

# **SKRIPSI**

## **ANALISIS POTENSI ENERGI PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS) SISTEM *ON-GRID* DI BALAI BANJAR SE-KUTA SELATAN**



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh :

**I Wayan Nesa Wardana**

NIM. 2215374027

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

# LEMBAR PERSETUJUAN UJIAN SKRIPSI

## ANALISIS POTENSI ENERGI PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS) SISTEM *ON-GRID* DI BALAI BANJAR SE-KUTA SELATAN

*Oleh :*

I Wayan Nesa Wardana

NIM. 2215374027

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, 1 September 2023

Disetujui Oleh :

Dosen Pembimbing 1:

Dosen Pembimbing 2:



I B Irawan Purnama, ST. M.Sc. Ph.D.  
NIP. 197602142002121001



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

# LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

## ANALISIS POTENSI ENERGI PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS) SISTEM *ON-GRID* DI BALAI BANJAR SE-KUTA SELATAN

Oleh :

I Wayan Nesa Wardana

NIM. 2215374027

Skripsi ini sudah melalui Ujian Skripsi pada tanggal 25 Agustus 2023,  
dan sudah dilakukan Perbaikan untuk kemudian disahkan sebagai Skripsi  
di


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

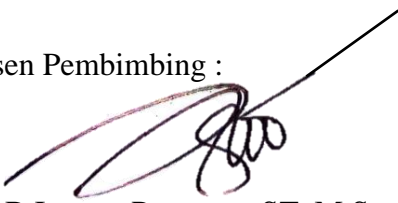
Bukit Jimbaran, 1 September 2023


Disetujui Oleh :


Tim Penguji :

Dosen Pembimbing :

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

  
1. I B Irawan Purnama, ST. M.Sc. Ph.D.  
NIP. 197602142002121001

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

  
2. I Nyoman Sedana Triadi, ST., MT.  
NIP. 197108201997031002

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:

Analisis Potensi Energi Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Sistem *On-Grid* di Balai Banjar se-Kuta Selatan, 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, 1 September 2023

Yang menyatakan



I Wayan Nesa Wardana

NIM. 2215374027

## ABSTRAK

Analisis Potensi Energi Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Sistem On-Grid Di Balai Banjar se-Kuta Selatan. Implementasi PLTS dirasa sangat memadai dipasang di setiap banjar di Bali untuk meningkatkan target bauran EBT. Perencanaan PLTS ini dilakukan di 52 Banjar seluruh Kuta Selatan yang terdiri dari 9 Desa Adat. Dilakukan perencanaan *Sunny Design* kemudian didapat kapasitas PLTS yang sekiranya bisa dipasang, modul surya yang digunakan, dan jenis unit inverter yang dipakai. Didapat rata-rata DNI di seluruh Banjar Kecamatan Kuta Selatan yakni  $4,9 \text{ kWh/m}^2$ . Standar iradiasi yang baik untuk Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) sangat tergantung pada beberapa faktor, termasuk lokasi geografis, jenis sistem PLTS yang digunakan, dan tujuan penggunaan energi listrik yang dihasilkan. Standar DNI yang baik akan sangat tergantung pada jenis teknologi PLTS yang digunakan. Sebagai contoh, sistem PLTS dengan pelacakan matahari biasanya memerlukan tingkat DNI yang lebih tinggi daripada sistem fotovoltaik tetap. Secara umum, DNI di kisaran  $4-7 \text{ kWh/m}^2$  dapat dianggap baik untuk PLTS berbasis pelacakan matahari. Penelitian ini mensimulasikan 52 Banjar di seluruh Kecamatan Kuta Selatan. Simulasi dilakukan di aplikasi berbasis web *Sunny Design* dengan langkah pertama yakni mengetahui titik lokasi, luasan atap, dan daya terpasang. Tahap kedua yakni mencocokkan dengan luasan atap sisi utara tiap Banjar. Tahap ketiga yakni mengumpulkan kapasitas perencanaan. Diperoleh total produksi energi tahunan perencanaan daya PV yang akan dipasang di seluruh Banjar di Kecamatan Kuta Selatan sebesar  $369,464 \text{ MWh}$ . Produksi ini karena adanya pemasangan PLTS *rooftop* sebesar  $249,6 \text{ MW}$  dengan kapasitas tiap modul yang dipakai bervariasi yakni  $600 \text{ Wp}$  dan  $500 \text{ Wp}$ . Kapasitas ini divariasikan dan disesuaikan dengan luasan atap, dan diambil variasi kapasitas modul yang paling optimum jumlah pembangkitannya dan sekiranya dapat terpasang dari ketiga opsi skema variasi yang dipilih.

**Kata Kunci :** Banjar se-Kuta Selatan, Perencanaan PLTS, *Sunny Design*

## **ABSTRACT**

*Energy Potential Analysis of Solar Power Plant (PLTS) On-Grid System in Balai Banjar South Kuta.. It is felt that the implementation of photovoltaic rooftop is very adequate to be installed in every banjar in Bali to increase the renewable energy mix target. This photovoltaic rooftop planning was carried out in 52 Banjars throughout South Kuta which consisted of 9 Traditional Villages. Planning for Sunny Design is then obtained if the photovoltaic rooftop capacity can be installed, the solar module used, and the type of inverter unit used. The average DNI for all Banjar Districts of South Kuta is 4.9 kWh/m<sup>2</sup>. Good irradiation standards for Solar Power Plants (photovoltaic rooftop) depend on several factors, including geographic location, the type of photovoltaic rooftop system used, and the intended use of the generated electrical energy. A good DNI standard will depend on the type of photovoltaic rooftop technology used. For example, solar tracking solar systems typically require a higher DNI level than fixed photovoltaic systems. In general, a DNI in the range of 4-7 kWh/m<sup>2</sup> can be considered good for solar tracking-based photovoltaic rooftop. This study simulated 52 Banjars throughout the South Kuta District. The simulation is carried out in the Sunny Design web-based application with the first step, namely knowing the location point, roof area, and installed power. The second stage is to match the roof area on the north side of each Banjar. The third stage is gathering planning capacity. It is obtained that the total annual energy production of PV power planning to be installed in all Banjars in South Kuta District is 369,464 MWh. This production is due to the installation of a rooftop photovoltaic rooftop of 249.6 MW with the capacity of each module used varying, namely 600 Wp and 500 Wp. This capacity is varied and adjusted to the roof area, and the variation in the module capacity that is the most optimum for the number of generators and if it can be installed from the three variation scheme options selected.*

**Keywords:** Banjar throughout South Kuta, Photovoltaic Rooftop Planning, Sunny Design

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan ke hadapan Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat-Nya, penulis dapat menyusun dan menyelesaikan Skripsi yang berjudul “ Analisis Potensi Energi Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Sistem *On-Grid* di Balai Banjar se-Kuta Selatan”. 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. I Nyoman Abdi, SE., M.eCom. selaku Direktur Politeknik Negeri Bali.
2. Ir. I Wayan Raka Ardana, MT., selaku Ketua yJurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam penyusunan Skripsi.
3. I B Irawan Purnama, ST., M.Sc., Ph.D., selaku Pembimbing 1 yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam penyusunan Skripsi.
4. I Nyoman Sedana Triadi, ST., MT., selaku Pembimbing 2 yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam penyusunan Skripsi.
5. Orang tua dan saudara yang telah membantu meringankan beban penulis.
6. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu oleh penulis yang telah memberikan saran, ide dan dukungannya sampai dengan terselesaikannya Skripsi ini.

Saya menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan Skripsi ini. Oleh karena itu, kami mengharapkan kritik dan saran ang bersifat membangun dari pembaca demi kesempurnaan Skripsi ini. akhir kata kami mengucapkan terima kasih. Semoga Skripsi Skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Bukit Jimbaran, 1 September 2023

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN COVER</b> .....	<b>i</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN UJIAN SKRIPSI</b> .....	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA SKRIPSI</b> .....	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	4
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA</b> .....	<b>5</b>
2.1 Tinjauan Mutakhir .....	5
2.2 Pembangkit Listrik Tenaga Surya .....	7
2.3 Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya .....	8
2.4 Komponen Pembangkit Listrik Tenaga Surya .....	10
2.6 Peraturan Pemerintah.....	16
2.7 Perhitungan Kapasitas Komponen PLTS .....	17



2.8 Perhitungan Inklinasi dan Orientasi Panel Surya .....	18
2.9 Konfigurasi Seri-Paralel Panel Surya .....	20
2.10 Sunny Design.....	23
<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>	<b>25</b>
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	25
3.2 Desain Penelitian .....	30
3.3 Metode Pengumpulan Data .....	31
3.4 Metode Analisis Data .....	32
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>34</b>
4.1 Gambaran Umum Banjar se-Kuta Selatan.....	34
4.2 Data Iradiasi.....	35
4.3 Design PLTS Banjar se-Kuta Selatan.....	39
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>51</b>
5.1 Kesimpulan.....	51
5.2 Saran .....	52
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>53</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>56</b>

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2. 1</b>	Diagram Sistem PLTS-On Grid .....	8
<b>Gambar 2. 2</b>	Diagram Sistem PLTS-Off Grid .....	9
<b>Gambar 2. 3</b>	Sel Fotovoltaic .....	10
<b>Gambar 2. 4</b>	Prinsip Kerja Sel Surya dan Efek Fotovoltaic .....	11
<b>Gambar 2. 5</b>	Susunan Sel Surya sebagai Pembangkit Listrik.....	12
<b>Gambar 2. 6</b>	Panel Monocrystalline .....	13
<b>Gambar 2. 7</b>	Panel Polycrystalline .....	14
<b>Gambar 2. 8</b>	Panel Thin Film .....	14
<b>Gambar 2.9</b>	Inklinasi dan Orientasi Panel Surya .....	19
<b>Gambar 2.9</b>	Tampilan Sunny Design .....	26
<b>Gambar 3.1</b>	Pulau Bali .....	25
<b>Gambar 3.2</b>	Peta Kecamatan Kuta Selatan .....	26
<b>Gambar 3.3</b>	Diagram Alir Penelitian .....	33
<b>Gambar 4.1</b>	Titik Lokasi Penelitian pada 52 Balai Banjar .....	34
<b>Gambar 4.2</b>	Proses Perencanaan .....	35
<b>Gambar 4.3</b>	DNI Br. Anyar.....	36
<b>Gambar 4.4</b>	DNI Br. Kerta Pascima .....	36
<b>Gambar 4.5</b>	DNI Br. Tengah.....	36
<b>Gambar 4.6</b>	Tampilan <i>Project Data</i> .....	40
<b>Gambar 4.7</b>	<i>Define Building</i> .....	41

<b>Gambar 4.8</b> <i>Define Restrictions</i> .....	41
<b>Gambar 4.9</b> <i>Layout of PV Modules</i> .....	42
<b>Gambar 4.10</b> <i>Electrical Design</i> .....	42
<b>Gambar 4.11</b> <i>Simulasi Design</i> .....	43
<b>Gambar 4.12</b> Hasil Simulasi di Sunny Design.....	43
<b>Gambar 4.13</b> Hasil Simulasi di Sunny Design.....	44
<b>Gambar 4.14</b> Hasil Simulasi di Sunny Design.....	44
<b>Gambar 4.15</b> Spesifikasi Longi Solar 600 Wp .....	45
<b>Gambar 4.16</b> Spesifikasi Longi Solar 500 Wp .....	46
<b>Gambar 4.17</b> Spesifikasi Inverter.....	47

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 3.1</b> Data Banjar Penelitian .....	27
<b>Tabel 3.2</b> Rancangan Data potensi Iradiasi di Seluruh Banjar Kuta Selatan.....	31
<b>Tabel 3.3</b> Rancangan Data Potensi Iradiasi, Potensi Pemasangan, dan Perkiraan Energi Tahunan yang Dihasilkan.....	33
<b>Tabel 4.1</b> Potensi Iradiasi di Seluruh Banjar Kuta Selatan.....	37
<b>Tabel 4.2</b> Data Potensi Iradiasi, Potensi Pemasangan, dan Perkiraan Energi Tahunan yang Dihasilkan.....	38
<b>Tabel 4.3</b> Hasil Perencanaan di Sunny Design.....	48

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Dalam satu dekade terakhir permintaan energi listrik di Indonesia menunjukkan peningkatan dari 159,9 TWh di tahun 2011 menjadi 242,6 TWh ditahun 2020 dan diproyeksikan terus meningkat menjadi 376 TWh ditahun 2030. Untuk memenuhi permintaan listrik yang naik sebesar 35,5% dari tahun 2020, maka di tahun 2030 produksi listrik akan mencapai 425 TWh [1]. Terbatasnya produksi energi fosil seperti minyak bumi dan batu bara serta komitmen global dalam pengurangan emisi gas rumah kaca, mendorong Pemerintah untuk meningkatkan peran Energi Baru Terbarukan (EBT) sebagai bagian dalam menjaga ketahanan dan kemandirian energi. Indonesia telah menetapkan target bauran EBT setidaknya 23% ditahun 2025 dan 31% ditahun 2050 melalui Kebijakan Energi Nasional yang termuat dalam Peraturan Presiden No. 79 tahun 2014 [2].

Indonesia mempunyai potensi EBT untuk memenuhi target bauran energi tersebut. Total potensi EBT untuk pembangkit listrik sebesar 437 GW di antaranya yang terbesar berasal dari energi surya yaitu 207,8 GW. Dari potensi tersebut baru 2,4% yang dimanfaatkan dan untuk potensi energi surya baru 0,1% yang ter manfaatkan [1]. Untuk di Provinsi Bali, energi listrik yang berasal dari EBT hanya sekitar 1% dari total pembangkitan listrik yang ada, sehingga perlu ada upaya meningkatkan jumlah energi listrik yang berasal dari EBT baik di Provinsi Bali maupun di Indonesia [3].

Sebagai bentuk komitmen pemerintah daerah Provinsi Bali untuk meningkatkan penggunaan pembangkit listrik EBT khususnya tenaga surya di Provinsi Bali yaitu dengan menerbitkan Peraturan Gubernur No. 45 Tahun 2019 tentang Bali Energi Bersih. Dalam peraturan tersebut salah satu isinya mengatur desain atau tata letak bangunan yang memanfaatkan sinar matahari secara optimal serta disebutkan bahwa bangunan yang memiliki luas lantai lebih dari 500m<sup>2</sup> harus menyediakan setidaknya 25% Atap untuk Panel Surya [4].

Pemerintah telah mengatur ketentuan dalam perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Atap yang tersambung ke jaringan PLN (*On-Grid*) melalui

Peraturan Menteri (PERMEN) Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) No. 49 Tahun 2018. Dalam peraturan tersebut diatur terkait kapasitas maksimal dari PLTS Atap dan ketentuan ekspor-impor tenaga listrik ke jaringan PLN. Kapasitas PLTS Atap dibatasi maksimal 100% dari daya tersambung PLN dan perbandingan ekspor-impor energi listrik ke jaringan PLN yaitu 1 berbanding 0,65 [5]. Namun dalam praktiknya khusus untuk daerah Jawa, Madura, dan Bali melalui Surat Edaran PT. PLN (Persero) No. 16322/AGA.00.01/C01080500/2022 tentang Penyampaian Strategi Sementara Layanan Terhadap Permohonan Pelanggan PLTS Atap. Dalam surat edaran tersebut ditentukan bahwa kapasitas PLTS Atap dibatasi antar 10-15% dari daya tersambung dan untuk perbandingan ekspor-impor energi listrik ke jaringan PLN menggunakan ketentuan pada PERMEN ESDM No. 49 Tahun 2018 [6].

Implementasi PLTS tersebut dirasa sangat memadai dipasang di setiap banjar di Bali. Banjar adalah pembagian wilayah administratif di Provinsi Bali, Indonesia di bawah Kelurahan atau Desa, setingkat dengan Rukun Warga. Sistem banjar adat merupakan sebuah bentuk himpunan masyarakat yang berdasarkan satu kesatuan lingkungan, unsur pengikat bagi warga anggotanya adalah batas wilayah teritorial tersebut sesuai dengan peraturan banjar adat yang berlaku (*awig-awig*). Apabila banjar ini diimplementasikan PLTS, maka akan menjadi gebrakan baru dan menambah produksi *green energy* di Bali.

Pada penelitian ini akan dilakukan perancangan PLTS Atap dengan sistem *On-Grid* dengan skenario di seluruh banjar Kuta Selatan. Kuta Selatan dipilih karena terkenal dengan daerah pariwisata dan juga cuaca terik yang menyebabkan iradiasi dalam kondisi yang bagus. Skenario perencanaan mengacu pada ketentuan PERMEN ESDM No. 49 Tahun 2018 dengan kapasitas PLTS Atap 100% dari daya tersambung PLN karena masih dibawah batas yang ditentukan oleh PLN. Dari skenario tersebut akan dianalisis potensi dari segi teknis dan ekonomis sehingga dapat dibandingkan skenario yang paling layak dan efisien.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang sudah dijelaskan maka dapat diuraikan beberapa permasalahan yang akan dibahas pada penelitian ini yaitu:

- a. Berapakah potensi iradiasi matahari di masing-masing lokasi banjar se-Kuta Selatan?

- b. Berapakah energi listrik yang dapat dibangkitkan di masing-masing Balai Banjar se-Kuta Selatan dengan sistem *on-grid*?
- c. Bagaimanakah desain PLTS di masing-masing Balai Banjar se-Kuta Selatan?

### **1.3 Batasan Masalah**

Mengingat demikian luasnya ruang lingkup permasalahan, maka dibuat pembatasan masalah seta asumsi-asumsi sebagai berikut, yaitu:

- a. Penelitian dilakukan di seluruh Balai Banjar Kuta Selatan yang berjumlah 52 Banjar dari 9 Desa Adat.
- b. Perencanaan dan analisa teknis menggunakan bantuan web based application Sunny Design.
- c. Tidak membahas perencanaan dan analisis ekonomis dibahas dalam penelitian ini.
- d. Mengasumsikan bahwa komponen PLTS Atap berjalan dalam kondisi lancar.

### **1.4 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan dari perumusan masalah di atas, penelitian ini bertujuan untuk memperoleh hasil yang diharapkan, yaitu:

- a. Untuk mengetahui potensi iradiasi matahari di masing-masing lokasi banjar se-Kuta Selatan.
- b. Untuk mengetahui analisis presentase energi listrik yang dapat dibangkitkan di masing-masing Balai Banjar se-Kuta Selatan dengan sistem *on-grid*.
- c. Untuk mengetahui desain PLTS di masing-masing Balai Banjar se-Kuta Selatan.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

. Dalam penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat baik secara akademik maupun aplikatif yaitu:

- a. Manfaat Akademik
  - 1. Sebagai bahan untuk menambah wawasan dan pengetahuan aspek teknis perencanaan pemasangan PLTS di Banjar se-Kuta Selatan.

2. Sebagai bahan referensi pada penelitian-penelitian selanjutnya yang berhubungan dengan perancangan PLTS yang menitikberatkan pada beberapa tempat perencanaan .
- b. Manfaat Aplikatif
    1. Membantu pemerintah dan dosen yang telah memberikan penugasan untuk mempertimbangkan pemasangan PLTS di seluruh Banjar se-Kuta Selatan.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Penelitian skripsi ini terdiri dari 5 bab yaitu:

- a. Bab I Pendahuluan

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

- b. Bab II Tinjauan Pustaka

Menguraikan tentang penelitian sebelumnya dan landasan teori yang berisi definisi PLTS, teoritis perumusan PLTS, serta Sunny Design dan komponen-komponen yang digunakan.

- c. Bab III Metode Penelitian

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

- d. Bab IV Hasil dan Pembahasan

Menguraikan tentang hasil permasalahan penelitian, yang terdiri dari deskripsi data, hasil dan pembahasan menggunakan analisis teknis pemasangan PLTS di seluruh Banjar se-Kuta Selatan.

- e. Bab V Penutup

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



## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan pembahasan pada bab sebelumnya maka dapat disimpulkan hasil pembahasan untuk menjawab rumusan masalah serta tujuan penelitian.

- a. Rata-rata DNI di seluruh Banjar Kecamatan Kuta Selatan yakni  $4,9 \text{ kWh/m}^2$ . Standar iradiasi yang baik untuk Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) sangat tergantung pada beberapa faktor, termasuk lokasi geografis, jenis sistem PLTS yang digunakan, dan tujuan penggunaan energi listrik yang dihasilkan. Standar DNI yang baik akan sangat tergantung pada jenis teknologi PLTS yang digunakan. Sebagai contoh, sistem PLTS dengan pelacakan matahari biasanya memerlukan tingkat DNI yang lebih tinggi daripada sistem fotovoltaik tetap. Secara umum, DNI di kisaran  $4-7 \text{ kWh/m}^2$  dapat dianggap baik untuk PLTS berbasis pelacakan matahari.
- b. Penelitian ini mensimulasikan 52 Banjar di seluruh Kecamatan Kuta Selatan. Simulasi dilakukan di aplikasi berbasis web Sunny Design dengan langkah pertama yakni mengetahui titik lokasi, luasan atap, dan daya terpasang. Tahap kedua yakni mencocokkan dengan luasan atap sisi utara tiap Banjar. Tahap ketiga yakni mengumpulkan kapasitas perencanaan. Diperoleh total produksi energi tahunan perencanaan daya PV yang akan dipasang di seluruh Banjar di Kecamatan Kuta Selatan sebesar  $369,464 \text{ MWh}$ . Produksi ini karena adanya pemasangan PLTS *rooftop* sebesar  $249,6 \text{ MW}$  dengan kapasitas tiap modul yang dipakai bervariasi yakni  $600 \text{ Wp}$  dan  $500 \text{ Wp}$ . Kapasitas ini divariasikan dan disesuaikan dengan luasan atap, dan diambil variasi kapasitas modul yang paling optimum jumlah pembangkitannya dan sekiranya dapat terpasang dari ketiga opsi skema variasi yang dipilih.
- c. Untuk desain PLTS di masing-masing balai banjar se-Kuta Selatan yang berjumlah 52 banjar di 9 Desa se-Kuta Selatan yakni menyesuaikan dengan lokasi dari luasan atap, besar iradiasi, besar daya terpasang pada banjar. Adapun desain dari panel surya yang terpasang diantaranya menggunakan panel  $500\text{wp}$  dengan jumlah 11 pcs dan 600

Wp dengan jumlah 7 pcs. Desain rancangan PLTS balai banjar se-Kuta Selatan ini nantinya diharapkan mampu mengubah energi menjadi lebih *green* khususnya di Bali.

## **5.2 Saran**

Adapun saran dalam penelitian ini yakni:

- a. Penelitian selanjutnya dapat mengembangkan perhitungan energi *output* dan analisis investasi dari keseluruhan Banjar se Kuta Selatan.
- b. Penelitian selanjutnya dapat mengkomparasikan dengan aplikasi lainnya yang dapat digunakan sebagai pertimbangan dalam mensimulasikan PLTS.
- c. Penelitian selanjutnya dapat menganalisis resiko lebih mendalam pada perencanaan PLTS di Banjar se Kuta Selatan.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sekretariat Jendral Dewan Energi Nasional, *Outlook Energi Indonesia 2021*. Indonesia, 2021.
- [2] G. Beaucarne, G. Eder, E. Jadot, Y. Voronko, and W. Mühleisen, “Repair and preventive maintenance of photovoltaic modules with degrading backsheets using flowable silicone sealant,” *Progress in Photovoltaics: Research and Applications*, vol. 30, no. 8, pp. 1045–1053, 2022.
- [3] R. Rafli, J. Ilham, and S. Salim, “Perencanaan dan Studi Kelayakan PLTS Rooftop Pada Gedung Fakultas Teknik UNG,” *Jambura Journal of Electrical and Electronics Engineering*, vol. 4, no. 1, pp. 8–15, 2022.
- [4] T. S. D. Singh, B. A. Shimray, A. B. Singh, and S. N. Meitei, “Performance measurement of 5 kWp rooftop grid-connected SPV system in moderate climatic region of Imphal, Manipur, India,” *Energy for Sustainable Development*, vol. 73, pp. 292–302, 2023.
- [5] H. Falih, A. J. Hamed, and A. H. N. Khalifa, “Techno-economic assessment of a hybrid connected PV solar system,” *International Journal of Air-Conditioning and Refrigeration*, vol. 30, no. 1, p. 3, 2022.
- [6] I. W. S. Putra, I. N. S. Kumara, and R. S. Hartati, “Analisis Tekno Ekonomi Implementasi Sistem PLTS Atap Pada Gedung Kantor Walikota Denpasar”.
- [7] Z. Zulkifli, W. Wilopo, and M. K. Ridwan, “An analysis of energy production of rooftop on grid solar power plant on a government building (A Case Study of Setjen KESDM Building Jakarta),” *JPSE (Journal of Physical Science and Engineering)*, vol. 4, no. 2, pp. 55–66, 2020.
- [8] M. P. M. Tas and W. G. van Sark, “Experimental repair technique for glass defects of glass-glass photovoltaic modules—A techno-economic analysis,” *Solar Energy Materials and Solar Cells*, vol. 257, p. 112397, 2023.

- [9] I. W. Y. M. Wiguna, W. G. Ariastina, and I. N. S. Kumara, “Kajian Pemanfaatan Stand Alone Photovoltaic System untuk Penerangan Jalan Umum di Pulau Nusa Penida,” *Buletin of Electrical Technology*, vol. 11, no. 2, 2012.
- [10] T. Baraille and S. Jaglin, “The solar repair trade in Nairobi (Kenya): the blind spots of a ‘sustainable’ electricity policy,” *Territoire en mouvement Revue de géographie et aménagement. Territory in movement Journal of geography and planning*, no. 55, 2022.
- [11] B. M. Pangaribuan, I. Ayu, D. Giriantari, and I. W. Sukerayasa, “Desain PLTS Atap Kampus Universitas Udayana: Gedung Rektorat,” *Jurnal SPEKTRUM Vol*, vol. 7, no. 2, 2020.
- [12] S. Putra and C. Rangkuti, “Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Secara Mandiri Untuk Rumah Tinggal,” in *Prosiding Seminar Nasional Cendekiawan*, 2016, pp. 21–23.
- [13] K. A. W. Patra, “Alih Fungsi Lahan Pertanian Yang Berbatasan Langsung Dengan Area Puspem Kabupaten Badung: Tahun 2005-2015,” *Space*, vol. 4, no. 1, 2017.
- [14] I. Bayusari, C. Caroline, H. Hermawati, and L. Mawarni, “Desain Prototipe Pembangkit Listrik Tenaga Surya Untuk Sumber Energi Alternatif Pada Mesin Sterilisasi Alat Medis Portable,” *Jurnal Rekayasa Elektro Sriwijaya*, vol. 4, no. 2, pp. 73–82, 2023.
- [15] A. Pawitra, I. N. S. Kumara, and W. G. Ariastina, “Review perkembangan PLTS di Provinsi Bali menuju target kapasitas 108 MW tahun 2025,” *Majalah Ilmiah Teknologi Elektro*, vol. 181, 2020.
- [16] O. I. Sanjaya, I. A. D. Giriantari, and I. N. S. Kumara, “Perancangan Sistem Pompa Irigasi Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Untuk Pertanian Subak Semaagung,” *Jurnal SPEKTRUM Vol*, vol. 6, no. 3, 2019.
- [17] J. E. Putro, C. R. Handoko, H. Widodo, M. B. Rahmat, and A. Z. Arfianto, “Pemanfaatan Teknologi Tenaga Matahari sebagai Sumber Energi bagi Petani Porang di Magetan,” in *Seminar MASTER PPNS*, 2017, pp. 177–180.

- [18] R. Alfanz, R. Sumaedi, and S. Suhendar, “Analisis Sistem Fotovoltaik Menggunakan Respon Dinamika Induksi pada Lilitan Kawat Tembaga,” *Setrum: Sistem Kendali-Tenaga-elektronika-telekomunikasi-komputer*, vol. 4, no. 1, pp. 6–11, 2016.
- [19] D. F. Butay and M. T. Miller, “Maximum peak power tracker: a solar application,” *Worcester Polytechnic Institute (WPI) Degree of Bachelor of Science*, 2008.
- [20] A. Ardiansyah, I. N. Setiawan, and I. W. Sukerayasa, “Perancangan Plts Atap On Grid System Pada Kantor Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Penelitian Dan Pengembangan Kota Probolinggo,” *Jurnal SPEKTRUM Vol*, vol. 8, no. 4, 2021.
- [21] I. M. A. Nugraha, F. Luthfiani, G. Sotyaramadhani, M. A. Idrus, K. Tambunan, and M. Samusamu, “Pendampingan teknis pemasangan dan perawatan pembangkit listrik tenaga surya di Desa Tablolong Nusa Tenggara Timur,” *Rengganis Jurnal Pengabdian Masyarakat*, vol. 1, no. 2, pp. 97–107, 2021.
- [22] F. Hidayat, B. Winardi, and A. Nugroho, “Analisis Ekonomi Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (Plts) Di Departemen Teknik Elektro Universitas Diponegoro,” *Transient*, vol. 7, no. 4, p. 875, 2019.