Pd selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam penyusunan Tugas Akhir,
7. Seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah memberikan doa, saran, dan dukungan hingga terselesaikannya penyusunan Proyek Akhir ini.

Penulis menyadari atas keterbatasan pengetahuan dan keterampilan yang dimiliki sehingga membutuhkan saran dan kritik yang membangun agar dapat menyempurnakan Proyek Akhir ini. Besar harapan penulis agar Proyek Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi penulis dan pembaca sebagai informasi yang berguna dan inspirasi untuk penelitian selanjutnya.

Bukit Jimbaran, 5 September 2023

Yang menyatakan,



(I Putu Ari Suastika)

NIM. 2015313100

ABSTRAK

I Putu Ari Suastika

Analisa Perancangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Atap Dengan Sistem *On-Grid* di Bank HSBC Sudirman Denpasar

Sistem PLTS di Bank HSBC Sudirman Denpasar menggunakan sistem *On-Grid* dengan kapasitas terpasang 10,8 kWp dengan jumlah PV sebanyak 20 unit, menggunakan dua metode metode perhitungan dan software helioscope. Kapasitas Energi Listrik yang dibangkitkan 43,2 kWh atau 13,5 kVA. Kapasitas ini tidak melebihi dari Daya maksimum pemasangan PLTS sebesar 19,8 kVA atau 30 % dari Daya PLN yang menghasilkan daya 13,5 kVA. Artinya PLTS akan mampu mensuplai sebesar 16,36 % sedangkan listrik dari PLN sebesar 83,64 % dari besarnya kapasitas daya PLN yang terpasang yaitu 66 kVA. efisiensi energi yang dihasilkan dari PLTS ini rata-rata sebesar 1.471 kWh dalam sebulan dari total rata-rata konsumsi energi sebesar 5.782 kWh, sehingga penghematan pembayaran tagihan listrik tiap bulannya sebesar Rp. 1.929.097 biaya investasi awal Rp.167.056.960. Payback Periode balik modal dalam investasi perencanaan PLTS dibutuhkan waktu selama 14 tahun 4 bulan 3 hari.

Kata Kunci : PLTS, Perancangan, Komponen, Biaya Investasi, efisiensi, helioscope

ABSTRACT

I Putu Ari Suastika

Design Analysis of Rooftop Solar Power Plant with On-Grid System at HSBC Bank Sudirman Denpasar

The PLTS system at Bank HSBC Sudirman Denpasar uses an On-Grid system with an installed capacity of 10.8 kWp with a total of 20 PV units, using two calculation methods and helioscope software. The capacity of the electricity generated is 43.2 kWh or 13.5 kVA. This capacity does not exceed the maximum power of the PLTS installation of 19.8 kVA or 30% of the PLN power which produces 13.5 kVA power. This means that PLTS will be able to supply 16.36% while electricity from PLN is 83.64% of the installed PLN power capacity of 66 kVA. the energy efficiency generated from this PLTS averages 1,471 kWh in a month out of an average total energy consumption of 5,782 kWh, resulting in savings in paying electricity bills each month of Rp. 1,929,097 initial investment costs IDR 167,056,960. Payback The payback period for investment in PLTS planning takes 14 years 4 months 3 days.

Keywords : PLTS, Design, Components, Investment Cost, efficiency, helioscope

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	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I	I-1
PENDAHULUAN	I-1
1.1 Latar Belakang Masalah	I-1
1.2 Rumusan Masalah.....	I-3
1.3 Batasan Masalah	I-3
1.4 Tujuan Penelitian	I-3
1.5 Manfaat Penelitian	I-4
1.6 Sistematika Penulisan	I-4
BAB II	II-1
TINJAUAN PUSTAKA	II-1
2.1 Energi Surya.....	II-1
2.2 Potensi Energi Surya di Indonesia	II-2
2.3 PLTS	II-2
2.4 Prinsip Kerja Sel Surya.....	II-3
2.5 Panel Surya	II-5
2.6 Karakteristik Sel Surya	II-6
2.7 Sistem PLTS.....	II-7
2.8 Jenis-jenisSel Surya	II-9
2.9 Modul Surya	II-11
2.10 PV Array	II-13
2.11 Array Modul Surya	II-13

2.12 Faktor yang mempengaruhi kinerja PLTS	II-14
2.13 Inverter.....	II-17
2.14 Mounting.....	II-20
BAB III.....	III-1
METODOLOGI PENELITIAN	III-1
3.1 Jenis Penelitian	III-1
3.2 Objek Penelitian.....	III-1
3.3 Studi Literatur	III-1
3.4 Pengumpulan Data.....	III-2
3.5 Analisa Data.....	III-2
3.6 Pembahasan dan Kesimpulan	III-4
3.7 Alur Diagram Penelitian	III-5
BAB IV.....	IV-1
PEMBAHASAN DAN ANALISIS.....	IV-1
4.1 Besar Konsumsi Energi Listrik di Bank HSBC Sudirman Denpasar	IV-1
4.2 Data Iradiasi Matahari di Bank HSBC Sudirman Denpasar.....	IV-2
4.3 Luas Atap Dak Bank HSBC.....	IV-2
4.4 Perencanaan PLTS Atap di Bank HSBC Sudirman Denpasar	IV-3
4.4.1 Perhitungan Kapasitas PLTS.....	IV-3
4.4.2 Pemilihan Modul Surya	IV-4
4.4.3 Perhitungan Luas Array	IV-5
4.4.4 Penyusunan Array Panel Surya.....	IV-6
4.4.5 Menentukan Kapasitas Inverter	IV-7
4.4.6 Sistem Kelistrikan dan Sistem Proteksi (Pengaman) PLTS.....	IV-8
4.4.7 Site Plan PLTS di Bank HSBC Sudirman.....	IV-13
4.4.8 Daya Output dan Energi Listrik PLTS di Bank HSBC Sudirman	IV-14
4.5 Perhitungan Energi yang dibangkitkan PLTS	IV-16
4.6 Investasi	IV-17
4.7.1 Biaya Operasional dan Pemeliharaan (O&M).....	IV-19
4.7.2 Biaya Pergantian Komponen Inverter	IV-19
4.7.3 Biaya Siklus Hidup.....	IV-20
4.8 Perhitungan Ekspor – Impor dan Penghematan Tagihan Energi Listrik.....	IV-21
4.8.1 Perhitungan Ekspor – Impor Energi Listrik	IV-21
4.8.2 Penghematan Tagihan Listrik.....	IV-22

4.9 Payback Period	IV-24
BAB V	V-1
PENUTUP.....	V-1
5.1 Kesimpulan	V-1
5.2 Saran	V-1
DAFTAR PUSTAKA	xv
LAMPIRAN	L-1

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Data Konsumsi energi listrik di Bank HSBC.....	IV-1
Tabel 4.2 Data Intensitas Radiasi matahari di Bank HSBC	IV-2
Tabel 4.3 Spesifikasi modul surya JAM72S30 -540/MR/1500V Monocrystalline ...	IV-5
Tabel 4.4 Spesifikasi Inverter Sungrow SG 0.8 RT	IV-8
Tabel 4.5 Spesifikasi Slocable PV1-F Series	IV-10
Tabel 4.6 Kuat Hantar Arus	IV-11
Tabel 4.7 Jenis-jenis losses	IV-14
Tabel 4.8 Produksi Energi PLTS di Bank HSBC per Tahun.....	IV-15
Tabel 4.9 Produksi Energi PLTS di Bank HSBC per bulan.....	IV-16
Tabel 4.10 Rincian Biaya Investasi Awal PLTS on-grid Bank HSBC.....	IV-17
Tabel 4.11 Biaya Pergantian Inverter.....	IV-19
Tabel 4.12 Produksi Energi, Konsumsi Energi, dan Ekspor-Import.....	IV-21
Tabel 4.13 Biaya Tagihan Energi Listrik	IV-23
Tabel 4.14 Penghematan Tagihan Energi Listrik	IV-23

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Penyebaran Jenis Radiasi Matahari	II-1
Gambar 2.2	Kondisi struktur kristal silikon dan konduktivitas intrinsik elektron.....	II-3
Gambar 2.3	Kondisi ekstrinsik di dalam silikon dengan doping p dan n	II-4
Gambar 2.4	Daerah ruang muatan sambungan p-n.....	II-5
Gambar 2.5	Struktur modul photovoltaic	II-5
Gambar 2.6	Sistem PLTS <i>On-Grid</i>	II-8
Gambar 2.7	Sistem PLTS <i>Off-Grid</i>	II-8
Gambar 2.8	Sistem PLTS Hybrid	II-9
Gambar 2.9	Panel Surya Monocrystalline	II-10
Gambar 2.10	Panel Surya Polycrystalline	II-11
Gambar 2.11	Thin Film Solar Cell	II-11
Gambar 2.12	Rangkaian Modul Surya Seri	II-12
Gambar 2.13	Rangkaian Modul Surya Paralel	II-12
Gambar 2.14	Rangkaian Modul Surya Seri-Paralel.....	II-13
Gambar 2.15	Konfigurasi PV array.....	II-13
Gambar 2.16	Pengaruh Iradiasi Terhadap Tegangan dan Arus Modul Surya.....	II-15
Gambar 2.17	Sudut kemiringan modul surya	II-16
Gambar 2.18	Orientasi modul surya	II-16
Gambar 2.19	Temperature pada panel surya.....	II-17
Gambar 2.20	Skema Inverter	II-17
Gambar 2.21	Gelombang keluaran inverter.....	II-19
Gambar 2.22	Aplikasi Rangka Panel Surya di Genteng (a) dan Dak (b).....	II-20
Gambar 2.23	Aplikasi Penempelan Panel Surya pada Atap	II-20
Gambar 3.1	Lokasi Denah Bank HSBC Denpasar	III-1
Gambar 3.2	Flowchart Diagram	III-4
Gambar 4.1	Besar Daya Tersambung	IV-1
Gambar 4.2	Sketsa Atap dak HSBC	IV-3
Gambar 4.3	modul surya JAM72S30 -540/MR/1500V Monocrystalline.....	IV-5
Gambar 4.4	Layout PV di Bank HSBC	IV-6
Gambar 4.5	Inverter Sungrow SG 0.8 RT	IV-8
Gambar 4.6	Gambar Single Line Proteksi Per String Modul Surya.....	IV-9

Gambar 4.7 Single Line Pengaman Pada Inverter	IV-10
Gambar 4.8 Single Line Diagram Bank HSBC	IV-12
Gambar 4.9 Site plan PLTS di Bank HSBC	IV-13
Gambar 4.10 Struktur Ballast mounting di bank hsbc	IV-14
Gambar 4.11 Tampilan Situs Web Helioscope.....	IV-15
Gambar 4.12 Create New Project Design	IV-15
Gambar 4.13 Desain Array PV	IV-16
Gambar 4.14 Single Line Diagram PLTS	IV-16
Gambar 4.15 Grafik Payback Period	IV-25

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Sheet PV	L-1
Lampiran 2. Data sheet Inverter	L-2
Lampiran 3. Data sheet AC box.....	L-5
Lampiran 4. Data sheet Mounting Ballast	L-5
Lampiran 5. Data sheet SPD.....	L-6
Lampiran 6. Data Sheet MCB.....	L-6
Lampiran 7. Data Sheet kabel solar PV	L-7
Lampiran 8. Data sheet Din-Rail	L-7
Lampiran 9. Data sheet kabel NYA	L-8
Lampiran 10. Data sheet kabel NYY	L-9
Lampiran 11. Data Pengukuran Iradiasi di Bank HSBC	L-10
Lampiran 12. Harga Tarif PLN per kWh	L-11
Lampiran 13. PLTS On-Grid di Bank HSBC Sudirman.....	L-12
Lampiran 14. Tampak samping PLTS On-Grid di Bank HSBC Sudirman.....	L-13
Lampiran 15. Inverter	L-14
Lampiran 16. MDP	L-14
Lampiran 17. Pengukuran Tegangan	L-15

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Di Bali, penggunaan energi listrik sangat diperlukan. Tetapi jumlah pembangkit energi listrik di Bali masih sangat sedikit, dan masih memerlukan suplai listrik dari pembangkit yang berada di pulau Jawa [1]. Bali tidak memiliki sumber daya alam yang melimpah, tidak memiliki sumber energi berbasis fosil atau energi tidak terbarukan (minyak, batu bara), namun memiliki sumber energi bersih berupa energi baru terbarukan (sinar matahari, aliran air, air terjun, angin, panas bumi, bioenergi, gerakan dan perbedaan suhu lapisan laut, dan hidrogen) cukup melimpah sebagai potensi energi daerah. Oleh karena itu perlu dilakukan pemetaan dan inventarisasi dengan cermat meliputi potensi, peluang, dan kendala untuk mengembangkan dan memanfaatkan energi daerah yang berwawasan kedepan yaitu menuju Bali Mandiri Energi dengan Energi Bersih. Kebutuhan dasar strategis tersebut dipenuhi dengan kebijakan berupa pemberlakuan Peraturan Daerah Nomor 9 Tahun 2020 tentang Rencana Umum Energi Daerah (RUED) Provinsi Bali Tahun 2020-2050. Pemberlakuan Perda ini sesuai dengan amanat sebagaimana ketentuan dalam Pasal 18 ayat (2) Undang-Undang Nomor 30 Tahun 2007 tentang Energi [2].

Saat ini Bali memiliki ketersediaan energi dengan kapasitas 1.261,2 MW yang bersumber dari pembangkit 1erik Bali dengan kapasitas 921,2 MW bersumber dari pembangkit energi dari (Buleleng, Jembrana, dan Denpasar) dan bergantung pada saluran dari luar Bali (kabel laut dari Paiton ke Gilimanuk) dengan kapasitas 340 MW. Pembangkit energi 1erik Bali merupakan energi bersih/ramah lingkungan, sedangkan yang disalurkan dari Paiton merupakan energi yang tidak ramah lingkungan, karena memakai bahan bakar batu bara. Beban puncak kebutuhan energi di Bali pada tahun 2019 adalah sebesar 902 MW. Berdasarkan data ini, Bali belum mandiri energi, dan belum sepenuhnya menggunakan energi bersih/ramah lingkungan [2].

RUED Provinsi Bali bertujuan untuk mengatur pengelolaan dan pembangunan sistem energi yang mandiri, mudah terjangkau, berkeadilan, berkelanjutan, dan mensejahterakan dengan memprioritaskan energi bersih/ramah lingkungan guna menjaga kesucian dan keharmonisan alam Bali beserta isinya sesuai dengan visi Pembangunan Daerah “Nangun Sat Kerthi Loka Bali” melalui Pola Pembangunan Semesta Berencana

menuju Bali Era Baru; yang diselenggarakan dalam satu kesatuan wilayah yaitu satu pulau, satu pola, dan satu tata Kelola [2]. PT PLN (Perusahaan Listrik Negara) telah membatasi pemanfaatan pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) atap hanya 30% persen dari kapasitas listrik pln yang terpasang. Kebijakan ini berlaku bagi pelanggan pln rumah / residensial, komersil mau pun industri yang akan menggunakan / pemasangan PLTS sistem *On-grid* tie dan system Hybrid on sebagai syarat pengajuan net metering atau KWH meter exim dimana penggunaan PLTS atap (Solar roof top) dapat meng-export kelebihan daya (surplus energi) yang dihasilkan plts ke jaringan grid PLN [3].

Permasalahan hemat daya listrik merupakan hal yang perlu diangkat kembali dalam penelitian karena energi harus berkelanjutan terhadap kelangsungan kehidupan manusia dimuka bumi. Pemakaian *renewable energi* bersumber dari cahaya matahari tidak hanya diperuntukkan untuk kehidupan rumah mewah saja, tetapi mengingat krisis sudah mendekati ambang batas krisis energi dunia pada tahun 2050. Sudah banyak pengembangan pembangkit listrik tenaga surya dengan menggunakan media penyimpanan baterai untuk menyimpan energi yang dihasilkan panel surya. Namun penggunaan baterai justru menambah biaya pemasangan dan pemeliharaan. Berdasarkan hal tersebut di atas, maka penelitian di lakukan untuk menganalisis sistem plts *on-grid* yang mana penggunaannya tidak memerlukan media penyimpanan. Melainkan langsung terhubung ke jaringan PLN untuk membagi daya terhadap beban bersama dengan jaringan PLN. Pihak Bank HSBC juga memiliki rata- rata pembayaran listrik sebulan sekitar delapan juta rupiah berupaya untuk mencari solusi untuk mengurangi tagihan PLN perbulannya Sehingga dapat ditarik satu solusi untuk mengurangi biaya tagihan listrik PLN setiap bulannya adalah beralih ke energi baru terbarukan salah satunya yaitu energi surya. Pemasangan PLTS sistem *On-Grid* rooftop dengan memanfaatkan lahan kosong di dak atas gedung lantai 2 Bank HSBC Sudirman Denpasar, dimana kapasitas daya terpasang pada Bank HSBC Denpasar sebesar 66 KVA sesuai dengan regulasi pemasangan PLTS Atap Oleh PLN maka di dapat kapasitas total daya terpasang sebesar 10,8 Kwp dari kapasitas total daya PLN yang terpasang di Bank HSBC Sudirman Denpasar. Dari permasalahan diatas saya mengangkat judul proposal tugas akhir yang berjudul “ Analisa Perancangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Atap Dengan Sistem *On-Grid* di Bank HSBC Sudirman Denpasar “. Tujuan dari Analisa perancangan PLTS Atap ini semoga bermanfaat bagi masyarakat untuk mempermudah dan mengetahui bagaimana dan cara apa saja yang dibutuhkan untuk membuat perancangan PLTS *On-Grid*, dan semoga bisa menjadi refrensi bagi masyarakat untuk mulai memikirkan

pentingnya penggunaan energi baru terbarukan yang bisa dimulai dari hal kecil pemanfaatan energi di sekitar tempat tinggal kita untuk keberlangsungan energi di masa depan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan dari latar belakang masalah yang telah dijabarkan, maka rumusan masalah yang akan menjadi pokok pembahasan adalah :

1. Bagaimana perencanaan PLTS Atap dengan sistem *on-grid* pada Gedung di Bank HSBC Sudirman Denpasar?
2. Berapakah besar energi listrik yang dibangkitkan dari PLTS Atap terpasang dengan sistem *on-grid* di Bank HSBC Sudirman Denpasar?
3. Berapakah saving biaya tagihan listrik yang didapatkan dari PLTS Atap dengan sistem *on-grid* pada Gedung di Bank HSBC Sudirman Denpasar ?

1.3 Batasan Masalah

Agar permasalahan yang peneliti angkat tidak terlalu luas, maka penulis membatasi permasalahan yang penulis angkat. Batasan permasalahannya, yaitu :

1. Membahas mengenai perencanaan PLTS Atap dengan sistem *on-grid* pada Gedung di Bank HSBC Sudirman Denpasar
2. Membahas mengenai besar energi listrik yang dibangkitkan dari PLTS Atap terpasang dengan sistem *on-grid* di Bank HSBC Sudirman Denpasar
3. Total besar kapasitas PLTS atap di Bank HSBC Sudirman Denpasar berdasarkan regulasi PLN sebesar maksimum 30 %.
4. Membahas mengenai saving biaya tagihan listrik yang didapatkan dari PLTS Atap dengan sistem *on-grid* pada Gedung di Bank HSBC Sudirman Denpasar

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dalam pembuatan Proyek Tugas Akhir ini, antara lain :

1. Dapat membuat sistem perencanaan PLTS Atap dengan sistem *on-grid* pada Gedung di Bank HSBC Sudirman Denpasar
2. Dapat mengetahui besar energi listrik yang dibangkitkan dari PLTS Atap terpasang dengan sistem *on-grid* di Bank HSBC Sudirman Denpasar
3. Dapat menentukan saving biaya tagihan listrik yang didapatkan dari PLTS Atap dengan sistem *on-grid* pada Gedung di Bank HSBC Sudirman Denpasar

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari hasil penelitian ini 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.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir dengan judul “ 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

Memuat tentang Pendahuluan tugas akhir yang meliputi 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 : METODOLOGI PENELITIAN

Memuat tentang Perencanaan dan Pembuatan Alat yang 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 di peroleh beberapa kesimpulan sebagai berikut.

1. Sistem Rancangan PLTS di Bank HSBC Sudirman Denpasar menggunakan sistem *On-Grid* dengan jaringan PLN dengan jumlah modul surya yang digunakan sebanyak 20 unit dengan kapasitas masing-masing 540 wp seri JA Solar tipe monocrytaline yang diletakkan pada dak gedung Bank HSBC yang memerlukan luas array sebesar 51,674 m² . yang memiliki Array sebanyak 2 String setiap string terdiri dari 10 buah modul seri, dan inverter string mempunyai kapasitas sebesar 48 ampere dan 12.000 Watt, dengan menggunakan dua metode sebagai perbandingan yaitu metode perhitungan dan software helioscope sehingga mendapatkan hasil yang tidak berbeda dengan kedua cara tersebut.
2. Kapasitas Energi Listrik yang dibangkitkan dari PLTS di Bank HSBC Sudirman Denpasar sebesar 43,2 kWh atau 13,5 kVA. Kapasitas ini tidak melebihi dari Daya maksimum pemasangan PLTS sebesar 19,8 kVA atau 30 % dari Daya PLN di Bank HSBC Sudirman Denpasar artinya pemasangan modul bisa memaksimalkan sebesar 10.800 Wp yang menghasilkan daya 13,5 kVA. Artinya PLTS akan mampu mensuplai sebesar 16,36 % sedangkan listrik dari PLN sebesar 83,64 % dari besarnya kapasitas daya PLN yang terpasang yaitu 66 kVA.
3. Dengan efisiensi energi yang dihasilkan dari PLTS *On-Grid* di Bank HSBC ini rata-rata sebesar 1.471 kWh dalam sebulan dari total rata-rata konsumsi energi sebesar 5.782 kWh, sehingga penghematan pembayaran tagihan listrik tiap bulannya sebesar Rp. 1.929.097 dan Biaya Investasi atau LCC (Life Cycle Cost) yang dibutuhkan untuk perencanaan PLTS sistem *On-Grid* di Bank HSBC Sudirman Denpasar sebesar Rp.167.056.960. Payback Periode atau jangka waktu untuk balik modal dalam investasi perencanaan PLTS dibutuhkan waktu selama 14 tahun 4 bulan 3 hari.

5.2 Saran

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

1. Untuk mengetahui kemampuan sistem plts on grid lebih akurat lagi, sample pengukuran sebaiknya menggunakan panel berkapasitas besar dan dilakukan dalam jangka waktu yang lama, minimal selama sebulan bahkan satu tahun untuk dapat mengetahui perbandingan pada saat musim kemarau dan musim penghujan.
2. Dengan adanya teknologi pembangkit listrik tenaga surya diharapkan para peneliti dapat meningkatkan teknologi panel surya atau memanfaatkan energi matahari. Menjadikan ladang usaha baru, membuat pembangkit mandiri yang dapat dijual energinya kemasyarakat yang tidak mendapat jaringan PLN di pelosok – pelosok desa di Bali.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] ekon.go.id “Pengembangan Energi Terbarukan untuk Substitusi BBM” (ekon.go.id), [Online] 2021, [https:// www. Ekon. Go.id/ publikasi/ detail/ 3087/pengembangan- energi- terbarukan-untuk-substitusi-bbm/](https://www.Ekon.Go.id/publikasi/detail/3087/pengembangan-energi-terbarukan-untuk-substitusi-bbm/) (Diakses : Maret 2023).
- [2] JDIH Pemerintah Provinsi Bali “Gubernur Bali Berlakukan Perda nomor 9 tahun 2020 tentang RUED guna mewujudkan Bali mandiri energi dengan energi bersih” (JDIH Pemerintah Provinsi Bali), [Online] 2020, [https://jdih.baliprov.go.id/berita/2020/gubernur- bali- berlakukan-perda-nomor- 9-tahun -2020- tentang-rued-guna-mewujudkan-bali-mandiri-energi-dengan- energi-bersih/](https://jdih.baliprov.go.id/berita/2020/gubernur-bali-berlakukan-perda-nomor-9-tahun-2020-tentang-rued-guna-mewujudkan-bali-mandiri-energi-dengan-energi-bersih/) (Diakses : Maret 2023).
- [3] Solar Surya Indotama” Kebijakan Layanan PLTS Atap”,(solarsuryaindotama.co.id), [Online] 2023, [https://solarsuryaindotama.co.id/news- and-updates/detil-kebijakan-pt-pln-membatasi-pemanfaatan-pembangkit-listrik- tenaga-surya-plts-atap-10-15-persen-lampiran/](https://solarsuryaindotama.co.id/news-and-updates/detil-kebijakan-pt-pln-membatasi-pemanfaatan-pembangkit-listrik-tenaga-surya-plts-atap-10-15-persen-lampiran/) (Diakses : Juli 2023)
- [4] sigit Sukmajati and M. Hafidz, “Perancangan Dan Analisis Pembangkit listrik Tenaga Surya Kapasitas 10 MW On Grid Di Yogyakarta,” *Teknologi*, pp. 56–57, 2015. (Diakses : Maret 2023)
- [5] ESDM, 2020, www.esdm.go.id, (Diakses : Maret 2023).
- [6] Dewan Energi Nasional, *Energi Outlook 2019*, National Energi Council, hal. 1-5, (Diakses : Maret 2023)
- [7] Nafeh E.-S. A. (2009), *Design and Economic Analysis of a Stand- Alone PV Sistem to Electrify a Remote Area Household in Egypt*. The open renewable energi journal.
- [8] Kompas.com “ Pengertian Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)” [Online] 2021 [https:// www. Kompas. Com/ skola/ read/2021 /11/03/ 130000769/ pengertian -pembangkit-listrik -tenaga-surya-plts?page=all/](https://www.Kompas.Com/skola/read/2021/11/03/130000769/pengertian-pembangkit-listrik-tenaga-surya-plts?page=all/). (Diakses : Maret 2023)
- [9] B. . M. S. ing. Ramadhani, *Instalasi Pembangkit Listrik Tenaga Surya Dos & Don'ts*. Jakarta: Deutsche Gesellschaft Fur Internationale Zusammenarbeit(GIZ) Gmbh, 2018.
- [10] Putra, Tjok Gede Visnu Semara. 2015. “Analisa Unjuk Kerja Pembangkit Listrik Tenaga Surya 15 kW di Dusun Asah Teben Desa Datar Karangasem”.

<https://www.unud.ac.id/in/tugas-akhir1004405095.html> (diakses : Maret 2023).

- [11] Hanif, Muhammad. 2012. “Studying Power Output of PV Solar Panels at Different Temperatures and Tilt Angel”. Khyber Pakhtunkhwa Agricultural University, Peshawar, Pakistan.
- [12] S. N. Hutagalung and M. Panjaitan, “Protype Rangkaian Inverter Dc Ke AC 900 Watt,” Jurnal Pelita Informatika, vol. 6, no. 1, p. 64, 2017. (Diakses : Maret 2023)
- [13] sigit Sukmajati and M. Hafidz, “Perancangan Dan Analisis Pembangkit listrik Tenaga Surya Kapasitas 10 MW On Grid Di Yogyakarta,” Teknologi, pp. 56– 57, 2015. (Diakses : Maret 2023)
- [14] Bobby H. 2018. Optimasi Pembangkit Hybrid PLN– Solar Cell Pada Aplikasi Home Industry. Skripsi. Tidak Diterbitkan. Fakultas Teknologi Industri. Universitas Islam Indonesia :Yogyakarta.
- [15] Erfan A.P. 2019. Analisis Kemampuan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Sistem 240 Volt DC di Pantai Baru Yogyakarta. Skripsi. Tidak
- [16] Diterbitkan. Fakultas Teknologi Industri. Institut Sains & Teknologi AKPRIND :Yogyakarta.
- [17] Syofiyah A.D. 2021. Pembangkit Listrik Tenaga Surya On Grid Berbasis IoT Thinkspcak (Analisa Kinerja Pembangkit Listrik Tenaga Surya On Grid Berbasis IoT Thinkspcak). Skripsi. Tidak Diterbitkan. Fakultas Teknik Elektro. Politeknik Negeri Jakarta.
- [18] Bambang Hari Purwoto dkk : “Efisiensi Penggunaan Panel Surya Sebagai Energi Alternatif”. Jurnal : Emitter : Jurnal Teknik Elektro vol. 18 no. 1 ISSN 1411-8890
- [19] Dedisukma dkk : 2015.”Pemodelan Sistem Pembangkit Listrik Hybrid Diesel Generator dan Photovoltaic Array Menggunakan Perangkat Lunak Homer”. Jurnal : Ecotipe vol.2 no.2 ISSN 2335-5068
- [20] Hutagalung, S. N., & Panjaitan, M. (2017). Prorotype Rangkaian Inverter DC ke AC 900 Watt. 64-66.
- [21] Janaloka. (2015, November 11). Jenis Solar Inverter dan Aplikasinya Pada Sistem Listrik Surya. Retrieved from <https://janaloka.com/jenis-solar-inverter-dan-aplikasinya/>
- [22] Meliala Selamat : 2020 “Implementasi On Grid Inverter Pada Instalasi Rumah Tangga Untuk Masyarakat Pedesaan Dalam Rangka Antisipasi Krisis Energi Listrik”. Jurnal Litek : Jurnal Listrik Telekomunikasi Elektronika vol. 17, no. 2,

pp. 47- 56 pISSN: 1693-8097; eISSN: 2549-8762

- [23] Saodah Siti & Utami Sri, : 2019 “Perancangan Sistem Grid Tie Inverter Pada Pembangkit Listrik Tenaga Surya”. Jurnal Elkomika : Jurnal Penelitian Politeknik Negeri Bandung vol. 7, no. 2 Hal 339-350 ISSN (p) : 2338-8323 ISSN € : 2459-9638
- [24] Belly. Alto, Dkk, 2010, Daya Aktif, Reakti,. Dan Nyata, Makalah Jurusan Teknik Elektro, Universitas Indonesia. H: 1.
- [25] Jumadi, Juara Mangapul Tambunan, 2015, Analisis Pengaruh Jenis Beban Listrik Terhadap Kinerja Pemutus Daya Listrik Di Gedung Cyber Jakarta, Jurnal Energi & Kelistrikan, No. 2, Vol: 7, h: 108.
- [26] Muhammad Bobby Fadillah, Dian Yayan Sukma, Nurhalim, 2015, Analisis Prakiraan Kebutuhan Energi Listrik Tahun 2015-2024 Wilayah PLN Kota Pekanbaru dengan Metode Gabungan , No. 2, Vol: 2, h: 2.