

SKRIPSI

**PENGARUH SUDUT KEMIRINGAN PANEL  
SURYA TERHADAP POTENSI  
PEMANFAATAN PLTS ATAP PADA PERTOKOAN  
SAHADEWA MUNGGU DENGAN *SUNNY DESIGN*  
DAN PVSYST**



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh :

**I Gede Sathya Surya Widhiartana**

NIM. 2215374036

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

LEMBAR PERSETUJUAN UJIAN SKRIPSI

**PENGARUH SUDUT KEMIRINGAN PANEL  
SURYA TERHADAP POTENSI  
PEMANFAATAN PLTS ATAP PADA PERTOKOAN  
SAHADEWA MUNGGU DENGAN *SUNNY DESIGN*  
DAN PVSYST**

*Oleh :*

I Gede Sathya Surya Widhiartana

NIM.2215374036

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

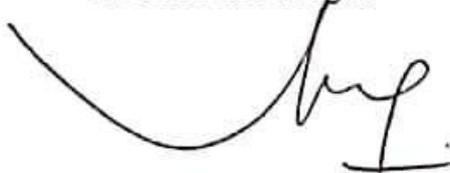
di

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

Bukit Jimbaran, 21 Agustus 2023

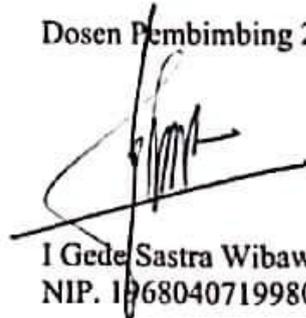
Disetujui Oleh :

Dosen Pembimbing 1:



I Made Aryasa Wiryawan, ST., MT  
NIP. 196504041994031003

Dosen Pembimbing 2:



I Gede Sastra Wibawa, ST., MT  
NIP. 196804071998021001

## LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

# PENGARUH SUDUT KEMIRINGAN PANEL SURYA TERHADAP POTENSI PEMANFAATAN PLTS ATAP PADA PERTOKOAN SAHADEWA MUNGGU DENGAN *SUNNY DESIGN* DAN PVSYST

Oleh :

I Gede Sathya Surya Widhiartana

NIM.2215374036

Skripsi ini sudah melalui Ujian Skripsi pada tanggal 23 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, 23 Agustus 2023

Disetujui Oleh :

Tim Penguji :

1. Ir Ida Bagus Ketut Sugirianta, MT.  
NIP. 196606161993031003

2. Ni Made Karmiathi, ST., MT,  
NIP. 197111221998022001

Dosen Pembimbing :

I Made Aryasa Wiryawan, ST., MT  
NIP. 196504041994031003

I Gede Sasra Wibawa, ST., MT  
NIP. 196804071998021001

Disahkan Oleh:

Ketua Jurusan Teknik Elektro

I I Wayan Raka Ardana, MT.  
NIP. 196705021993031005



## HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, menyatakan bahwa Skripsi dengan judul: Pengaruh Sudut Kemiringan Panel Surya Terhadap Potensi Pemanfaatan PLTS Atap Pada Pertokoan Sahadewa Munggu Dengan *Sunny design* Dan 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, 21 Agustus 2023

Yang menyatakan



I-Gede Sathya Surya Widhiartana

NIM.2215374036

## ABSTRAK

# PENGARUH SUDUT KEMIRINGAN PANEL SURYA TERHADAP POTENSI PEMANFAATAN PLTS ATAP PADA PERTOKOAN SAHADEWA MUNGGU DENGAN *SUNNY DESIGN* DAN PVSYST

Hasil dari simulasi PVsyst dan *sunny design* yang dihasilkan berbagai sudut kemiringan, dengan perbandingan antara PVsyst dan *Sunny Design*. Pada sudut kemiringan 5°, menghasilkan energi sebesar *energy yield* 12.955 kwh pada PVsyst, sedangkan *Sunny Design* menghasilkan *energy yield* 12.936 kwh. Peningkatan sudut kemiringan menjadi 10° menghasilkan peningkatan *energy yield*, dengan PVsyst 12.773 kwh dan *Sunny Design* 13.350 kwh. Ketika sudut kemiringan meningkat menjadi 15°, menghasilkan energi sebesar 12.530 kwh pada PVsyst, sementara *Sunny Design* mencatat 13.608 kwh. pada sudut kemiringan 20°, terjadi penurunan *energy yield* menggunakan PVsyst menjadi 12.230 kwh, sementara *Sunny Design* masih mencatatkan angka yang lebih tinggi, yaitu 13.737 kwh. Pada sudut kemiringan 25°, PVsyst mencatat *energy yield* sebesar 11.873 kwh, sementara *Sunny Design* mencatat 13.752 kwh. Terjadi penurunan lebih lanjut pada sudut kemiringan 30°, dengan PVsyst mencatat 11.471 kwh dan *Sunny Design* mencatat 13.665 kwh. Pada sudut kemiringan 35°, terjadi penurunan lebih lanjut PVsyst mencatat 11.027 kwh, sedangkan *Sunny Design* mencatat 13.490 kwh dan didapatkan *energy yield* terbesar pada PVsyst pada sudut 5° hingga 20° sedangkan pada *sunny design* pada sudut 15° sampai 25°.

**Kata Kunci:** Sudut kemiringan, Panel surya

## ABSTRACT

# ***THE EFFECT OF SOLAR PANEL TILTING ANGLE ON POTENTIAL UTILIZATION OF PLTS ROOF IN SAHADEWA MUNGGU SHOPS WITH SUNNY DESIGN AND PVSYST***

*The results of the PVsyst and Sunny Design simulations produced various tilt angles, with a comparison between PVsyst and Sunny Design. At a tilt angle of 5°, it produces an energy yield of 12,955 kwh for PVsyst, while Sunny Design produces an energy yield of 12,936 kwh. An increase in the angle of inclination to 10° results in an increase in energy yield, with PVsyst 12,773 kwh and Sunny Design 13,350 kwh. When the tilt angle increases to 15°, it generates 12,530 kwh of energy at the PVsyst, while Sunny Design records 13,608 kwh. at a tilt angle of 20°, there was a decrease in energy yield using PVsyst to 12,230 kwh, while Sunny Design still recorded a higher figure, namely 13,737 kwh. At a tilt angle of 25°, PVsyst recorded an energy yield of 11,873 kwh, while Sunny Design recorded 13,752 kwh. There was a further decrease at a slope angle of 30°, with PVsyst recording 11,471 kwh and Sunny Design recording 13,665 kwh. at PVsyst an angle of 5° to 20° while in a sunny design at an angle of 15° to 25°.*

***Keywords:*** *tilt angle, solar panel*

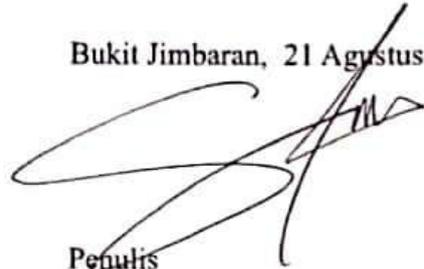
## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyusun dan menyelesaikan Skripsi ini dengan baik. Judul skripsi yang diajukan adalah Pengaruh Sudut Kemiringan Panel Surya Terhadap Potensi Pemanfaatan PLTS Atap Pada Pertokoan Sahadewa Munggu Dengan *Sunny design* Dan PVsyst Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk lulus program Diploma IV pada Program Studi Teknik Otomasi Spesialisasi D4 Energi Baru Terbarukan Program Studi Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali. Penulis dengan tulus menyadari bahwa keberhasilan penyusunan skripsi ini tidak lepas dari dukungan, bantuan, bimbingan, dan nasihat dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada :

1. Bapak I Nyoman Abdi, SE, M.eCom selaku Direktur Politeknik Negeri Bali.
2. Bapak Ir. I Wayan Raka Ardana, MT. selaku Kepala Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali.
3. Bapak Ida Bagus Irawan Purnama, ST., M.Sc., Ph.D selaku Ketua Program Studi Teknik Otomasi Politeknik Negeri Bali.
4. Bapak I Made Aryasa Wiryawan, ST., MT selaku pembimbing I yang telah dengan penuh kesabaran membimbing dan memberikan arahan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
5. Bapak I Gede Sastra Wibawa, ST.,MT selaku pembimbing II yang telah memberikan waktu dan upaya dalam membimbing penulis hingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
6. Bapak dan Ibu dosen pengajar Jurusan Teknik Elektro yang telah memberikan ilmu pengetahuan yang berharga selama penulis menempuh pendidikan di Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali.
7. Keluarga yang sangat penulis cintai dan hormati yang tak henti-hentinya memberikan dukungan, doa, nasehat, dan motivasi sehingga penulis tetap kuat dan bersemangat dalam menyelesaikan studi.
8. Rekan-rekan mahasiswa dan semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, yang telah memberikan bantuan dalam penyusunan skripsi.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini mungkin masih memiliki kekurangan. Oleh karena itu, segala kritik dan saran yang membangun akan sangat berarti untuk menyempurnakan skripsi ini dan bermanfaat bagi penulis dan pembaca.

Bukit Jimbaran, 21 Agustus 2023



Penulis

I Gede Sathya Surya Widhiartana

# DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PERSETUJUAN UJIAN SKRIPSI.....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI .....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA SKRIPSI.....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>I.1</b>
1.1 Latar Belakang.....	I.1
1.2 Perumusan Masalah.....	I.2
1.3 Batasan Masalah.....	I.3
1.4 Tujuan Penelitian.....	I.3
1.4.1 Tujuan umum.....	I.3
1.4.2 Tujuan khusus.....	I.3
1.5 Manfaat Penelitian.....	I.4
1.5.1 Manfaat bagi penulis.....	I.4
1.5.2 Manfaat bagi mahasiswa.....	I.4
1.5.3 Manfaat bagi Poli Teknik Negeri Bali.....	I.4
1.5.4 Manfaat bagi masyarakat.....	I.5
1.6 Sistematika Penulisan.....	I.5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>II.1</b>
2.1 Penelitian Sebelumnya.....	II.1
2.1.1 Potensi pembangkit listrik tenaga surya atap Gedung sekolah di kota Denpasar.....	II.1

2.1.2 Pengaruh sudut kemiringan panel surya terhadap potensi pemanfaatan plts rooftop di bengkel Teknik mesin, politeknik negeri semarang .....	I.1
2.1.3 Perencanaan dan studi kelayakan PLTS rooftop pada Gedung fakultas Teknik UNG.....	II.2
2.1.4 Kajian system kinerja PLTS off-grid 1kwp di stt-pln.....	II.2
2.1.5 Studi evaluasi PLTS offgrid di Gedung jurusan Teknik Politeknik Negeri Jember.....	II.3
2.2 Energi Matahari.....	II.4
2.3 Potensi Matahari.....	II.4
2.4 Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya.....	II.5
2.5 Prinsip Kerja Pembangkit Listrik Tenaga Surya.....	II.6
2.6 Jenis – jenis Pembangkit Listrik Tenaga Surya.....	II.7
2.6.1 Pembangkit Listrik Tenaga Surya Off Grid.....	II.7
2.6.2 Pembangkit Listrik Tenaga Surya On Grid.....	II.7
2.7 Komponen Pembangkit Listrik Tenaga Surya.....	II.8
2.7.1 Panel Surya.....	II.8
2.7.2 MPPT (Maximum Power Point Tracking).....	II.9
2.7.3 Inverter.....	II.10
2.7.4 Combiner Box.....	II.10
2.7.5 MCB.....	II.11
2.7.6 SPD (Surge Protection Device).....	II.12
2.9 PVsyst.....	II.13
2.10 Sunny Design.....	II.13
2.11 Sudut Kemiringan PV.....	II.14
2.12 Orientasi PV Modul.....	II.15
2.13 Menentukan Area Array.....	II.16
2.14 Menghitung Daya yang Dibangkitkan PLTS (watt peak).....	II.16
2.15 Perhitungan Maximum Power Point Tracking Charge Controller (MPPT).....	II.17

<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>I.18</b>
3.1 Jenis Penelitian.....	III.18
3.2 Diagram Alir Penelitian .....	III.19
3.3. Lokasi dan Waktu Penelitian.....	III.20
3.3 Metode Pengumpulan Data.....	III.21
3.4 Metode Analisis Data.....	III.21
<b>BAB IV PEMBAHASAN DAN ANALISIS.....</b>	<b>IV.1</b>
4.1 Profil Lokasi Penelitian.....	IV.1
4.2 Pengolahan Data Teknis.....	IV.2
4.2.1 Perencanaan SOLAR PV pada pertokoan Sahadewa Munggu	IV.3
4.2.3 Menghitung kapasitas MPPT.....	IV.6
4.2.5 Menghitung kapasitas inverter.....	IV.7
4.2.6 Nilai arus dan tegangan per-string .....	IV.7
4.3 Pemilihan Modul Surya.....	IV.8
4.4 Pemilihan Inverter.....	IV.9
4.5 Hasil Dan Pembahasan.....	IV.10
4.5.1 Sudut kemiringan panel surya.....	IV.10
4.5.2 Hasil simulasi pvsyst dan sunny design.....	IV.11
4.5.3 Perbandingan data simulasi Pvsyst dengan sunny design.....	IV.26
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>V.1</b>
5.1 Kesimpulan.....	V.1
5.2 Saran.....	V.1
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>1</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>1</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Peta potensi energi surya Indonesia .....	I.5
Gambar 2.2 Blok diagram sistem PLTS.....	II.6
Gambar 2. 3 Blok diagram sistem PLTS <i>off grid</i> .....	II.7
Gambar 2. 4 Blok diagram sistem PLTS <i>on grid</i> .....	II.8
Gambar 2.5 <i>Layer</i> Solar PV.....	II.9
Gambar 2.6 MPPT ( <i>Maximum Power Point Tracking</i> ).....	II.9
Gambar 2.7 Inverter.....	II.10
Gambar 2.8 Combiner Box .....	II.11
Gambar 2.9 MCB.....	II.12
Gambar 2.10 SPD ( <i>Surge Protection Device</i> ) .....	II.12
Gambar 2. 11 Sudut kemiringan panel solar.....	II.14
Gambar 3.1 Diagram alir penelitian.....	III.19
Gambar 3.2 Lokasi penempatan PLTS <i>rooftop</i> di pertokoan Sahadewa Munggu.....	III.20
Gambar 3. 3 Milestone studi teknis perencanaan PLTS .....	III.20
Gambar 4. 1 Foto lokasi pertokoan sahadewa munggu.....	IV.1
Gambar 4. 2 Modul surya.....	IV.8
Gambar 4. 3 Spesifikasi inverter.....	IV.9
Gambar 4. 4 simulasi penempatan modul panel surya.....	IV.10
Gambar 4. 5 Hasil simulasi PVsyst sudut kemiringan 5° .....	IV.12
Gambar 4. 6 Hasil simulasi PVsyst sudut kemiringan 10°.....	IV.13
Gambar 4. 7 Hasil simulasi PVsyst sudut kemiringan 15° .....	IV.14
Gambar 4. 8 Hasil simulasi PVsyst sudut kemiringan 20°.....	IV.15
Gambar 4. 9 Hasil simulasi PVsyst sudut kemiringan 25° .....	IV.16
Gambar 4. 10 Hasil simulasi PVsyst sudut kemiringan 30°.....	IV.17
Gambar 4. 11 Hasil simulasi PVsyst sudut kemiringan 35°.....	IV.18
Gambar 4. 12 Hasil simulasi <i>sunny design</i> sudut kemiringan 5°.....	IV.19
Gambar 4. 13 Hasil simulasi <i>sunny design</i> sudut kemiringan 10°.....	IV.20
Gambar 4. 14 Hasil simulasi <i>sunny design</i> sudut kemiringan 15°.....	IV.21

Gambar 4. 15 Hasil simulasi <i>sunny design</i> sudut kemiringan 20° .....	V.22
Gambar 4. 16 Hasil simulasi <i>sunny design</i> sudut kemiringan 25° .....	IV.23
Gambar 4. 17 Hasil simulasi <i>sunny design</i> sudut kemiringan 30° .....	IV.24
Gambar 4. 18 Hasil simulasi <i>sunny design</i> sudut kemiringan 35° .....	IV.25
Gambar 4. 19 Grafik Perbandingan simulasi PVsyst dengan <i>sunny design</i> .....	IV.26
Gambar 4. 20 Grafik Simulasi sudut terbaik PVsyst.....	IV.28
Gambar 4. 21 Grafik simulasi sudut terbaik <i>sunny design</i> .....	IV.29

## DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Konsumsi energi harian toko .....	V.2
Tabel 4. 2 Spesifikasi modul surya.....	IV.8
Tabel 4. 3 perbandingan simulasi PVsyst dengan <i>Sunny design</i> .....	IV.26
Tabel 4. 4 Simulasi sudut terbaik PVsyst.....	IV.27
Tabel 4. 5 Simulasi sudut terbaik <i>Sunny Design</i> .....	IV.28

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Penggunaan energi listrik merupakan hal yang sangat penting dalam kehidupan sehari-hari dan berbagai sektor ekonomi. Energi listrik digunakan untuk berbagai keperluan, mulai dari penerangan, perangkat elektronik, industri, transportasi, hingga berbagai macam aplikasi lainnya. Karena penggunaan energi listrik berdampak pada lingkungan dan ketersediaan sumber daya, penting untuk mengadopsi praktik hemat energi dan beralih ke sumber energi yang lebih berkelanjutan untuk menjaga keberlanjutan dan mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan.

Energi baru dan terbarukan adalah solusi yang sangat penting dalam memenuhi kebutuhan energi. Hal ini disebabkan penggunaan bahan bakar untuk pembangkit-pembangkit listrik konvensional dalam jangka waktu yang panjang akan menguras sumber minyak bumi, gas dan batu bara yang semakin menipis dan juga dapat mengakibatkan pencemaran lingkungan[1].Keuntungan utama dari PLTS adalah bahwa itu adalah sumber energi yang bersih dan berkelanjutan. Ini tidak menghasilkan emisi gas rumah kaca atau polusi udara selama operasi normalnya, dan menggunakan sumber energi yang tidak habis, yaitu sinar matahari. Selain itu,di Indonesia yang merupakan daerah tropis mempunyai potensi energi matahari sangat besar. Indonesia memiliki potensi energi matahari sebesar 4,8 kWh/m<sup>2</sup> setara dengan 112.000 GWp, tetapi energi yang baru dimanfaatkan sekitar 10 MWp[2]

Sistem PLTS juga dapat diaplikasikan sebagai sumber pembangkit listrik pada pertokoan . Pada umumnya, pertokoan umumnya melibatkan berbagai jenis toko atau gerai yang menawarkan berbagai macam produk kepada konsumen. Produk-produk ini bisa meliputi pakaian, makanan, elektronik, furnitur, barang-barang rumah tangga, alat-alat, dan berbagai jenis barang lainnya. Pertokoan bisa berupa pusat perbelanjaan besar dengan banyak toko di dalamnya, jalan-jalan atau distrik dengan banyak toko

kecil berjejer, atau area pasar tradisional di mana pedagang menjajakan barang-barang mereka.. Pertokoan Sahadewa Munggu merupakan sebuah pertokoan yang berlokasi di daerah Munggu Mengwi Badung. Toko ini memiliki luas tanah  $772 \text{ m}^2$  dan luas bangunan per toko  $24 \text{ m}^2$ . Pertokoan Sahadewa Munggu merupakan salah satu pertokoan yang memerlukan konsumsi energi listrik. Konsumsi energi listrik pada pertokoan Sahadewa Munggu tersebut hampir digunakan setiap hari dan memiliki jam operasi rata-rata antara 8 sampai 10 jam dalam sehari, sehingga timbul permasalahan yaitu konsumsi energi listrik menjadi tinggi dan biaya atau tagihan listrik juga meningkat. Salah satu solusi terhadap permasalahan pada pertokoan Sahadewa Munggu agar dapat menghemat konsumsi energi serta mengurangi tagihan listrik adalah dengan memanfaatkan energi terbarukan yaitu berupa pengadaan sistem PLTS atap.

Sudut kemiringan panel merupakan salah satu parameter lingkungan yang mempengaruhi kinerja selsurya. Perancangan sistem dalam penentuan sudut kemiringan panel ditujukan agar intensitas matahari yang diterima oleh panel surya maksimal. Sudut yang mempengaruhi pemasangan panel surya pada instalasi ada 2 macam yaitu sudut kemiringan panel surya terhadap bidang horisontal atau disebut juga dengan slope dan sudut yang diukur searah dengan acuan arah selatan yang disebut dengan sudut azimuth.[3] Untuk melakukan penentuan sudut panel surya membutuhkan kajian yang lebih lanjut tentang “Pengaruh Sudut Kemiringan Panel Surya Terhadap Potensi Pemanfaatan PLTS Atap Pada Pertokoan Sahadewa Munggu Dengan *Sunny design* Dan *PVsyst*”.

## **1.2 Perumusan Masalah**

Analisis Pengaruh Sudut Kemiringan Terhadap efisiensi PLTS atap pada pertokoan sahadewa munggu dengan menggunakan perbandingan *sunny design* dan *PVsyst* sebagai berikut :

1. Bagaimana simulasi variasi sudut kemiringan terhadap potensi pemanfaatan PLTS atap dengan *PVsyst* ?

2. Bagaimana simulasi variasi sudut kemiringan terhadap potensi pemanfaatan PLTS atap dengan *sunny design* ?
3. Bagaimana perbandingan sudut kemiringan terhadap potensi pemanfaatan PLTS atap menggunakan PVsyst dengan *Sunny design* ?

### **1.3 Batasan Masalah**

Pelaksanaan penelitian ini dilakukan dengan adanya pembatasan cakupan penelitian, adapun batasan-batasan masalah pada penelitian ini diantaranya yaitu Penelitian ini hanya menggunakan *Sunny design* dan PVsyst yang berlokasi pertokoan sahadewa munggu dengan sudut kemiringan yang disimulasikan 5°, 10°, 15°, 20°, 25°, 30°, 35°

### **1.4 Tujuan Penelitiann**

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

#### **1.4.1 Tujuan umum**

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

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

#### **1.4.2 Tujuan khusus**

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

4. Untuk mengetahui simulasi variasi sudut kemiringan terhadap potensi pemanfaatan PLTS atap dengan PVsyst

5. Untuk mengetahui simulasi variasi sudut kemiringan terhadap potensi pemanfaatan PLTS atap dengan sunny design
6. untuk mengetahui perbandingan sudut kemiringan terhadap potensi pemanfaatan PLTS atap menggunakan PVsyst dengan *Sunny design*

### **1.5 Manfaat Penelitian**

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

#### **1.5.1 Manfaat bagi penulis**

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

#### **1.5.1 Manfaat bagi mahasiswa**

Dengan adanya penelitian ini, diharapkan dapat bermanfaat bagi mahasiswa sebagai referensi dan juga media pembelajaran dalam hal menambah wawasan dan melakukan penyusunan penelitian skripsi kedepannya terkait dengan penelitian mengenai perencanaan sistem pembangkit listrik tenaga surya untuk sebuah bangunan

#### **1.5.2 Manfaat bagi Politeknik Negeri Bali**

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

### **1.5.3 Manfaat bagi masyarakat**

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

### **1.6 Sistematika Penulisan**

Penelitian skripsi ini terdiri dari 5 bab yaitu:

- 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, teori perumusan PLTS, serta 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 PVsyst dan Sunny Design.
- e. Bab V Penutup  
Menguraikan tentang simpulan dan saran dari hasil penelitian yang sekiranya bermanfaat bagi keseluruhan aspek yang membaca.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

1. Dari simulasi yang telah dilakukan dengan 7 sudut yang berbeda, dari PVsyst mendapatkan sudut kemiringan panel solar terhadap potensi pemanfaatan plts yang menghasilkan *energy yield* besar pada sudut 5° sebesar 12.955 kwh, sudut 15° sebesar 12.773 kwh dan 20° sebesar 12.230 kwh
2. Dari simulasi yang telah dilakukan dengan 7 sudut yang berbeda, dari *sunny design* mendapatkan sudut kemiringan panel solar terhadap potensi pemanfaatan plts yang menghasilkan *energy yield* besar pada sudut 15° sebesar 13.608 kwh, sudut 20° sebesar 13.737 kwh dan sudut 25° sebesar 13.752 kwh.
3. Secara umum, terdapat perbedaan dalam hasil *energy yield* antara PVsyst dan *Sunny Design*. PVsyst cenderung memberikan hasil yang sedikit lebih rendah dibandingkan dengan *Sunny Design* pada beberapa sudut kemiringan. Ini mungkin disebabkan oleh perbedaan metode perhitungan dan parameter yang digunakan oleh kedua perangkat lunak.

#### 5.2 Saran

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

1. Diperlukan pemahaman lebih lanjut tentang aplikasi tersebut
2. faktor-faktor lingkungan seperti lokasi geografis, intensitas cahaya matahari, dan kondisi cuaca dapat memengaruhi hasil simulasi PVsyst dan *sunny design*. Pertimbangkan untuk mengumpulkan lebih banyak informasi tentang lingkungan tempat panel surya akan dipasang.
3. Jika memungkinkan lebih banyak mengambil percobaan mengenai sudut kemiringan panel surya.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] B. T. H. Ima Maysha, “PEMANFAATAN TENAGA SURYA MENGGUNAKAN RANCANGAN PANEL SURYA BERBASIS TRANSISTOR 2N3055 DAN THERMOELECTRIC COOLER,” vol. 12, pp. 89–96, 2013.
- [2] RESD, “Direktoral Jenderal Ketenagalistrikan Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral,” *Direktoral Jenderal Ketenagalistrikan Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral*, 2013.
- [3] A. Makkulau, “ANALISIS PENGARUH SUDUT KEMIRINGAN TERHADAP ARUS KELUARAN PADA PHOTOVOLTAIC DENGAN MENGGUNAKAN REGRETION QUADRATIC METHOD,” *JURNAL ENERGI & KELISTRIKAN*, vol. 10, no. 2, 2018.
- [4] H. Kristiawan, I. N. S. Kumara, and I. A. D. Giriantari, “Potensi Pembangkit Listrik Tenaga Surya Atap Gedung Sekolah di Kota Denpasar,” 2019.
- [5] F. Ayu, F. Sugiono, P. Diah Larasati, D. Eriko, and A. Karuniawan, “PENGARUH SUDUT KEMIRINGAN PANEL SURYA TERHADAP POTENSI PEMANFAATAN PLTS ROOFTOP DI BENGKEL TEKNIK MESIN, POLITEKNIK NEGERI SEMARANG,” vol. 01, no. 01, pp. 1–8, 2022, [Online]. Available: <https://www.helioscope.com/>
- [6] Rafli and Jumiati Ilham, “Perencanaan dan Studi Kelayakan PLTS Rooftop Pada Gedung Fakultas Teknik UNG,” vol. 4, pp. 8–15, 2021.
- [7] T. Koerniawan, ) ; Aas, W. Hasanah, T. Elektro, and S. Tinggi Teknik -Pln, “KAJIAN SISTEM KINERJA PLTS OFF-GRID 1 kWp DI STT-PLN,” 2018.
- [8] W. Z. Z. Muna, R. E. Rachmanita, M. Nuruddin, and N. Faizin, “Studi Evaluasi PLTS Off-Grid di Gedung Jurusan Teknik Politeknik Negeri Jember,” *Indonesian Journal of Energy and Mineral*, vol. 2, no. 2, pp. 1–12, Oct. 2022, doi: 10.53026/ijoem/2022/2.2/1017.
- [9] Suhendar, *LISTRİK TENAGA SURYA*. 2022.
- [10] sugirianta, Agung Dwijaya, and Made Sunaya, “DRAFT BUKU AJAR PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA,” 2019.
- [11] pasangpanelsurya.com, “Metode dan Prinsip Kerja PLTS Menghasilkan Listrik,” <https://Pasangpanelsurya.Com/Pengertian-Metode-Dan-Prinsip-Kerja-Plts/>, 2022.
- [12] Bagus Ramadhani, “Instalasi Pembangkit Listrik Tenaga Surya Dos & Don’ts,” 2018.

- [13] KEMENTERIAN ENERGI DAN SUMBER DAYA MINERAL REPUBLIK INDONESIA, “PANDUAN PENGOPERASIAN DAN PEMELIHARAAN PLTS OFF-GRID,” 2017.
- [14] M. Naim and S. Wardoyo, “DINAMIKA Jurnal Ilmiah Teknik Mesin RANCANGAN SISTEM KELISTRIKAN PLTS ON GRID 1500 WATT DENGAN BACK UP BATTERY DI DESA TIMAMPU KECAMATAN TOWUTI,” vol. 8, no. 2, 2017.
- [15] A. Julisman, I. D. Sara, R. H. Siregar, J. T. Elektro, and D. Komputer, “PROTOTIPE PEMANFAATAN PANEL SURYA SEBAGAI SUMBER ENERGI PADA SISTEM OTOMASI ATAP STADION BOLA,” vol. 2, no. 1, pp. 35–42, 2017.
- [16] I. Bagus *et al.*, “Modul Praktek PLTS On-Grid Berbasis Micro Inverter,” 2019.
- [17] S. Muslim, K. Khotimah, and A. N. Azhiimah, “ANALISIS KRITIS TERHADAP PERENCANAAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS) TIPE PHOTOVOLTAIC (PV) SEBAGAI ENERGI ALTERNATIF MASA DEPAN,” vol. 3, no. 1, 2020, doi: 10.31869/rtj.v3i1.1638.
- [18] Saeful Mikdar, Tri Hendrawan Budianto, and M Yogi Puriza, “Prosiding Seminar Nasional Penelitian & Pengabdian Pada Masyarakat ANALISIS KELAYAKAN INSTALASI LISTRIK RUMAH TINGGAL DI ATAS 15 TAHUN BERDASARKAN PUIL 2011 DI KECAMATAN TANJUNG PANDAN,” pp. 153–155, 2019.
- [19] R. Saragih, R. Saragih, R. Nasution, and D. Prodi Teknik Elektro, “Studi Peralatan Proteksi Sambaran Petir Lightning Arrester Pada Jaringan Distribusi 20 KV,” 2020.
- [20] E. A. Karuniawan, “Analisis Perangkat Lunak PVSYST, PVSOL dan HelioScope dalam Simulasi Fixed Tilt Photovoltaic,” *Jurnal Teknologi Elektro*, vol. 12, no. 3, p. 100, Oct. 2021, doi: 10.22441/jte.2021.v12i3.001.
- [21] Sunny Design web, “Sunny Design ,” 2023.
- [22] Abdul Kodir Albahar and Muhammad Faizal Haqi, “PENGARUH SUDUT KEMIRINGAN PANEL SURYA (PV) TERHADAP KELUARAN DAYA,” pp. 115–122, 2020.
- [23] I Gusti Bagus Wiradhi Yogathama, I Wayan Arta Wijaya, and I Nyoman Budiastira, “DESAIN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS) MENGIKUTI POLA ATAP WANTILAN DESA ANTOSARI UNTUK MEMENUHI DAYA 3600 WATT,” vol. 8, pp. 83–90, 2021.