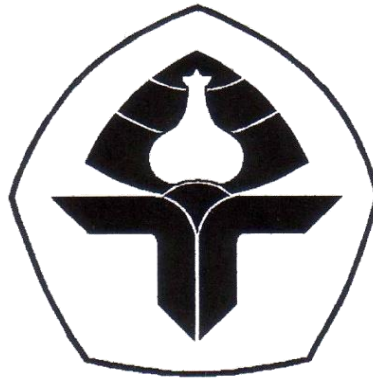


**SKRIPSI**

**PERENCANAAN SISTEM PLTS *OFF-GRID* UNTUK  
LAMPU PENERANGAN DI VILLA BULGARI RESORT  
BALI**



**POLITEKNIK NEGERI BALI**

Oleh

**I NYOMAN WIRYA ANANDA**

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN  
TEKNOLOGI REKAYASA UTILITAS**

**JURUSAN TEKNIK MESIN  
POLITEKNIK NEGERI BALI**

**2024**

**SKRIPSI**

**PERENCANAAN SISTEM PLTS *OFF-GRID* UNTUK  
LAMPU PENERANGAN DI VILLA BULGARI RESORT  
BALI**



**POLITEKNIK NEGERI BALI**

Oleh

**I NYOMAN WIRYA ANANDA**

NIM. 2015234007

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN  
TEKNOLOGI REKAYASA UTILITAS**

**JURUSAN TEKNIK MESIN  
POLITEKNIK NEGERI BALI**

**2024**

## LEMBAR PENGESAHAN

# PERENCANAAN SISTEM PLTS *OFF-GRID* UNTUK LAMPU PENERANGAN DI VILLA BULGARI RESORT BALI

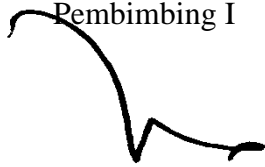
Oleh

**I NYOMAN WIRYA ANANDA**  
NIM. 2015234007

Diajukan sebagai persyaratan untuk menyelesaikan skripsi  
program D4 pada Jurusan Teknik Mesin  
Politeknik Negeri Bali

Disetujui oleh:

Pembimbing I



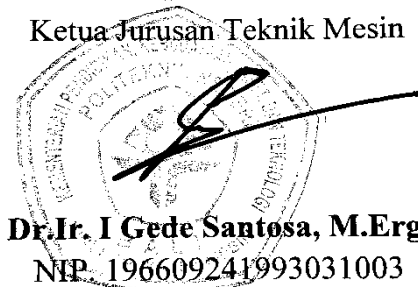
**Achmad Wibolo, ST., MT**  
NIP.196405051991031002

Pembimbing II



**I Wayan Gede Santika, ST., MSc., Ph.D**  
NIP.197402282005011002

Disahkan oleh :  
Ketua Jurusan Teknik Mesin



**Dr.Ir. I Gede Santosa, M.Erg.**  
NIP. 196609241993031003

## LEMBAR PERSETUJUAN

# PERENCANAAN SISTEM PLTS *OFF-GRID* UNTUK LAMPU PENERANGAN DI VILLA BULGARI RESORT BALI

Oleh

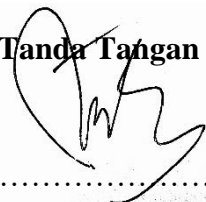
**I NYOMAN WIRYA ANANDA**  
NIM. 2015234007

Skripsi ini telah dipertahankan di depan Tim Penguji dan diterima untuk dapat dicetak sebagai Buku Skripsi pada hari/tanggal:

### Tim Penguji

Penguji I : Dr. Luh Putu Ike Midiani ,S.T.,M.T.  
NIP : 197206021999032002

Tanda Tangan



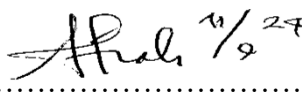
(.....)

Penguji II : I Wayan Temaja, ST,MT  
NIP : 196810221998031001



(.....)

Penguji III : I Made Anom Adiaksa,  
A,Md.,ST.,MT  
NIP : 197705212000121001



(.....)

## **SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : I Nyoman Wirya Ananda

NIM : 2015234007

Program Studi : Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Utilitas

Judul Proyek Akhir : Perencanaan Sistem PLTS *Off-Grid* Untuk Lampu Penerangan Di Villa Bulgari Resort Bali.

Dengan ini menyatakan bahwa karya ilmiah Buku Skripsi ini bebas plagiat. Apabila dikemudian hari terbukti plagiat dalam Buku Skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai Peraturan Mendiknas RI No. 17 Tahun 2010 dan Perundang-undangan yang berlaku.

Badung, 16 Februari 2024

Yang membuat pernyataan



**I Nyoman Wirya Ananda**

NIM. 2015234007

## UCAPAN TERIMA KASIH

Selama penulisan skripsi ini, penulis telah menapatkan banyak bantuan, dorongan. Bimbingan, serta dukungan dari beragam pihak, baik secara moral atau pun material. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebanyak-banyaknya kepada seluruh pihak yang sudah memberikan kontribusi. Dengan penuh syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak I Nyoman Abdi, SE, M.eCom, selaku Direktur Politeknik Negeri Bali.
2. Bapak Dr. Ir. I Gede Santosa, M.Erg, selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin.
3. Bapak I Kadek Ervan Hadi Wiryanta, S.T., M.T, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin.
4. Bapak Dr. Made Ery Arsana, ST, MT, selaku Ketua Program Studi Teknologi Rekayasa Utilitas.
5. Bapak Achmad Wibolo, ST. MT selaku dosen pembimbing-1 yang telah memberikan arahan, bimbingan, semangat, dan dorongan kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
6. Bapak I Wayan Gede Santika, ST,. MSc.,Ph.D selaku dosen pembimbing-2 yang senantiasa memberi semangat, perhatian, dukungan semenjak penulis menjadi mahasiswa sampai pada saat sekarang.
7. Seluruh dosen, staf akademik dan PLP yang telah memberikan bantuan dalam menyediakan sarana, pengetahuan, dan pendidikan pada penulis sehingga mampu untuk menuntaskan Buku Skripsi ini.
8. Kedua orang tua yang penulis cintai yang sudah memberikan bantuan, kasih sayang, semangat dan perhatian kepada penulis serta senantiasa mendoakan kesuksesan dan kelancaran selama proses penyusunan Buku Skripsi ini.
9. Teman-teman seperjuangan yang tanpa kenal lelah memberikan dukungan, saran, dan motivasi kepada penulis sepanjang proses menyelesaikan Buku Skripsi ini.
10. Ni Luh Putu Indah Wahyuni, S.S selaku kakak penulis yang sudah memberikan dukungan moral, motivasi, semangat dan mendoakan penulis selama menyelesaikan Buku Skripsi ini.
11. Serta semua pihak yang turut berperan selama penulis mengerjakan skripsi ini, yang mungkin tidak dapat disebutkan satu per satu. Semoga Tuhan Yang Maha Esa memberikan balasan segala kebaikan yang sudah diberikannya.

Akhirnya, penulis berharap skripsi ini bisa berguna teruntuk seluruh pembaca, peneliti, serta terutama untuk civitas akademika Politeknik Negeri Bali.

Badung, 16 Februari 2024

I Nyoman Wirya Ananda

## ABSTRAK

Energi adalah kemampuan yang digunakan dalam melaksanakan pekerjaan yang dapat berbentuk cahaya, panas, kimia, elektromagnetik, dan mekanika (UU No. 30 Tahun 2007). Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS), semakin krusial dalam mengurangi efek gas rumah kaca dan mendukung keberlanjutan lingkungan. PLTS terdiri dari tiga jenis: On-Grid, Off-Grid, dan Hybrid, dengan PLTS Off-Grid menjadi solusi ideal untuk daerah terpencil atau villa yang tidak terhubung dengan PLN. Penelitian yang berjudul "Perencanaan Sistem PLTS Off-Grid untuk Lampu Penerangan di Villa Bulgari Resort Bali" ini berfokus pada desain dan perhitungan PLTS Off-Grid di Villa Bulgari Resort Bali, yang memiliki potensi strategis karena lokasinya di tebing pantai. Penelitian ini menggunakan metode observasi lapangan dalam pengambilan data, perhitungan manual dalam perancangan sistem untuk menentukan kebutuhan energi harian, daya puncak, jumlah modul surya dan kapasitas panel, energi dan kapasitas baterai, menentukan kapasitas SCC (Solar Charge Controller), daya inverter, sudut kemiringan panel surya, diagram skematik PLTS Off grid dalam tahap analisa. Hasil penelitian didapatkan jumlah panel surya yang di perlukan sebanyak 3 buah panel dengan spesifikasi Daya maksimum : 550 Wp, Tegangan Sirkuit Terbuka : 37,9 A, Arus Hubung Singkat : 11,36 A, Titik Daya Maksimum : 10,84 A, baterai sebanyak 8 buah dengan kapasitas 200Ah/baterai, SCC (Solar Charge Controller) 40 A, Inverter 1000 Watt, Panel surya dipasang pada bangunan servis/NIS menghadap ke arah utara dengan sudut kemiringan maksimal 15,51°.

Kata kunci : panel, surya, off grid, villa.



## ABSTRACT

*Energy is the ability to do work that can be in the form of heat, light, mechanics, chemistry, and electromagnetics (Law No. 30 of 2007). Solar Power Plants (PLTS) are increasingly important to reduce the greenhouse gas effect and support environmental sustainability. PLTS consists of three types: On-Grid, Off-Grid, and Hybrid, with Off-Grid PLTS being the ideal solution for remote areas or villas that are not connected to PLN. The study entitled "Planning Of Off-Grid PLTS Systems for Lighting at Villa Bulgari Resort Bali" focuses on the design and calculation of Off-Grid PLTS at Villa Bulgari Resort Bali, which has strategic potential because of its location on a coastal cliff. This study uses field observation methods in data collection, manual calculations in system design to determine daily energy needs, peak power, number of solar modules and panel capacity, battery energy and capacity, determine SCC (Solar Charge Controller) capacity, inverter power, solar panel tilt angle, schematic diagram of Offgrid PLTS in the analysis stage. The results of the research are recommendations regarding the number of solar panels required, the angle of inclination of the solar module installation, and a 2D schematic diagram of the Offgrid PLTS for the Bulgari Resort villa.*

## **KATA PENGANTAR**

Dengan penuh perasaan bersyukur, penulis menyempatkan untuk mengutarakan puji pada Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat-Nya, penulis berkesempatan untuk menuntaskan Skripsi yang berjudul “Perencanaan Sistem *PLTS Off-Grid* Untuk Lampu Penerangan Energi di Villa Bulgari Resort Bali” secara tepat waktu. Penyusunan skripsi ini menjadi salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program Sarjana Terapan di Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali.

Penulis sadar bahwa skripsi ini masih memiliki keterbatasan dan belum mencapai kesempurnaan. Berdasarkan hal tersebut, penulis dengan penuh kerendahan hati sangat mengharapkan masukan, kritikan, serta saran yang baik demi perbaikan serta peningkatan kualitas karya ilmiah di masa mendatang.

Badung, 16 Pebruari 2024

I Nyoman Wirya Ananda

## DAFTAR ISI

Cover Skripsi.....	ii
Lembar Pengesahan .....	iii
Lembar Persetujuan.....	iv
Surat Pernyataan Bebas Plagiat.....	v
Ucapan Terimakasih.....	vii
Abstrak .....	viii
<i>Abstract</i> .....	ix
Kata Pengantar .....	x
Daftar Isi.....	xi
Daftar Tabel .....	xiv
Daftar Gambar.....	xv
Daftar Lampiran .....	xvi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.4.1 Tujuan Penelitian.....	4
1.4.2 Tujuan Khusus.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.5.1 Bagi Penulis.....	4
1.5.2 Bagi Mahasiswa .....	4
1.5.3 Bagi Politeknik Negeri Bali .....	5
1.5.4 Bagi Masyarakat.....	5
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b> .....	<b>6</b>
2.1 Pengertian Energi .....	6
2.2 Energi Matahari.....	6

2.3 Pengertian Energi Listrik.....	7
2.4 Jenis-Jenis PLTS .....	8
2.4.1 PLTS <i>On-Grid</i> .....	8
2.4.2 PLTS <i>Hybrid</i> .....	9
2.4.3 PLTS <i>Off-Grid</i> .....	10
2.5 Komponen-Komponen Sistem PLTS <i>Off-Grid</i> .....	10
2.5.1 Solar Panel.....	11
2.5.2 <i>Solar Charge Controller</i> (SCC) .....	12
2.5.3 Baterai .....	13
2.5.4 Inverter .....	14
2.6 Perhitungan Perancangan PLTS <i>Off-grid</i> .....	14
2.6.1 Mengidentifikasi Data Beban Dan Durasi Operasional Beban .....	14
2.6.2 Menentukan Total Energi Panel Surya Yang Dibutuhkan .....	15
2.6.3 Menentukan Daya Puncak Atau Kapasitas Panel Surya .....	15
2.6.4 Menghitung Jumlah Modul Atau Panel Surya .....	15
2.6.5 Menentukan Kapasitas SCC ( <i>Solar Charge Controller</i> ).....	15
2.6.6 Menentukan Kapasitas Minimal Inverter .....	16
2.6.7 Menghitung Kebutuhan Energi Dari Baterai Dan Jumlah Baterai....	16
2.6.8 Perhitungan Menentukan Sudut Kemiringan Panel Surya .....	17
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>18</b>
3.1 Jenis Penelitian .....	18
3.2 Alur Penelitian.....	18
3.3 Lokasi Dan Waktu Penelitian.....	19
3.4 Penentuan Sumber Data .....	19
3.5 Sumber Daya Penelitian .....	20
3.6 Instrumen Penelitian.....	20
3.7 Prosedur Penelitian.....	21
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>23</b>
4.1 Hasil Penelitian.....	23
4.1.1 Spesifikasi Panel Surya Yang Akan Digunakan .....	23

4.1.2 Perhitungan Kebutuhan Konsumsi Energi Harian Beban Tenaga Surya.....	23
4.1.3 Menentukan Kebutuhan Energi Panel Surya Yang Dibutuhkan .....	24
4.1.4 Menghitung Daya Puncak Modul Atau Kapasitas Panel .....	24
4.1.5 Menghitung Jumlah Modul Atau Panel Surya .....	25
4.1.6 Menentukan Kapasitas SCC ( <i>Solar Charge Controller</i> ).....	25
4.1.7 Menentukan Kapasitas Minimal Inverter .....	26
4.1.8 Menghitung Kebutuhan Energi Dari Baterai Dan Jumlah Baterai ....	26
4.1.9 Perhitungan Menentukan Sudut Kemiringan Panel Surya .....	27
4.2 Pembahasan .....	28
4.2.1 Hasil Perhitungan Konsumsi Energi Harian Beban Tenaga Surya ...	28
4.2.2 Hasil Perhitungan Total Energi Panel Surya Yang Dibutuhkan .....	28
4.2.3 Hasil Perhitungan Daya Puncak Modul Atau Kapasitas Panel .....	29
4.2.4 Hasil Perhitungan Menentukan Jumlah Modul Atau Panel Surya ....	29
4.2.5 Hasil Perhitungan Menentukan Kapasitas SCC ( <i>Solar Charge Controller</i> ).....	30
4.2.6 Hasil Perhitungan Menentukan Minimal Kapasitas Inverter .....	30
4.2.7 Hasil Perhitungan Menentukan Kapasitas Baterai dan Jumlah Baterai .....	30
4.2.8 Hasil Perhitungan Sudut Kemiringan Panel Surya .....	31
4.2.9 Gambar Desain 2D PLTS Atap di Villa Bulgari Resort Bali.....	31
4.2.10 Gambar Desain 2D Penempatan Posisi Komponen SCC, Inverter, dan Baterai.....	33
4.2.11 Diagram Skematik PLTS <i>Off-Grid</i> .....	35
<b>BAB V PENUTUPAN .....</b>	<b>37</b>
5.1 Simpulan.....	37
5.2 Saran .....	39
LAMPIRAN .....	

## DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1	Jadwal Pelaksanaan Penelitian Skripsi .....	19
Tabel 3. 2	Data Penggunaan Daya Lampu Penerangan Per Hari.....	20
Tabel 4. 1	Data Beban dan Kebutuhan Energi Harian .....	24

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Energi Surya.....	7
Gambar 2. 2 <i>System</i> PLTS <i>On-Grid</i> .....	9
Gambar 2. 3 <i>System</i> PLTS <i>Hybrid</i> .....	9
Gambar 2. 4 <i>System</i> PLTS <i>Off-Grid</i> .....	10
Gambar 2. 5 Solar Panel Monokristal.....	12
Gambar 2. 6 Solar Panel Polikristal.....	12
Gambar 2. 7 <i>Solar Charge Controller (SCC)</i> .....	13
Gambar 2. 8 Baterai PLTS.....	13
Gambar 2. 9 Inverter.....	14
Gambar 4. 1 Desain 2D tampak atas penempatan panel surya di Bulgari Resort Bali.....	32
Gambar 4. 2 Desain 2D tampak atas penempatan posisi SCC, inverter, dan baterai di Villa Bulgari Resort Bali.....	34
Gambar 4. 3 Diagram Skematik PLTS Off-Grid.....	36

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Energi didefinisikan menjadi sebuah kemampuan dalam melaksanakan kerja pada berbagai bentuk, mekanika, cahaya, panas, elektromagnetik, dan kimia (UU No. 30 Tahun 2007). Energi bisa diperoleh dari sumber yang beragam seperti minyak bumi, gas alam, panas bumi, air, matahari, dll. Selain itu, energi juga dapat dikelompokkan dalam berbagai jenis, seperti energi mekanik, energi kimia, energi listrik, dan energi nuklir. Energi dalam konteks praktis, sering dikaitkan dengan konsumsi bahan bakar atau Listrik (Ikhsan & Saputra, 2018). Mengirim energi melalui listrik merupakan solusi yang hemat, praktis, dan aman. Dalam pembangkit listrik, berbagai sumber daya alam seperti minyak bumi, batubara, gas, energi panas bumi, air, dan nuklir diolah agar dapat menghasilkan listrik. Proses ini melibatkan generator yang mengubah energi mekanik dari putaran turbin menjadi energi listrik.

Pencadangan energi konvensional dibutuhkan dalam pemenuhan kebutuhan sehari-hari utamanya yang ramah lingkungan yang dapat menyebabkan pengurangan pada efek gas rumah kaca. Kebutuhan industri pariwisata yakni pencadangan energi konvensional untuk Villa maupun hotel yang terdapat di Indonesia, terutama di daerah Bali. Daerah pariwisata yang mempunyai potensi untuk turut menyumbangkan efek baik pada Bumi, villa maupun hotel di Bali tentu perlu memaksimalkan pemanfaatan teknologi terbaru yang juga dapat berdampak bagi pertumbuhan ekonomi di Bali itu sendiri. Pencadangan energi konvensional yang tergolong energi terbarukan contohnya yakni penggunaan PLTS yang biasa disebut Pembangkit Listrik Tenaga Surya yang dapat menghasilkan energi dari penyerapan atau penyimpanan cahaya yang bersumber dari matahari.

Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) dibagi atas 3 (tiga) jenis utama: PLTS *On-Grid*, PLTS *Off-Grid*, dan PLTS *Hybrid*. PLTS *On-Grid*, yang juga dikenal sebagai *Grid Connected PV System*, adalah solusi energi ramah



lingkungan yang cocok untuk masyarakat perkotaan, industri, maupun perkantoran. Sistem ini memanfaatkan modul surya fotovoltaik dan terhubung langsung dengan jaringan listrik PLN atau sumber arus bolak-balik (AC)(Octopianus Silaban et al., 2021). Sementara itu, PLTS *Off-Grid* merupakan sistem pembangkit listrik mandiri yang dirancang khusus untuk kawasan pelosok atau desa yang tidak memiliki akses ke jaringan listrik PLN (Naim, 2017). PLTS *Hybrid* mengombinasikan dua atau lebih jenis pembangkit listrik yang berbeda, sehingga dapat memberikan keunggulan dari segi teknis dan ekonomis (Mahesa et al., 2021).

Pada penelitian ini akan difokuskan membahas mengenai PLTS *Off-Grid* karena sistem PLTS *Off-Grid* mempunyai kelebihan dapat bekerja sendiri atau tidak tersambung dengan PLN begitu pula tetap bisa bekerja pada saat terjadi pemadaman listrik dari PLN. Sistem PLTS *Off-Grid* dapat menyimpan atau menyerap Cahaya yang dihasilkan oleh matahari dikonversi menjadi energi listrik dengan teknologi PV (fotovoltaik) sehingga baik untuk efisiensi energi bagi pengguna bangunan atau *villa*.

Villa Bulgari Resort Bali yang berada di Jalan Goa Lempeh, Banjar Dinas Kangin, Jalan Raya Uluwatu, Kecamatan Kuta Selatan, Kabupaten Badung, Provinsi Bali ini menjadi tempat pada pelaksanaan penelitian. Secara Geografis villa Bulgari Resort Bali sangat strategis untuk pemasangan sistem PLTS dikarenakan posisi Villa terletak di kawasan tebing pinggir Pantai. Penelitian ini terkhusus pada 1 Villa di Bulgari Resort Bali yakni Villa berukuran  $100m^2$  yang terdiri dari penggunaan lampu-lampu penerangan dengan masing-masing kapasitas penggunaan daya hariannya.

Dilihat dari penggunaan energi listrik rata-rata harian tersebut, dibutuhkan perhitungan sebelum penggunaan sistem PLTS pada Villa tersebut untuk menentukan jumlah panel surya dari penggunaan sistem PLTS. Proses perancangan sistem PLTS ini, dapat dilihat dari penggunaan rumus perhitungan manual untuk menghitung kebutuhan energi harian, menghitung data puncak dan modul surya, menghitung energi dari baterai, dan menentukan daya inverter. Dapat menjadi

rekomendasi bagi pihak Villa Bulgari Resort Bali kedepannya untuk penggunaan sistem PLTS untuk memenuhi kebutuhan energi listrik harian di Villa tersebut.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan atas penjelasan pada latar belakang penelitian, Rancangan rumusan masalah yang telah ditetapkan yaitu antara lain:

1. Bagaimanakah cara melakukan perhitungan secara manual untuk menentukan kebutuhan komponen sistem PLTS pada Villa dengan luas bangunan  $100m^2$  di Villa Bulgari Ressor Bali?
2. Bagaimana desain gambar 2D penempatan komponen PLTS atap di Villa Bulgari Resort Bali?

## **1.3 Batasan Masalah**

Dalam Batasan masalah yang hendak ditetapkan pada perhitungan efisiensi energi dengan menggunakan rumus perhitungan manual pada satu villa berukuran  $100 m^2$  di Villa Bulgari Resort Bali ini diantaranya :

1. Villa Bulgari Resort Bali

Tempat penelitian ini ada pada salah Satu villa yang berukuran  $100m^2$  di Villa Bulgari Resort Bali dengan fasilitas yang menggunakan Listrik dari PLTS yakni lampu-lampu penerangan saja.

2. Rumus Perhitungan Manual

Efisiensi energi yang digunakan yakni sebagai simulasi penggunaan alat-alat penunjang pemasangan sistem PLTS untuk melihat perhitungan kebutuhan energi harian, menghitung daya puncak dan modul surya, menghitung energi dari baterai, dan menentukan daya *Inverter*.

## **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini terbagi ke dalam dua hal pokok, yakni tujuan umum dan tujuan khusus. Secara lebih rinci, penjelasan masing-masing tujuan yakni antara lain

### **1.4.1 Tujuan Umum :**

Tujuan umum yang ditetapkan yakni dijelaskan lebih rinci berikut :

1. Memenuhi salah satu persyaratan akademik untuk menuntaskan pendidikan Diploma IV Teknik Mesin, Program Studi D4 Teknologi Rekayasa Utilitas, di Politeknik Negeri Bali.
2. Mengimplementasikan pengetahuan yang telah didapat sepanjang masa pendidikan berkuliah di Jurusan Teknik Mesin, Program Studi Teknik Pendingin dan Tata Udara Politeknik Negeri Bali, baik dalam bentuk teori atau praktik.
3. Melakukan pengujian dan pengembangan ilmu yang telah dipelajari di bangku kuliah dan menerapkannya dalam pengujian sistem yang sudah dibuat.

#### **1.4.2 Tujuan Khusus :**

Adapun tujuan khusus dari pada perencanaan dan perhitungan untuk menentukan spesifikasi yang tepat dengan menggunakan rumus perhitungan manual pada satu villa yang berukuran  $m^2$  di Villa Bulgari Resort Bali adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui Bagaimana desain gambar 2D PLTS atap di Villa Bulgari Resort Bali.
2. Untuk mengetahui bagaimana cara melakukan perhitungan secara manual untuk menentukan kebutuhan komponen pada penggunaan sistem PLTS atap pada Villa yang berukuran  $100m^2$  di Villa Bulgari Resort Bali.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Setelah menuntaskan skripsi ini, terdapat beberapa harapan dari penulis, yakni antara lain:

##### **1.5.1 Bagi Penulis**

Penulisan skripsi ini bertujuan untuk menerapkan berbagai ilmu yang telah diperoleh selama menjalani pendidikan, terutama di Program Studi D4 Teknologi Rekayasa Utilitas, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Bali.

##### **1.5.2 Bagi Mahasiswa**

Penelitian yang dilakukan disusun sebagai panduan untuk merencanakan pemasangan PLTS atap dengan sistem *Off-Grid* menerapkan metode perhitungan manual. Mahasiswa Program Studi D4 Teknologi Rekayasa Utilitas dapat

mempelajari dan mengembangkan penelitian ini, seiring dengan meningkatnya penggunaan pembangkit listrik tenaga surya di atap bangunan untuk mengurangi konsumsi energi listrik dari PLN.

### **1.5.3 Bagi Politeknik Negeri Bali**

Skripsi ini mampu dijadikan oleh dosen sebagai acuan dan bahan ajar, khususnya di Program Studi D4 Teknologi Rekayasa Utilitas, Politeknik Negeri Bali, dalam memperkaya materi pembelajaran.

### **1.5.4 Bagi Masyarakat**

Penelitian ini hendak memberikan wawasan tambahan kepada masyarakat mengenai perancangan pembangkit listrik tenaga surya. Selain itu, diharapkan masyarakat dapat lebih memahami manfaat panel surya dan berkontribusi dalam menjaga lingkungan dengan memanfaatkan energi terbarukan.

## **BAB V**

### **PENUTUPAN**

#### **5.1 Simpulan**

Energi merupakan sumber daya krusial yang memegang peranan penting dalam berbagai aktivitas, mencakup listrik, bahan bakar, panas, dan energi mekanik,. Memanfaatkan sumber energi terbarukan seperti tenaga surya, khususnya sistem tenaga surya *off-grid*, dapat bermanfaat bagi lokasi seperti Villa Bulgari Resort Bali. Dengan menerapkan sistem tenaga surya *off-grid*, resort dapat secara efisien memenuhi kebutuhan listrik hariannya, mengurangi dampak lingkungannya, dan memastikan pasokan listrik berkelanjutan bahkan selama pemadaman listrik. Berdasarkan rumusan masalah dalam penelitian ini, maka didapatkan beberapa kesimpulan menjadi jawaban dari rumusan masalah penelitian yakni antara lain:

1. Berdasarkan hasil perhitungan yang dilaksanakan agar dapat memenuhi kebutuhan konsumsi energi dari 5 lampu di Villa Bulgari Resort Bali membutuhkan total energi harian panel surya yang dibutuhkan adalah 7.620 Wh/hari dengan daya puncak modul sebesar 1,360 Wp maka dibutuhkan sebanyak 2,47 unit (3 unit) panel surya dengan masing-masing kapasitas daya outputnya sebesar 550 Wp per panel, jumlah baterai yang dibutuhkan yakni 8 buah baterai dengan kapasitas baterai 200Ah/baterai, inverter yang diperlukan berkapasitas minimal 1000 Watt, SCC (*Solar Charge Controller*) yang dibutuhkan berkapasitas minimal 40 A. Posisi instalasi panel surya di atap ruang *service/NIS* di Villa Bulgari Resort Bali berada pada sudut inklinasi maksimum pada sudut 15,51° menghadap ke arah utara.
2. Hasil desain 2D yang dilakukan oleh peneliti ditemukan bahwa desain gambar 2D PLTS atap di Villa Bulgari Resort Bali menunjukkan penempatan komponen panel surya yang dipasang di atas atap bangunan *service/NIS* dengan sudut kemiringan maksimal 15,51° menghadap ke arah utara.

## 5.2 Saran

Berlandaskan pada hasil yang dijumpai dari penelitian ini, maka saran yang bisa disampaikan yakni antara lain:

1. Untuk Perusahaan: Perusahaan disarankan untuk mempertimbangkan hasil penelitian ini sebagai dasar untuk mengoptimalkan desain dan penempatan komponen PLTS di lokasi lain yang memiliki kondisi lingkungan serupa. Selain itu, perusahaan harus mengembangkan panduan internal yang mengintegrasikan desain 2D sebagai standar operasional untuk pemasangan PLTS, guna memastikan efisiensi energi dan keberlanjutan.
2. Bagi Peneliti Berikutnya: Peneliti selanjutnya disarankan untuk melaksanakan studi komparatif dengan menggunakan berbagai jenis panel surya dan metode pemasangan di lokasi yang berbeda, untuk mengidentifikasi variasi efisiensi dan keandalan sistem. Selain itu, analisis lebih mendalam tentang dampak lingkungan dan pengurangan jejak karbon dari penggunaan PLTS di sektor perhotelan juga bisa menjadi fokus penelitian lanjutan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Azhar, M., & Satriawan, D. A. (2018). Implementasi Kebijakan Energi Baru dan Energi Terbarukan Dalam Rangka Ketahanan Energi Nasional. *Administrative Law and Governance Journal*, 1(4), 398–412. <https://doi.org/10.14710/alj.v1i4.398-412>
- Bakhtiar, B., & Tadjuddin, T. (2020). Pemilihan Solar Charge Controller (Scc) Pembangkit Listrik Tenaga Surya. *Seminar Nasional Hasil Penelitian & ...*, 168–173.
- Duka, E. T. A., Setiawan, I. N., & Weking, A. I. (2018). Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Hybrid Pada Area Parkir Gedung Dinas Cipta Karya, Dinas Bina Marga Dan Pengairan Kabupaten Badung. *Jurnal SPEKTRUM*, 5(2), 67. <https://doi.org/10.24843/spektrum.2018.v05.i02.p09>
- Gunoto, P. (2019). Perancangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Untuk Proyektor Di Ruang a102 Fakultas Teknik Universitas Riau Kepulauan. *Sigma Teknika*, 2(2), 131. <https://doi.org/10.33373/sigma.v2i2.2053>
- Ikhsan, M., & Saputra, M. (2018). Audit Energi Sebagai Upaya Proses Efisiensi Pemakaian Energi Listrik Di Kampus Universitas Teuku Umar (UTU) Meulaboh. *Jurnal Mekanova: Mekanikal, Inovasi Dan Teknologi*, 2(3), 136–146. <http://jurnal.utu.ac.id/jmekanova/article/view/846>
- Ing. Bagus Ramadhani. (2018). Petunjuk Pengoperasian Pembangkit Listrik Tenaga Surya *Dos & Don'ts*. *Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH Energising Development (EnDev) Indonesia*.
- Jamaaluddin. (2021). Petunjuk Pengoperasian Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS). In *Pembangkit Listrik Tenaga Surya*.
- Jurnal, R. T. (2019). KAJIAN SISTEM KINERJA PLTS OFF-GRID 1 kWp DI STT-PLN. *Energi & Kelistrikan*, 10(1), 38–44. <https://doi.org/10.33322/energi.v10i1.322>
- Latasya, Z., Sara, I. D., & Syahrizal. (2019). Analisis Rancangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Off-grid Terpusat Dusun Ketubong Tunong Kecamatan Seunagan Timur Kabupaten Nagan Raya. *KITEKTRO: Jurnal Online Teknik Elektro*, 4(2), 1–14. <https://jurnal.usk.ac.id/kitektro/article/view/12951/10777>
- Mahesa, A. G., Khwee, K. H., & Yandri. (2021). Tenaga Surya Sistem Hybrid Sebagai Sumber Energi Alternatif. *Jurnal Teknik Elektro Untan*.
- Mulyani, S., & Idris, A. R. (2023). Analisis Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Sebagai Catu Daya Aerator dan Alat Pemberi Pakan Ikan.

*Seminar Nasional Teknik Elektro Dan Informatika*, 9(1), 59–66.

- Naim, M. (2017).ancangan Sistem KelistrikanPlts Off Grid 1000 Watt Di Desa Mahalona Kecamatan Towuti. *Dinamika : Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 9(1), 27–32.
- Octopianus Silaban, I., Satya Kumara, I. N., & Setiawan, I. N. (2021). Perancangan Plts Atap Pada Gedung Kantor Bupati Tapanuli Utara Dengan Arsitektur Rumah Adat Batak Toba. *Jurnal SPEKTRUM*, 8(2), 270. <https://doi.org/10.24843/spektrum.2021.v08.i02.p31>
- Priska Restu Utami, Widyastuti, & Marliza. (2022). Analisa Perhitungan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Untuk Taman Markisa Di Wilayah Rt 01/ Rw 08 Kelurahan Mampang, Pancoran Mas, Kota Depok. *Jurnal Abdi Masyarakat Multidisiplin*, 1(2), 42–49. <https://doi.org/10.56127/jammu.v1i2.198>
- Rif'an, M., HP, S., Shidiq, M., & Yuwono, R. (2012). Optimasi Pemanfaatan Energi Listrik TenagaMatahari di Jurusan Teknik Elektro UniversitasBrawijaya. *Electrics, Electronics, Communications, Controls, Informatics, Systems (EECCIS)*, 6(1), 44–48.
- Safitri, N., Lhokseumawe, P. N., Rihayat, T., & Lhokseumawe, P. N. (2020). *NO . ISBN 978-623-91323-0-9* (Issue June).