

SKRIPSI

**PERENCANAAN PEMBANGKIT LISTRIK
TENAGA SURYA DENGAN SISTEM ON GRID DI
VILLA TEPI UBUD MENGGUNAKAN *SOFTWARE*
*PVSYST***



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh :

I Wayan Eka Putra

NIM. 2215374016

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

LEMBAR PERSETUJUAN UJIAN SKRIPSI

PERENCANAAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA DENGAN SISTEM ON GRID DI VILLA TEPI UBUD MENGGUNAKAN SOFTWARE PVSYST

Oleh :

I Wayan Eka Putra

NIM.2215374016

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, 23 Agustus 2022

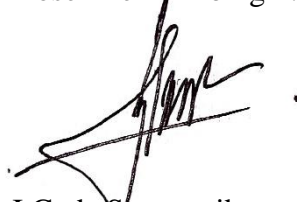
Disetujui Oleh :

Dosen Pembimbing 1:



Ir. I Ketut Suryawan
NIP. 196705081994031001

Dosen Pembimbing 2:



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

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

PERENCANAAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA DENGAN SISTEM ON GRID DI VILLA TEPI UBUD MENGGUNAKAN SOFTWARE PVSYST

Oleh :

I Wayan Eka Putra

NIM. 2215374016

Skripsi ini sudah melalui Ujian Skripsi pada tanggal 31 Agustus 2023
dan sudah dilakukan Perbaikan untuk kemudian disahkan sebagai Skripsi
di

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

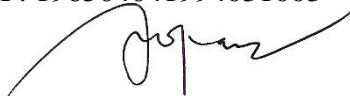
Bukit Jimbaran, 23 Agustus 2022

Disetujui Oleh :

Tim Penguji :



1. Ir. I Gusti Putu Mastawan Eka Putra, ST,M.T.
NIP. 196504041994031003



2. Ir. I Made Wiryana, MT.
NIP. 196707011994031004

Dosen Pembimbing :



1. Ir. Ketut Suryawan, MT.
NIP. 196705081994031001



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

Disahkan Oleh:



Ketua Jurusan Teknik Elektro



I Wayan Raka Ardana, MT.
NIP. 196705021993031005

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, menyatakan bahwa Skripsi dengan judul:
Perencanaan PLTS Atap sistem *on-grid* di villa Tepi Ubud menggunakan *software Pvsyst*
adalah asli hasil karya saya sendiri.

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam naskah Skripsi ini tidak terdapat karya orang
lain yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar di suatu perguruan tinggi, dan atau
sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis
atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah Skripsi
ini, dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila saya melakukan hal tersebut di atas, dengan ini saya menyatakan menarik Skripsi
yang saya ajukan sebagai hasil karya saya.

Bukit Jimbaran, 23 Agustus 2023

Yang menyatakan



I Wayan Eka Putra

NIM. 2215374016

ABSTRAK

Dengan meningkatnya permintaan energi di Indonesia, mulai dari rumah tangga hingga industri, negara ini masih mengandalkan energi fosil. Solusi yang andal untuk memenuhi kebutuhan energi gedung perkantoran adalah memasang modul surya fotovoltaik di atap bangunan, yang dikenal sebagai PLTS rooftop. Saat ini banyak juga rumah pribadi, hotel, villa, dan restoran yang kini memasang PLTS rooftop. Saat ini salah satu villa yang berencana memasang PLTS yaitu Villa Tepi Ubud. Dalam menghadapi konsumsi energi meningkat dan keterbatasan energi fosil, proyek ini langkah tepat. Penelitian ini menggunakan software Pvsyst untuk mengetahui berapa nilai dari iradian, temperature udara, kebutuhan PLTS, Jumlah PLTS, inverter yang digunakan. Dapat dilihat hasil desain PLTS atap di Villa Tepi Ubud, Hasil produksi energi tahunan dengan software Pvsyst terdapat pada bulan Februari menghasilkan jumlah energi yang terkecil 131 kWh, sedangkan pada bulan Agustus menghasilkan jumlah energi yang terbesar 196,9 kWh. Total energi yang dihasilkan selama satu tahun adalah sebesar 2027 kWh. Secara keseluruhan, analisis kelayakan investasi berdasarkan NPV, BCR, dan PP menunjukkan bahwa investasi pemasangan PLTS Atap sistem On-Grid pada Villa Tepi Ubud Tidak layak untuk dilaksanakan.

Kata Kunci: Energi, PLTS ,Software Pvsyst, Hasil Produksi, Kelayakan Investasi

ABSTRACT

With the increasing demand for energy in Indonesia, from households to industry, this country still relies on fossil energy. A reliable solution to meet the energy needs of office buildings is to install solar photovoltaic modules on the roofs of buildings, which are known as PLTS rooftops. Currently, many private houses, hotels, villas and restaurants are now installing PLTS rooftops. Currently one of the villas that plans to install PLTS is Villa Tepi Ubud. In the face of increasing energy consumption and limited fossil energy, this project is the right step. This research uses Pvsyst software to find out the value of irradiance, air temperature, PLTS needs, number of PLTS, inverter used. You can see the results of the design of the rooftop PLTS at Villa Tepi Ubud. The annual energy production results with the Pvsyst software found that in February it produced the smallest amount of energy at 131,1 kWh, while in August it produced the largest amount of energy at 196,9 kWh. The total energy generated for one year is 2027,7 kWh. Overall, the investment feasibility analysis based on NPV, BCR, and PP. shows that the investment in installing an ON-Grid Roof PLTS system at Villa Tepi Ubud is not feasible.

Keywords:*Energy, PLTS, Pvsyst Software, Production Results, Investment Feasibility*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadapan Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat-Nya, penulis dapat menyusun dan menyelesaikan Skripsi yang berjudul **“Perencanaan PLTS dengan sistem *On Grid* Di villa Tepi Ubud Menggunakan *Software Pvsyst*“**. 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 kerjasama 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. Bapak I Nyoman Abdi, SE.,M.eCom. selaku Direktur PoliteknikNegeri Bali.
2. Bapak Ir. I Wayan Raka Ardana, MT. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali.
3. I B Irawan Purnama, ST., M.Sc., Ph.D., selaku Ketua Program Studi Teknik Otomasi untuk Program Peminatan Energi Baru Terbarukan Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali.
4. Ir. Ketut Suryawan, MT. selaku Pembimbing 1 (satu) yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam penyusunan Skripsi.
5. I Gede Sastra wibawa, ST., MT. selaku Pembimbing 2 (dua) yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam penyusunan Skripsi.
6. Orang tua saya yang telah mendoakan dan mendukung penulis.
7. Teman EBT seperjuangan yang selalu memberikan support dan masukan dalam penyusunan Skripsi.
8. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu oleh penulis yang telah memberikan saran, ide dan dukungannya sampai dengan terselesaikannya Skripsi ini.

Kami menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan Skripsi ini. Oleh karena itu, kami mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca demi kesempurnaan Skripsi ini. Akhir kata kami mengucapkan terimakasih. Semoga Skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Bukit Jimbaran, 23 Agustus 2023

Penulis

I Wayan Eka Putra

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN UJIAN SKRIPSI.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA SKRIPSI.....	iv
ABSTRAK.....	v
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Tujuan	3
1.5. Manfaat	4
1.5.1 Bagi Penulis.....	4
1.5.2 Bagi Politeknik Negeri Bali.....	4
1.5.3 Bagi masyarakat	4
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Penelitian Sebelumnya.....	6
2.1.1 Analisa sistem kelistrikan pada pembangkit listrik tenaga surya on grid kapasitas 25 KWP di Badan perencanaan Pembangunan Daerah (BAPEDA) Provinsi Bali	6
2.1.2 Perencanaan Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya Off-grid Sebagai Suplai Daya Listrik Perpustakaan Universitas Pamulang	6
2.1.3 Perancangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Atap Di Hotel Novotel Ubud Resort & Suite Bali.....	7
2.2 Landasan Teori	8
2.2.1 Energi Baru Terbarukan	8

2.2.2 Pembangkit Listrik Tenaga Surya	8
2.2.3 Jenis-jenis Sistem PLTS	9
2.2.5 Jenis-Jenis Modul Surya.....	11
2.3 Komponen PLTS	13
2.3.1 Modul surya.....	13
2.3.2 Inverter	14
2.3.3 MPPT.....	14
2.3.4 KWH axim.....	15
2.3.5 Automatic transfer switch.....	15
2.3.6 SPD (surge protection device).....	16
2.3.7 MCB	16
2.3.8 Box panel.....	17
2.3.9 Kabel.....	17
2.4 Faktor yang mempengaruhi modul surya	18
2.5 Faktor yang mempengaruhi Efisiensi PLTS dan Output Panel Surya.....	18
2.6 Peraturan PLTS.....	19
2.7 Perhitungan Sistem PLTS.....	20
2.7.1 Perhitungan Losses Faktor Peningkatan Suhu	20
2.7.2 Perhitungan Sudut Optimal dan Sudut Kemiringan	21
2.7.3 Penentuan Kapasitas PLTS.....	22
2.7.4 Perhitungan Output Daya PLTS.....	22
2.7.5 Menentukan Kapasitas Inverter.....	22
2.7.6 Penentuan Jumlah Modul Surya.....	23
2.7.7 Perhitungan Nilai Arus dan Tegangan String.....	23
2.8 Kelayakan Investasi	23
2.8.1 Net Present Value	23
2.8.2 Metode Benefit cost Ratio (BCR)	24

2.8.3 PP (Payback Peroid)	24
2.9 Software Pvsyst.....	25
BAB III METODE PENELITIAN	26
3.1 Metode Penelitian	26
3.2 Alur Penelitian	27
3.3 Lokasi dan Waktu Penelitian	28
3.4 Metode Pengumpulan Data.....	29
3.4.1 Rancangan Teknis	29
3.5 Metode Analisis Data.....	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	32
4.1 Data Iridiasi Matahari dan Temperatur di wilayah Villa tepi Ubud	32
4.2 Data Penggunaan Beban	33
4.2.1 Perencanaan PLTS di Villa Tepi Ubud.	34
4.2.2 Pengukuran Daya Beban Puncak.....	34
4.2.3 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Efisiensi Dan Output Panel Surya.....	35
4.2.4 <i>Losses</i> Faktor Peningkatan Suhu Yang Dihasilkan	36
4.2.5 Sudut Kemiringan Optimal Panel Surya dan Sudut atap Di Villa Tepi Ubud	37
4.3 Penentuan Kapasitas PLTS	38
4.3.1 Menentukan Output PLTS.....	38
4.3.2 Pemilihan Inverter	39
4.3.3 Pemilihan Modul Surya.....	40
4.3.4 Jumlah Modul surya	41
4.3.5 Nilai Arus dan Tegangan String	41
4.4 Hasil Produksi Energi Tahunan dengan <i>Software Pvsyst</i>	42
4.5 Hasil Produksi Energi Tahunan dengan Software Pvsyst.....	42
4.6 Wiring Diagram PLTS Atap Sistem <i>On-grid</i>	43
4.7 Rancangan Anggaran Biaya.....	44

4.8 <i>Life Cycle Cost</i> (LCC)	44
4.8.1 Biaya Operasional dan maintenance	44
4.8.2 Biaya pemulihan Inverter	45
4.9 Kelayakan Investasi	45
4.9.1 Net Present Value (NPV)	46
4.9.2 BCR (<i>Benefit Cost Ratio</i>)	46
4.9.3 PP (Payback Period)	49
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	51
5.1 Kesimpulan	51
5.2 Saran	52
DAFTAR PUSTAKA	53
LAMPIRAN.....	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 <i>Monocrystalline</i>	11
Gambar 2. 2 <i>Polikristaline</i>	12
Gambar 2. 3 Sel surya thin film <i>photovoltaic</i>	12
Gambar 2. 4 Modul surya	13
Gambar 2. 5 Inverter	14
Gambar 2. 6 MPPT	14
Gambar 2. 7 kWh axim	15
Gambar 2. 8 <i>automatic transfer swith</i>	15
Gambar 2. 9 SPD	16
Gambar 2. 10 MCB	16
Gambar 2. 11 Box panel	17
Gambar 2. 12 Kabel listrik	17
Gambar 2. 13 Software Pvsyst	25
Gambar 3. 1 Skema sistem PLTS atap pada Villa Tepi Ubud	26
Gambar 3. 2 <i>Flowchart</i>	27
Gambar 3. 3 Lokasi Villa Tepi Ubud	28
Gambar 4. 1 Perencanaan <i>Layout</i> PLTS Atap sistem On-grid di Villa Tepi ubud	34
Gambar 4. 2 Grafik Beban Puncak	35
Gambar 4. 3 inverter <i>Sofar Solar 2 KW</i>	39
Gambar 4. 4 Modul Surya Longi Solar 400 WP	39
Gambar 4. 5 Hasil produksi energi tahunan dengan <i>software Pvsyst</i>	43
Gambar 4. 6 Wiring Diagram PLTS <i>On-Grid</i>	43
Gambar 4.7 Grafik <i>Payback period</i>	50

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Jadwal penelitian	29
Tabel 4. 1 Iradiasi matahari di Villa Tepi Ubud	32
Tabel 4. 2 Penggunaan beban di Villa Tepi Ubud.....	33
Tabel 4. 3 Total Losses yang Mempengaruhi Daya Output PLTS.....	38
Tabel 4. 4 Spesifikasi inverter Sofar Solar	40
Tabel 4. 5 Spesifikasi modul surya Longi Solar 400 WP.....	41
Tabel 4. 6 Rencana Anggaran Biaya	44
Tabel 4. 7 Biaya Pemulihan Inverter	45
Tabel 4. 8 <i>Net Present Value</i>	47
Tabel 4. 9 <i>Payback period</i>	49

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Di era modern ini, kebutuhan energi terus meningkat seiring dengan pertumbuhan penduduk dan perkembangan industri. Seiring dengan peningkatan permintaan energi di masyarakat Indonesia, mulai dari kebutuhan rumah tangga hingga kebutuhan industri[1]. Pada saat ini, Indonesia masih bergantung pada sumber energi fosil yang sudah ada sejak lama guna memenuhi kebutuhan energi. Saat ini penggunaan bahan bakar fosil sebagai sumber energi utama telah menimbulkan dampak lingkungan yang negatif seperti polusi udara dan pemanasan global. Sumber energi fosil banyak digunakan untuk produksi listrik, transportasi, industri, dan rumah tangga. Penggunaan bahan bakar fosil untuk menghasilkan CO₂ yang memiliki dampak negatif pada lingkungan[2]. Dampaknya bisa menjadi mengakibatkan efek yang serius, berpotensi merugikan masyarakat Indonesia. Efek ini bahkan bisa berdampak pada kestabilan negara. Oleh karena itu, tidak mengherankan jika peralihan dari penggunaan energi fosil ke sumber energi terbarukan perlu segera dilakukan [3].

Pengembangan dan penggunaan sumber energi baru dan terbarukan terus dilakukan. Pemaikainnya tidak hanya bertujuan untuk memenuhi permintaan listrik tetapi juga untuk mengurangi emisi CO₂ dengan menyediakan skema investasi yang menarik dan harga listrik yang lebih kompetitif (Directorate General for Electricity and Energy Utilization, 2015). Salah satu potensi energi baru terbarukan yang dapat dikembangkan di Indonesia adalah energi surya yang berasal dari matahari. Penggunaan energi surya sebagai sarana produksi listrik dapat dicapai melalui pengembangan teknologi, yaitu fotovoltaik (PV) dan fototermik (termal) metode [4].

Pemanfaatan sumber energi terbarukan menggunakan pembangkit listrik tenaga matahari (PLTS) dengan memasang modul surya fotovoltaik di atas atap bangunan (rooftop) merupakan solusi yang handal dalam memenuhi kebutuhan energi untuk gedung-gedung perkantoran. Hal ini disebabkan oleh fakta bahwa gedung-gedung perkantoran umumnya lebih banyak menggunakan listrik pada siang hari atau jam kerja. Metode ini dipilih karena biaya untuk menghasilkan listrik dari PLTS rooftop lebih ekonomis daripada menggunakan bahan bakar fosil seperti diesel atau bahan bakar

minyak (BBM). Kelebihan lainnya adalah perawatannya yang sederhana dan pengoperasiannya yang praktis[5]. Saat ini selain perkantoran dan gedung-gedung besar banyak masyarakat yang memasang PLTS rooftop di rumah pribadi, hotel, villa dan restaurant. Salah satu villa yang berencana mengembangkan pembangkit listrik tenaga surya yaitu Villa Tepi Ubud. Villa Tepi Ubud merupakan salah satu pondok wisata yang berada Jl. RSI Markandya II No.27, Kedewatan, Kecamatan Ubud, Kabupaten Gianyar.

Saat ini semua peralatan elektronik di vila di TepiUbud itu masih dialiri listrik PLN. Ketergantungan terhadap listrik dari PLN dapat mengakibatkan kenaikan biaya tagihan listrik, terutama jika terjadi fluktuasi harga listrik dari PLN atau kenaikan pajak atas listrik. Ketergantungan terhadap listrik PLN juga berdampak negatif terhadap lingkungan, karena semakin berkurangnya penggunaan energi fosil dan tidak ramah lingkungan.

Karena tagihan listrik yang tinggi, Villa Tepi Ubud saat ini berencana untuk memasang pembangkit listrik surya pada atapnya. Pemilihan PLTS Atap didorong oleh beberapa alasan. Pertama, energi surya adalah sumber daya yang melimpah. Selain itu, pembangkit listrik tenaga (PLTS) ramah lingkungan dan menghasilkan emisi karbon yang signifikan lebih rendah dibandingkan dengan sumber energi konvensional seperti pembangkitan listrik menggunakan batubara. Villa Tepi Ubud terletak di daerah tropis yang ditandai dengan tingkat sinar matahari yang tinggi sepanjang tahun. Pemanfaatan ini dapat digunakan untuk menginstalasi Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) di atap sebagai opsi energi alternatif guna memenuhi kebutuhan listrik.

Merencanakan instalasi PLTS di lingkungan villa Tepi Ubud, aspek ekonomi menjadi faktor yang sangat penting untuk dipertimbangkan. Ini terutama berlaku dalam hal menentukan jumlah modal yang akan dibutuhkan serta jumlah waktu yang dibutuhkan untuk menghasilkan pengembalian investasi. Sehingga Pemilik villa tepi Ubud dapat mempertimbangkan untuk melakukan pemasangan PLTS. Dari latar belakang tersebut penulis mempunyai ide dengan mengangkat judul skripsi yaitu Perencanaan pembangkit listrik tenaga surya dengan system *on-grid* di villa tepi ubud menggunakan *software Pvsyst*.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka penulis dapat merumuskan permasalahan sebagai berikut :

1. Berapakah kapasitas dari pemasangan PLTS dengan sistem *On Grid* menggunakan *software Pvsyst* di Villa Tepi Ubud?
2. Bagaimanakah hasil desain perencanaan PLTS dengan sistem *On Grid* di Villa Tepi Ubud?
3. Bagaimanakah kelayakan investasi dari perencanaan PLTS dengan sistem *On Grid* di Villa Tepi Ubud?

1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini hanya membahas mengenai:

1. Penelitian ini membahas bagaimana perancangan PLTS on grid yang digunakan untuk mensuplai kebutuhan energi listrik di Villa Tepi Ubud.
2. Penelitian perencanaan pemasangan PLTS atap di Villa Tepi Ubud ini menggunakan *software Pvsyst*.
3. Perhitungan kelayakan investasi pada perencanaan pemasangan PLTS atap di Villa Tepi Ubud ini hanya menggunakan metode *Nett Present Value (NPV)*, Metode *BCR (Benefit Cost Ratio)*, *PP (Payback Period)*.

1.4. Tujuan

Dalam melakukan penelitian ini, penulis memiliki tujuan yang diharapkan akan dicapai pada akhir proyek. Adapun tujuan yang diharapkan yaitu berupa tujuan umum dan tujuan khusus.

Tujuan umum

1. Untuk menerapkan ilmu-ilmu yang telah di dapat selama mengikuti perkuliahan di jurusan Elektro Politeknik Negeri Bali.
2. Mengembangkan ilmu pengetahuan yang di peroleh di masa perkuliahan dan diterapkan pada skripsi
3. Untuk dapat memenuhi salah satu persyaratan akademik dalam menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan program studi Teknik Otomasi Spesialisasi Energi Baru Terbarukan di Politeknik Negeri Bali.

Tujuan Khusus

1. Merencanakan Pemasangan PLTS atap dengan sistem *On grid* di villa Tepi Ubud.
2. Untuk mengetahui kapasitas PLTS yang akan di gunakan di Villa Tepi Ubud.
3. Untuk mengetahui aspek ekonomi pada perencanaan pemasangan PLTS *On grid* di Villa Tepi ubud.

1.5. Manfaat

Adapun manfaat yang di dapat setelah melakukan perencanaan PLTS dengan sistem *On grid* Menggunakan *software Pvsyst* ini adalah sebagai berikut:

1.5.1 Bagi Penulis

Dengan melakukan penelitian ini maka dapat menyelesaikan proyek akhir, yang nantinya diharapkan menambah wawasan dan pengetahuan mahasiswa sehingga dapat di aplikasikan di lapangan atau di masyarakat. Dan untuk menambah pengetahuan dan wawasan tentang merencanakan pemasangan PLTS serta dapat digunakan sebagai dasar atau landasan bagi penelitian selanjutnya.

1.5.2 Bagi Politeknik Negeri Bali

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

1.5.3 Bagi masyarakat

Penelitian skripsi memiliki potensi untuk memberikan pemahaman yang lebih mendalam dan pengetahuan yang lebih luas kepada masyarakat mengenai energi baru terbarukan. Ini akan membantu masyarakat dalam memperoleh pemahaman yang lebih mendalam mengenai bagaimana teknologi dan sumber daya ini dapat dimanfaatkan untuk mengurangi ketergantungan terhadap sumber energi fosil yang memiliki keterbatasan dan berpotensi menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan.

1.6 Sistematika Penulisan

BAB I : PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi mengenai latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah tujuan dan manfaat serta sistematika penulisan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini peneliti membahas tentang penelitian terkait sebelumnya, definisi energi, PLTS, Jenis Panel Surya, Sistem PLTS, Komponen – komponen PLTS, definisi *Software Pvsyst*, faktor yang mempengaruhi kinerja panel surya, dan aspek ekonomi.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini berisi mengenai diagram alir penelitian,

BAB IV : PEMBAHASAN

Pada bab ini berisi mengenai hasil dari perencanaan PLTS atap di Villa Tepi ubud

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisi kesimpulan mengenai keseluruhan hasil dari perencanaan PLTS atap di Villa Tepi Ubud dan beberapa saran yang dapat memberikan kemajuan penelitian selanjutnya.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Setelah dilakukan perencanaan dengan pengambilan data-data dan pencarian informasi di Villa Tepi Ubud dapat disimpulkan perencanaan PLTS atap dengan sistem *On grid* menggunakan *software Pvsyst* sebagai berikut:

1. Rancangan PLTS on grid di Villa Tepi Ubud yaitu sebesar 1.200 Wp. Untuk inverter yang digunakan yaitu inverter Sofar Solar 2000W dengan jumlah 1 buah. Untuk panel surya yang di gunakan yaitu type LR4-66 HPH 400 M G2 dengan jumlah panel yang dibutuhkan sebanyak 3 buah yang terhubung seri.
2. Kapasitas Pembangkit PLTS *On-grid* di Villa Tepi Ubud dengan simulasi *Software Pvsyst* dapat dilihat bahwa ringkasan hasil desain PLTS atap di Villa Tepi Ubud Hasil produksi energi tahunan dengan software *Pvsyst* terdapat pada bulan Februari menghasilkan jumlah energi yang terkecil 131,1 kWh, sedangkan pada bulan Agustus menghasilkan jumlah energi yang terbesar 196,9 kWh. Total energi yang dihasilkan selama satu tahun adalah sebesar 2027,7 kWh.
3. Dari analisis kelayakan investasi pada proyek PLTS Atap siste On-Grid di Villa Tepi Ubud. Dalam metode Net Present Value (NPV), proyek ini memiliki NPV negatif -Rp115,809,367. sehingga tidak layak untuk dijalankan. Benefit Cost Ratio (BCR) proyek ini adalah 0,1 yang juga kurang dari 1, menunjukkan bahwa PLTS yang direncanakan tidak layak untuk diwujudkan. Payback Period proyek ini melebihi masa pemanfaatan PLTS selama 25 tahun, sehingga investasi PLTS di Villa Tepi Ubud tidak layak untuk dijalankan. Meskipun proyek ini dapat memberikan manfaat dalam pengurangan emisi CO₂ sebesar 1,48 ton per tahun, analisis kelayakan investasi menunjukkan bahwa proyek ini tidak menguntungkan dari segi finansial. Oleh karena itu, perlu dipertimbangkan kembali sebelum melanjutkan proyek ini.

5.2 Saran

Adapun saran yang dapat peneliti berikan terkait dengan penyusunan laporan tugas akhir sebagai berikut.

1. Pelaksanaan pengukuran langsung iradiasi matahari dan suhu udara di lokasi penelitian dapat menghasilkan data yang lebih tepat dan akurat.
2. Ketika mengevaluasi kelayakan investasi, penting juga untuk memperhitungkan biaya perawatan dan potensi kerusakan sistem.
3. Untuk penelitian selanjutnya dapat menggunakan software lainnya seperti Software *Helio scope*, *Software Summary Plots*, *Sunny design* dan lain sebagainya.
4. Perlu diingat bahwa keputusan untuk melanjutkan atau tidak melanjutkan proyek ini harus dipertimbangkan dengan hati-hati, mengingat faktor-faktor finansial dan non-finansial yang relevan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. Huda, “Energi Baru Terbarukan Solar Cell Sederhana Untuk Sistem Penerangan Rumah Tangga,” *Cahaya Bagaskara: Jurnal Ilmiah Teknik Elektronika*, vol. 3, no. 1, hlm. 6–10, 2018.
- [2] R. Ramadhan *dkk.*, “Petro : Jurnal Ilmiah Teknik Perminyakan,” vol. 11, no. 1, hlm. 40–45, 2022.
- [3] S. Y. Kalpikajati dan S. Hermawan, “Hambatan Penerapan Kebijakan Energi Terbarukan di Indonesia,” *Batulis Civil Law Review*, vol. 3, no. 2, hlm. 187, 2022, doi: 10.47268/ballrev.v3i2.1012.
- [4] N. Arif, S. Suaedi, M. Rahmadi, dan F. M. Siregar, “Potensi Energi Surya sebagai Energi Listrik Alternatif berbasis RETScreen di Kota Palopo, Indonesia,” *Dewantara Journal of Technology*, vol. 1, no. 1, hlm. 38–42, 2021, doi: 10.59563/djtech.v1i1.23.
- [5] R. M. Rizki dan I. Abdi Bangsa, “Pemanfaatan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (Plts) Pada Gedung Uphb Pt Pembangkit Jawa Bali Unit Muara Karang,” *Aisyah Journal Of Informatics and Electrical Engineering (A.J.I.E.E)*, vol. 5, no. 1, hlm. 67–75, 2023, doi: 10.30604/jti.v5i1.128.
- [6] I. Kholiq, “Editorial Board,” *Curr Opin Environ Sustain*, vol. 4, no. 1, hlm. i, 2012, doi: 10.1016/s1877-3435(12)00021-8.
- [7] B. H. Purwoto, J. Jatmiko, M. A. Fadilah, dan I. F. Huda, “Efisiensi Penggunaan Panel Surya sebagai Sumber Energi Alternatif,” *Emitor: Jurnal Teknik Elektro*, vol. 18, no. 1, hlm. 10–14, 2018, doi: 10.23917/emitor.v18i01.6251.
- [8] I. W. G. A. Anggara, I. N. S. Kumara, dan I. A. D. Giriantari, “Studi Terhadap Unjuk Kerja Pembangkit Listrik Tenaga Surya 1,9 Kw Di Universitas Udayana Bukit Jimbaran,” *E-Journal SPEKTRUM Vol. 1, No. 1*, vol. 1, no. 1, hlm. 118–122, 2014.
- [9] M. Irfan, “Perencanaan Teknis dan Ekonomis Pembangkit Listrik Tenaga Surya Sistem On-Grid,” *Seminar Nasional Teknologi Informasi, Komunikasi dan Industri (SNTIKI) 9 Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sultan Syarif Kasim Riau Pekanbaru, 18-19 Mei 2017 ISSN*, vol. 77, no. Seminar Nasional Teknologi Informasi, Komunikasi dan Industr, hlm. 18–19, 2017.
- [10] D. I. Stt-pln, “Kajian Kualitas Daya Listrik Plts Sistem Off-Grid,” vol. 10, no. 2, hlm. 93–101, 2018.
- [11] H. Harmini dan T. Nurhayati, “Pemodelan Sistem Pembangkit Hybrid Energi Solar Dan Angin,” *Elektrika*, vol. 10, no. 2, hlm. 28, 2018, doi: 10.26623/elektrika.v10i2.1167.
- [12] Widharma. I.G.S.2020, “DCS on PLTS,” *Liq Cryst*, vol. 21, no. 1, hlm. 1–17, 2020.
- [13] Y. I. Lukmato, Muhammad Jubran Rizquallah, Mohamad Wahyu Hidayat, dan Siti Diah Ayu Febriani, “Analisis Losses Daya Sel Surya Dalam Fabrikasi Modul Surya Monocrystalline 330Wp Pt Santinilestari Energi Indonesia,” *Jurnal Inovasi*

- Teknologi Manufaktur, Energi dan Otomotif*, vol. 1, no. 1, hlm. 37–44, 2022, doi: 10.57203/jinggo.v1i1.2022.37-44.
- [14] F. I. Pasaribu dan M. Reza, “Rancang Bangun Charging Station Berbasis Arduino Menggunakan Solar Cell 50 WP,” *R E L E (Rekayasa Elektrikal dan Energi) : Jurnal Teknik Elektro*, vol. 3, no. 2, hlm. 46–55, 2021.
- [15] K. Vidhia Kumara, I. N. Satya Kumara, dan W. G. Ariastina, “Tinjauan Terhadap Plts 24 Kw Atap Gedung Pt Indonesia Power Pesanggaran Bali,” *Jurnal SPEKTRUM*, vol. 5, no. 2, hlm. 26, 2018, doi: 10.24843/spektrum.2018.v05.i02.p04.
- [16] Z. Abidin, “Penyedia Daya Cadangan Menggunakan Inverter,” *Jurnal INTEKNA*, no. 2, hlm. 102–209, 2014.
- [17] P. Setiyawan, S. B. Utomo, dan A. A. Nugroho, “Analisa Optimasi Photovoltaic(PV) 100 W Menggunakan MPPT dengan Alogaritma Perturb dan Observe,” *Elektrika*, vol. 13, no. 1, hlm. 1, 2021, doi: 10.26623/elektrika.v13i1.2984.
- [18] S. Sadi dan S. Mulyati, “Ats (Automatic Transfer Switch) Berbasis Programmable Logic Controller Cpm1a Automatic Transfer Switch (Ats) Based on Programmable Logic Controller Cpm1a,” *Jurnal Teknik*, vol. 8, no. 1, hlm. 84–89, 2019, doi: 10.31000/jt.v8i1.1579.
- [19] L. Arus, S. Plts, B. Petani, dan U. Airlangga, “2,6,7,8,” vol. 7, no. 1, hlm. 151–160, 2023.
- [20] B. G. Melipurbowo, “Pengukuran Daya Listrik Real Time Dengan Menggunakan Sensor Arus Acs.712,” *Orbith*, vol. 12, no. 1, hlm. 17–23, 2016.
- [21] D. K. Silalahi, K. B. Adam, dan P. Pangaribuan, “Pelatihan Bagi Guru Dan Siswa –Siswi Ma Ishlahul Amanah untuk Mengetahui Proteksi Sistem PLTS Sederhana,” *Jurnal Pengabdian Masyarakat - PIMAS*, vol. 1, no. 3, hlm. 129–137, 2022, doi: 10.35960/pimas.v1i3.822.
- [22] Z. Iqtimal dan I. Devi, “Aplikasi Sistem Tenaga Surya Sebagai Sumber Tenaga Listrik Pompa Air,” *Kitektro*, vol. 3, no. 1, hlm. 1–8, 2018.
- [23] G. Pradika, I. A. D. Giriantari, dan I. N. Setiawan, “Potensi Pemanfaatan Atap Tribun Stadion Kapten I Wayan Dipta Gianyar sebagai PLTS Rooftop,” *Majalah Ilmiah Teknologi Elektro*, vol. 19, no. 2, hlm. 225, Des 2020, doi: 10.24843/mite.2020.v19i02.p15.
- [24] S. Sukmajati dan M. Hafidz, “PERANCANGAN DAN ANALISIS PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA KAPASITAS 10 MW ON GRID DI YOGYAKARTA.”
- [25] “Yogathama, I. G. B., Wiradhi, W., & IW, A. (2021). Desai Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Mengikuti Pola Astap Wantilah Desa Antosari Untuk Memenuhi Daya 3600 Watt. *Jurnal Spektrum*, 8(2).”
- [26] F. M. Rachadian, E. A. Agassi, dan W. Sutopo, “Analisis Kelayakan Investasi Penambahan Mesin Frais Baru Pada Cv. Xyz,” *J@Ti Undip : Jurnal Teknik Industri*, vol. 8, no. 1, hlm. 15–20, 2013, doi: 10.12777/jati.8.1.15-20.

- [27] F. M. Rachadian, A. Agassi, dan W. Sutopo, “ANALISIS KELAYAKAN INVESTASI PENAMBAHAN MESIN FRAIS BARU PADA CV. XYZ,” 2013.
- [28] K. Kerja, P. T. Trinitas, S. Di, dan A. Aziz, “Jakarta Barat Dengan Menggunakan Metode Capital Budgeting Periode 2019-2023,” 2023.
- [29] E. A. Karuniawan *dkk.*, “Analisis Potensi Daya Listrik Plts Atap Di Gedung Direktorat Politeknik Negeri Semarang Dengan Perangkat Lunak Pvsyst,” *Journal of Energy and Electrical Engineering (Jeee)*, vol. 75, no. 2, hlm. 75–80, 2023.
- [30] Z. Iqtimal dan I. Devi, “Aplikasi Sistem Tenaga Surya Sebagai Sumber Tenaga Listrik Pompa Air,” *Kitektro*, vol. 3, no. 1, hlm. 1–8, 2018.