

SKRIPSI

**PERENCANAAN PEMASANGAN PLTS ATAP ON GRID  
PADA VILLA BINGIN INN PECATU, KUTA SELATAN  
BADUNG, BALI**



Oleh :

**Tommi Arimbawa**

NIM. 2215374018

**PROGRAM STUDI D4 TEKNIK OTOMASI  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
POLITEKNIK NEGERI BALI  
TAHUN 2022/2023**

SKRIPSI

**PERENCANAAN PEMASANGAN PLTS ATAP ON GRID  
PADA VILLA BINGIN INN PECATU, KUTA SELATAN  
BADUNG, BALI**



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh :

**Tommi Arimbawa**

NIM. 2215374018

**PROGRAM STUDI D4 TEKNIK OTOMASI  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
POLITEKNIK NEGERI BALI  
TAHUN 2022/2023**

## LEMBAR PERSETUJUAN UJIAN SKRIPSI

### PERENCANAAN PEMASANGAN PLTS ON GRID PADA VILLA BINGIN INN PECATU, KUTA SELATAN BADUNG, BALI

*Oleh :*

Tommi Arimbawa


NIM. 2215374018

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, 16 Agustus 2023


Disetujui Oleh :

Dosen Pembimbing 1:



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

Dosen Pembimbing 2:



Risa Nurin Baiti, ST., MT.  
NIP. 199202162020122006

## LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

### PERENCANAAN PEMASANGAN PLTS ON GRID PADA VILLA BINGIN INN PECATU, KUTA SELATAN BADUNG, BALI

Oleh :

Tommi Arimbawa

NIM. 2215374018

Skripsi ini sudah melalui Ujian Skripsi pada tanggal 21 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, Agustus 2023

Disetujui Oleh :

Tim Penguji :

1. Dr. Ir. I Wayan Jondra, M.Si.  
NIP. 196807061994031003

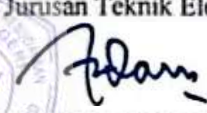
2. Gede Yasada, ST., M.Si  
NIP. 197012211998021001

Dosen Pembimbing :

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

2. Risa Nurin Baiti, ST., MT  
NIP. 199202162020122006

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:

**Perencanaan Pemasangan PLTS Atap on grid pada Villa Bingin Inn Pecatu, Kuta Selatan Badung Bali** 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, 29 Agustus 2023

Yang menyatakan



Tommi Arimbawa

NIM. 2215374018

## ABSTRAK

Kebutuhan energi listrik di Bali terus meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk yang signifikan. Pertumbuhan jumlah penduduk ini disebabkan oleh perkembangan pariwisata di Bali yang terus berkembang. Hal ini menyebabkan banyaknya pendatang dan wisatawan yang datang ke Bali untuk menetap ataupun sekedar berwisata. Sehingga banyak pembangunan villa-villa maupun hotel di Bali untuk memfasilitasi para wisatawan yang datang. Dengan demikian, konsumsi energi listrik di Bali mengalami banyak peningkatan. Saat ini kebutuhan energi listrik di Bali sebagian besar di topang oleh pembangkit listrik konvensional yang berbahan bakar fosil. Dalam skripsi ini penulis menggunakan jenis penelitian kuantitatif. Kuantitatif merupakan suatu proses penelitian yang menggunakan data berupa angka sebagai alat menganalisis keterangan mengenai apa yang ingin diketahui. Dengan menitikberatkan pada pengukuran dan analisis hubungan sebab-akibat antara bermacam variabel, bukan prosesnya, penyelidikan dipandang berada dalam kerangka bebas nilai. Adapun metode yang digunakan untuk mendukung penelitian kuantitatif yaitu, metode studi literatur, metode Observasi, metode Dokumentasi dan metode wawancara. Hasil simulasi PVSyst dapat diketahui bahwa apabila tidak terdapat shading pada lokasi pemasangan PLTS, PLTS pada villa Bingin Inn memiliki potensi optimum untuk menghasilkan energi listrik sebesar 4752,9 MWh per tahun. Dengan rata-rata produksi energi dari PLTS per harinya adalah 4,82 kWh/kWp setiap harinya. Dari data yang telah dianalisa maka hasil perencanaan pemasangan PLTS pada Villa Bingin Inn mendapatkan hasil kapasitas pemasangan PLTS on grid sebesar 2,7 kWp dengan 6 buah panel surya dengan daya 450 WP per PV modul yang di rangkai seri dengan pemasangan panel surya yang menghadap utara dengan kemiringan PV modul 12 derajat. Dari investasi dan kelayakan ekonominya, modal awal yang dibutuhkan apabila perencanaan ini direalisasikan yaitu sebesar Rp. 40.272.802, dengan waktu balik modal (BEP) dalam jangka waktu 7 tahun. Dengan periode cut off 25 tahun. Nilai net present value (NPV) yaitu sebesar Rp 60.482.164, yang artinya perencanaan pemasangan PLTS on grid ini menghasilkan nilai positif apabila direalisasikan.

**Kata Kunci:** Bali, PLTS on grid, Villa, Energi, Investasi

## **ABSTRACT**

*The need for electrical energy in Bali continues to increase along with the significant increase in population. This population growth is due to the development of tourism in Bali which continues to grow. This causes many migrants and tourists who come to Bali to settle or just travel. So that there are many villas and hotels in Bali to facilitate the tourists who come. Thus, the consumption of electrical energy in Bali has increased a lot. Currently, the need for electrical energy in Bali is mostly supported by conventional power plants that run on fossil fuels. In this thesis, the author uses a type of quantitative research. Quantitative is a research process that uses data in the form of numbers as a tool to analyze information about what you want to know. By focusing on measuring and analyzing cause-and-effect relationships between variables, rather than processes, investigation is seen as being within a value-free framework. The methods used to support quantitative research are, literature study methods, observation methods, documentation methods and interview methods. PVSyst simulation results can be seen that if there is no shading at the PLTS installation site, PLTS at Bingin Inn villa has the optimum potential to produce electrical energy of 4752.9 MWh per year. with 1 the average energy production from PLTS per day is 4.82 kWh / kWp per day. From the data that has been analyzed, the results of the PLTS installation plan at Villa Bingin Inn get the results of the installation capacity of PLTS on grid of 2.7 kWp with 6 solar panels with a power of 450 WP per PV module assembled in series with the installation of solar panels facing north with a PV module slope of 12 degrees. From the investment and economic feasibility, the initial capital needed if this plan is realized is Rp. 40,272,802, with a payback time (BEP) within 7 years. With a cut off period of 25 years. The net present value (NPV) is IDR 60,482,164, which means that the plan to install PLTS on grid produces a positive value if realized.*

**Keywords:** *Bali, PLTS on grid, Villa, Energy, Investment*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadapan Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat-Nya, penulis dapat menyusun dan menyelesaikan Skripsi yang berjudul “Perencanaan Pemasangan PLTS On Grid Pada Villa Bingin Inn Pecatu, Kuta Selatan, Badung, Bali”. 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. Bapak I Nyoman Abdi, SE., M.eCom. selaku Direktur Politeknik Negeri Bali.
2. Bapak Ir. I Wayan Raka Ardana, MT. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali.
3. Bapak Ida Bagus Irawan Purnama, ST., M.Sc., Ph.D. selaku Kepala Program Studi D4 Teknik Otomasi Politeknik Negeri Bali
4. Bapak I Made Aryasa Wiryawan, ST., MT. selaku Pembimbing I dan Ibu Risa Nurin Baiti, ST., MT. selaku Pembimbing II yang telah bersedia membimbing dalam penulis dan penyusunan Skripsi ini.
5. Orang tua dan keluarga yang telah memberikan dukungan baik secara moral maupun doa.
6. Semua pihak yang telah membantu yang namanya tidak bisa disebutkan satu per satu.

Penulis 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 terima kasih. Semoga Skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Bukit Jimbaran, 29 Agustus 2023

Penulis



## DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN UJIAN SKRIPSI .....	ii
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA SKRIPSI .....	iv
ABSTRAK .....	v
<i>ABSTRACT</i> .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Penelitian Terkait .....	4
2.2 Energi Matahari.....	5
2.3 Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya .....	5
2.4 Prinsip Kerja PLTS .....	6
2.4.1 Mode Pengoperasian .....	7
2.4.2 Posisi Pemasangan .....	7
2.4.3 Desain Sistem.....	9
2.4.4 konfigurasi sistem PLTS .....	9
2.5 Perancangan PLTS Atap Berbasis <i>On Grid</i> .....	10
2.6 Komponen PLTS Atap OnGrid.....	10
2.6.1 Modul fotovoltaik.....	11
2.6.2 Inverter .....	14
2.6.3 Kwh Meter EXIM .....	17
2.6.4 Sistem Proteksi (Pengaman) .....	17

2.6.5 Penghantar dan Kabel .....	19
2.6.5 Lokasi Perencanaan PLTS .....	22
2.7 Perhitungan Ekonomi.....	23
2.7.1 <i>Net Present Value</i> (NPV) .....	23
2.7.2 <i>Internal Rate of Return</i> (IRR) .....	24
2.7.3. <i>Return On Investment</i> (ROI) .....	25
2.7.4 <i>Benefit Cost Ratio</i> (BCR).....	25
2.7.5 <i>Payback Period</i> (PP) .....	25
2.8 Aplikasi <i>PVSyst</i> .....	26
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>27</b>
3.1 Metode Penelitian yang Digunakan .....	27
3.2 Jenis Data Penelitian .....	27
3.3 Sumber Data.....	27
3.4 Teknik Pengambilan Data .....	28
3.5 Diagram alur Penelitian.....	29
3.6 Jadwal kegiatan .....	30
3.4 Survei dan Pengambilan Data .....	30
2.5.1 Metode Wawancara.....	30
2.5.2 Metode Observasi.....	30
2.5.3 Pengukuran.....	31
2.6 Rancangan Teknis .....	32
2.6.1 Melakukan Perencanaan PLTS .....	32
3.6 Analisis Hasil Perencanaan .....	33
3.7 Kesimpulan Hasil Perencanaan.....	33
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>34</b>
4.1 Data Teknis .....	34
4.1.1 Data Tagihan Listrik .....	34
4.1.2 Data Penggunaan Beban .....	35
4.1.3 Data Iradiasi .....	36
4.1.4 Data Temperatur Udara.....	37

4.2 Perencanaan PLTS Ongrid pada Villa Bingin Inn .....	37
4.2.1 Penentuan Kapasitas PLTS .....	37
4.2.2 Penentuan Modul Surya .....	38
4.2.4 Penentuan Inverter .....	40
4.3 Sistem Proteksi (Pengaman) dan Kabel .....	41
4.3.1 Penghantar DC .....	41
4.3.2 Penghantar AC .....	42
4.3.3 Fuse DC.....	44
4.3.4 MCB AC .....	45
4.4 Simulasi Penerapan PLTS Menggunakan <i>PVsys</i> .....	45
4.4.1 Data Hasil Simulasi.....	46
4.5 Gambar Sistem PLTS dan desain perencanaan PLTS .....	49
4.5.1 Gambar sistem.....	49
4.5.2 Desain Perencanaan pemasangan PLTS pada atap .....	49
4.6 RAB Proyek.....	51
4.7 Analisis ekonomi.....	52
4.7.1 <i>Net Present Value</i> (NPV) .....	52
4.7.2 <i>Return Of Investment</i> (ROI) .....	54
4.7.3 <i>Benefit Cost Ratio</i> (BCR).....	54
4.7.4 <i>Payback Period</i> (PP).....	55
<b>BAB V PENUTUP</b> .....	<b>56</b>
5.1 Kesimpulan .....	56
5.2 Saran.....	56
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>57</b>
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Radiasi matahari .....	5
Gambar 2. 2 Modul PV PLTS .....	6
Gambar 2. 3 PLTS <i>Ground Mounted</i> .....	8
Gambar 2. 4 PLTS Rofftop .....	8
Gambar 2. 5 PLTS Terapung .....	8
Gambar 2. 6 sistem DC coupling .....	9
Gambar 2. 7 Sistem AC Coupling .....	10
Gambar 2. 8 Skema Perancangan PLTS Atap .....	10
Gambar 2. 9 Komponen dan Konfigurasi PLTS on grid .....	11
Gambar 2. 10 Modul fotovoltaik .....	11
Gambar 2. 11 Inverter .....	14
Gambar 2. 12 Efisiensi puncak inverter .....	16
Gambar 2. 13 KWh Exim .....	17
Gambar 2. 14 Pengaman MCB .....	18
Gambar 2. 15 Curva karakteristik MCB AC .....	18
Gambar 2. 16 Curva karakteristik MCB DC .....	19
Gambar 2. 17 Kabel Penghantar .....	20
Gambar 2. 18 Bayangan atap .....	23
Gambar 2. 19 Aplikasi PVsyt .....	26
Gambar 3. 1 Alur Penelitian .....	29
Gambar 3. 2 Lokasi Villa Bingin Inn .....	31
Gambar 3. 3 Kondisi Villa Bingin Inn.....	31
Gambar 4. 1 Modul PV LONGi Solar .....	39
Gambar 4. 2 Inverter SOFAR 2700TL .....	41
Gambar 4. 3 Simulasi teknis pada software PVsyst .....	45
Gambar 4. 4 Hasil simulasi sudut kemiringan pemasangan PLTS.....	46
Gambar 4. 5 Grafik produksi energy/day pada Villa Bingin Inn .....	48
Gambar 4. 6 Rangkaian Sistem PLTS <i>On Grid</i> .....	49
Gambar 4. 7 Tampak atas pemasangan PLTS pada vila Bingin Inn .....	50
Gambar 4. 8 Tampak depan pemasangan PLTS pada .....	50
Gambar 4. 9 Faktor degradasi LONGI solar PV .....	53

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Pemasangan Sudut Kemiringan PLTS.....	7
Tabel 2. 2 Spesifikasi Inverter .....	15
Tabel 3. 1 Jadwal Kegiatan.....	30
Tabel 4. 1 Data tagihan listrik Villa Bingin Inn .....	34
Tabel 4. 2 Data beban dan penggunaan energi KWH 10.600 VA.....	35
Tabel 4. 3 Data beban dan penggunaan energi KWH 7.7000 VA.....	36
Tabel 4. 4 Data Iradiasi pada Villa Bingin Inn (PVsyst).....	36
Tabel 4. 5 Data temperature pada Villa Bingin Inn (PVsyst).....	37
Tabel 4. 6 Spesifikasi modul PV LONGI solar.....	39
Tabel 4. 7 Parameter Input Inverter .....	40
Tabel 4. 8 Parameter Output Inverter .....	41
Tabel 4. 9 Spesifikasi Slocable PV1-F Series .....	42
Tabel 4. 10 KHA Kabel .....	43
Tabel 4. 11 Spesifikasi kabel NYY 3x1.5 mm <sup>2</sup> Superem .....	44
Tabel 4. 12 Hasil simulasi produksi energy pada <i>PVSyst</i> .....	47
Tabel 4. 13 Biaya pembelian material .....	51
Tabel 4. 14 Tabel Jasa Pemasangan.....	52

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Lembar Wawancara.....	61
Lampiran 2 Dokumentasi Observasi, pengumpulan data dan wawancara .....	62
Lampiran 3 Data Pembayaran tagihan listrik KWh 7700 VA .....	63
Lampiran 4 Data Pembayaran tagihan listrik KWh 7700 VA .....	64
Lampiran 5 Hasil Simulasi PVsyst .....	65

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Kebutuhan energi listrik di Bali terus meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk yang signifikan. Pertumbuhan jumlah penduduk ini disebabkan oleh perkembangan pariwisata di Bali yang terus berkembang. Hal ini menyebabkan banyaknya pendatang dan wisatawan yang datang ke Bali untuk menetap ataupun sekedar berwisata. Sehingga banyak pembangunan villa-villa maupun hotel di Bali untuk memfasilitasi para wisatawan yang datang. Dengan demikian, konsumsi energi listrik di Bali mengalami banyak peningkatan, Pada tahun 2011 konsumsi energi listrik di Bali tercatat 3.223.952 MWh dan mengalami kenaikan yang signifikan pada tahun 2021 tercatat 4.708.017 MWh [1].

Saat ini kebutuhan energi listrik di Bali sebagian besar di topang oleh pembangkit listrik konvensional yang berbahan bakar fosil. Hal tersebut berkaitan dengan ketersediaan energi fosil yang kian berkurang, dan juga pembangkit listrik konvensional menghasilkan pencemaran lingkungan ( $CO_2$ ). Sampai saat ini, peran pembangkit listrik terbarukan di Provinsi Bali masih sangat kecil. Padahal sebagai wilayah dengan iklim tropis, Provinsi Bali memiliki potensi energi terbarukan yang sangat besar, terutama energi surya-nya. Pemasangan pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) di Bali masih sangat kecil, berkisar antara 3 - 4 MWp. Padahal rencana umum energi nasional (RUEN) menargetkan pembangkitan energi terbarukan di Bali sebesar 108 MWp pada tahun 2025 [2].

Energi Baru Terbarukan (EBT) mempunyai *sustainability* sepanjang masa seperti pancaran sinar matahari, angin, dan air. Salah satu bentuk energi baru terbarukan yang hampir terdapat di semua wilayah permukaan bumi adalah sinar matahari. Energi radiasi matahari ini dapat menjadi pembangkit listrik tenaga surya, dengan memanfaatkan energi foton yang ditangkap dengan sel surya kemudian dirubah menjadi energi listrik. Ada beberapa jenis pemasangan PLTS yaitu secara *off grid* yang terkoneksi dengan baterai dan secara *on grid* tanpa baterai yang langsung terkoneksi dengan listrik PLN [3].

Penelitian sebelumnya terkait PLTS *on grid* pernah dilakukan, akan tetapi pada penelitian tersebut perencanaannya tanpa mempertimbangkan aturan pemasangan PLTS *on grid* dari PLN dan tidak melakukan simulasi pemasangan pada aplikasi [4].

Pada penelitian lainnya pernah dilakukan perencanaan pemasangan PLTS *on grid* di Ancol, pada penelitian tersebut setelah dilakukan perencanaan pemasangan PLTS dapat membangkitkan 60% energi dari kapasitas beban terpasang [5]. Penelitian lainnya membandingkan investasi pemasangan PLTS *on grid* dan PLTS *off grid* dan hasil penelitian menunjukkan investasi pemasangan PLTS *on grid* lebih murah [6]. Akan tetapi, pemasangan PLTS *on grid* memiliki kelemahan yaitu PLTS *on grid* hanya bisa digunakan pada siang hari dikarenakan sistem ini tidak menggunakan baterai penyimpan.

Bali memiliki cuaca cerah selama 5 jam di siang hari dan stabil sepanjang tahun dengan radiasi matahari rata-rata yang tinggi, yaitu sebesar 5,3 kWh/m<sup>2</sup> per hari [7]. Ketersediaan sumber energi matahari yang melimpah, maka penulis memilih melakukan analisa pemasangan PLTS atap *on grid* di Villa Bingin Inn yang terletak dikawasan Kuta Selatan, Bali. Pemasangan PLTS atap *on grid* memiliki banyak kelebihan yaitu dapat memanfaatkan lahan-lahan yang tersedia salah satunya adalah atap rumah, dan PLTS *on grid* memiliki biaya investasi yang lebih murah karena tidak perlu menggunakan baterai. Maka dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi contoh atau acuan dalam pemasangan PLTS atap *on grid* di Bali, sehingga energi matahari sebagai pembangkit dapat di manfaatkan dengan tepat.

## **1.2. Perumusan Masalah**

Berdasarkan dari uraian latar belakang, maka dapat diuraikan permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana hasil rancangan teknis pemasangan PLTS *on grid* pada Villa bingin inn?
2. Berapa energi yang dapat dibangkitkan ketika memasang PLTS di Villa Bingin Inn melalui simulasi pada PVsyt?
3. Berapa biaya investasi dan kelayakan ekonomi pemasangan PLTS *on grid* pada Villa Bingin Inn?



### **1.3. Batasan Masalah**

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah di atas untuk menghindari meluasnya masalah maka diberikan batasan masalah sehingga penelitian ini nantinya bisa lebih terfokuskan untuk dilakukan.

1. Pada penelitian ini hanya membahas perencanaan pemasangan PLTS atap dengan sistem *on grid*.
2. Pada penelitian ini hanya melakukan perencanaan di lokasi Villa Bingin Inn Pecatu Bali.
3. Pada penelitian ini hanya melakukan analisis kelayakan investasi dari segi ekonomi teknik dengan metode NVP (*Net Present Value*), ROI (*return on investment*), BCR (*Benefit cost ratio*), DPP (*Dicounted Payback Period*)

### **1.4. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut :

1. Memaparkan hasil rancangan teknis pemasangan PLTS *on grid* pada Villa Bingin Inn.
2. Menganalisis jumlah energi yang dapat dibangkitkan ketika memasang PLTS *on grid* pada Villa Bingin Inn.
3. Menganalisis jumlah investasi dan kelayakan ekonomi pemasangan PLTS *on grid* pada Villa Bingin Inn.

### **1.5. Manfaat Penelitian**

1. Bagi Mahasiswa

Digunakan untuk memenuhi salah satu syarat akademis yang harus ditempuh untuk menyelesaikan Program Studi D4 Teknik Otomasi pada jurusan Teknik elektro di Politeknik Negeri Bali.

2. Bagi Politeknik Negeri Bali

Menjadi referensi di perpustakaan Politeknik Negeri Bali yang diharapkan dapat digunakan untuk menambah wawasan dan pengetahuan dalam bidang akademik khususnya dibidang energi baru terbarukan.

3. Untuk umum

Dari penelitian ini diharapkan bisa dijadikan acuan ataupun referensi bagi masyarakat dan pemilik villa di Bali untuk perencanaan pemasangan PLTS atap *on grid*.

## **BAB V PENUTUP**

### **5.1 Kesimpulan**

Setelah dilakukan analisa dan perencanaan dari latar belakang dan rumusan masalah untuk perencanaan pemasangan PLTS atap *on grid* di villa Bingin Inn maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Dari data yang telah dianalisa maka hasil perencanaan pemasangan PLTS pada Villa Bingin Inn mendapatkan hasil kapasitas pemasangan PLTS *on grid* sebesar 2,7 kWP dengan 6 buah panel surya dengan daya 450 WP per PV modul yang di rangkai seri dengan pemasangan panel surya yang menghadap utara dengan kemiringan PV modul 12 derajat.
2. Melalui percobaan simulasi pemasangan PLTS *on grid* dengan aplikasi PVsyst mendapatkan hasil rata-rata energy matahari di lokasi villa sebesar 5,74 kWh/m<sup>2</sup> /day dan untuk PLTS dengan kapasitas 2.7 KWP dapat membangkitkan energy sebesar 12,7 kwh/day dan Sebesar 4752.9 kwh per tahun.
3. Dari investasi dan kelayakan ekonominya, modal awal yang dibutuhkan apabila perencanaan ini direalisasikan yaitu sebesar Rp. 40.272.802, dengan waktu balik modal (BEP) dalam jangka waktu 7 tahun. Dengan periode cut off 25 tahun. Nilai *net present value* (NPV) yaitu sebesar Rp 100.754.966, yang artinya perencanaan pemasangan PLTS *on grid* ini menghasilkan nilai positif apabila direalisasikan.

### **5.2 Saran**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah penulis lakukan tentang perencanaan pemasangan PLTS *on grid* pada Villa Bingin Inn, maka dapat penulis berikan saran sebagai berikut:

1. Untuk penelitan selanjutnya diharapkan dapat melakukan analisis perencanaan teknis dengan mempertimbangkan losess-losess yang terjadi pada sistem PLTS dan juga dari segi manajemen proyek.
2. Penelitian selanjutnya dapat menggunakan beberapa parameter simulasi agar dapat membandingkan data yang lebih *real*.
3. Dari segi kelayakan investasi, juga dapat dipertimbangkan biaya perawatan, pajak dan kerusakan sistem.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Badan Pusat Statistik Provinsi Bali, “Badan Pusat Statistik Provinsi Bali,” *Badan Pusat Statistik*, 2018. <https://bali.bps.go.id/indicator/12/184/1/proyeksi-penduduk-provinsi-bali-menurut-kelompok-umur.html>.
- [2] dkk i.N.S. kusmara, “Peta Jalan Pengembangan PLTS Atap Menuju Bali Mandiri Energi Bersih,” *Humas EBTKE*, pp. 1–6, 2020.
- [3] A. Setyawan and A. Ulinuha, “Pembangkit Listrik Tenaga Surya Off Grid Untuk Supply Charge Station,” *Transmisi*, vol. 24, no. 1, pp. 23–28, 2022, doi: 10.14710/transmisi.24.1.23-28.
- [4] N. I. Latupono, J. J. Rikumahu, and L. M. Parera, “Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya on-Grid Di Atap Gedung Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Ambon,” *J. ELKO (Elektrikal dan Komputer)*, vol. 2, no. 2, pp. 165–174, 2023, doi: 10.54463/je.v2i2.51.
- [5] A. G. Hutajulu, M. RT Siregar, and M. P. Pambudi, “Rancang Bangun Pembangkit Listrik Tenaga Surya (Plts) on Grid Di Ecopark Ancol,” *TESLA J. Tek. Elektro*, vol. 22, no. 1, p. 23, 2020, doi: 10.24912/tesla.v22i1.7333.
- [6] L. Halim, “Analisis Teknis dan Biaya Investasi Pemasangan PLTS On Grid dan Off Grid di Indonesia,” *Resist. (Elektronika Kendali Telekomun. Tenaga List. Komputer)*, vol. 5, no. 2, pp. 131–135, 2019.
- [7] K. Sumariana, I. N. S. Kumara, and W. G. Ariastina, “Desain dan Analisa Ekonomi PLTS Atap untuk Villa di Bali,” *Maj. Ilm. Teknol. Elektro*, vol. 18, no. 3, p. 337, 2019, doi: 10.24843/mite.2019.v18i03.p06.
- [8] B. M. Pangaribuan, I. Ayu, D. Giriantari, and I. W. Sukerayasa, “DESAIN PLTS ATAP KAMPUS UNIVERSITAS UDAYANA : GEDUNG REKTORAT,” vol. 7, no. 2, 2020.
- [9] M. R. Wicaksana, I. N. S. Kumara, I. A. D. Giriantari, R. Irawati, P. K. Energi, and D. Mineral, “UNJUK KERJA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA ROOFTOP 158 KWP PADA KANTOR GUBERNUR BALI,” vol. 6, no. 3, pp. 107–113, 2019.
- [10] I. W. Sukadana, A. Anto, and I. M. Asna, “Proyeksi Potensi Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Dalam Mendukung Program Ecogreen Airport Di Bandar Udara I Gusti Ngurah Rai Bali,” *JTEV (Jurnal Tek. Elektro dan Vokasional)*, vol. 8, no. 2, p. 250, 2022, doi: 10.24036/jtev.v8i2.116721.
- [11] R. Rezky Ramadhana, M. M. Iqbal, A. Hafid, and J. Teknik Elektro, “Analisis Plts on Grid,” *Vertex Elektro*, vol. 14, no. 1, pp. 12–25, 2022.
- [12] K. V. Kumara *et al.*, “TINJAUAN TERHADAP PLTS 24 KW ATAP GEDUNG PT INDONESIA POWER PESANGGARAN BALI,” vol. 5, no. 2, pp. 26–35, 2018.

- [13] A. Rahayuningtyas, “Studi Perencanaan Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (Plts) Skala Rumah Sederhana Di Daerah Pedesaan Sebagai Pembangkit Listrik Alternatif Untuk Mendukung Program Ramah Lingkungan Dan Energi Terbarukan,” *Pros. ANaPP Sains, Teknol. dan Kesehat.*, pp. 223–230, 2014.
- [14] Kementerian Sumber Daya Mineral, “Panduan Pengelolaan Lingkungan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS),” *Direktorat Jendral Energi Baru Terbarukan dan Konserv. Energi Kementrian Sumber Daya Miner.*, vol. 1, p. 84, 2020.
- [15] M. S. ng. Bagus Ramadhani and Kontributor:, “Instalasi Pembangkit Listrik Tenaga Surya, Dos & Don’ts,” 2018.
- [16] A. Rachmi, B. Prakoso, Hanny Berchmans, I. Devi Sara, and Winne, “Panduan Perencanaan dan Pemanfaatan PLTS atap di Indonesia,” *PLTS Atap*, p. 94, 2020.
- [17] A. A. R. Zainal Salam, “Efficiency for Photovoltaic Inverter: A Technological Review,” 2014, doi: 10.1109/CENCON.2014.6967497.
- [18] Sugianto and A. Muis, “Instalasi Listrik Pada Gedung Bertingkat,” *Progr. Stud. Tek. Elektro - ISTN Sinusoida*, vol. XXIII, no. 1, pp. 40–49, 2021.
- [19] B. Indonesia, “Perbedaan MCB DC dengan MCB AC Pada Aplikasi Kelis,” 2021. <https://www.builder.id/perbedaan-mcb-dc-dengan-mcb-ac-pada-aplikasi-kelistrikan/>
- [20] B. Trisno, “Bambang Trisno MK Kabel dan Teknik Penyambungan,” *Institute Teknologi Sepuluh Nopember*. [https://www.academia.edu/13438343/Bambang\\_Trisno\\_MK\\_Kabel\\_dan\\_Teknik\\_Penyambungan](https://www.academia.edu/13438343/Bambang_Trisno_MK_Kabel_dan_Teknik_Penyambungan)
- [21] F. Abdullah, “Analisis Kelayakan Investasi Aktiva Tetap Pembelian Mesin Printing Pada Pt . Radja Digital Printing Samarinda,” *eJournal Ilmu Adm. Bisnis*, vol. 3, no. 2, pp. 297–310, 2015.
- [22] Eka Nurus Sakinah, I Nyoman Dita Pahang Putra, and Anna Rumintang, “Analisis Kelayakan Ekonomi Pada Pembangunan Perkantoran Tower Poros Maritim Surabaya,” *Padur. J. Tek. Sipil Univ. Warmadewa*, vol. 10, no. 2, pp. 224–231, 2021, doi: 10.22225/pd.10.2.2773.224-231.
- [23] W. Nugroho, A. Nugroho, and B. Winardi, “Analisis Potensi Dan Unjuk Kerja Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Di Gedung Fakultas Psikologi Universitas Diponegoro,” *Transient J. Ilm. Tek. Elektro*, vol. 9, no. 2, pp. 181–188, 2020, doi: 10.14710/transient.v9i2.181-188.
- [24] E. A. Karuniawan, “Analisis Perangkat Lunak PVSYST, PVSOL dan HelioScope dalam Simulasi Fixed Tilt Photovoltaic,” *J. Teknol. Elektro*, vol. 12, no. 3, p. 100, 2021, doi: 10.22441/jte.2021.v12i3.001.
- [25] Hardani, *Buku Metode Penelitian Kualitatif dan Kualitatif*, no. April. 2020.
- [26] Spefikasi PV modul “LONGi solar LR4-72HPH, 445-465 M.”

- [27] “SINGLE-PHASE SINGLE-MPPT Product advantages,” vol. 60068, no. Dc, p. 62116, 2000.
- [28] SLOCBALE, “Spefikasi SLOCABLE,” *SLOCBALE*, 2020. <https://www.slocable.com.cn/jw/slocable-6mm-solar-wire-en-50618.html>
- [29] K. H. A. (KHA), “KEMAMPUAN HANTAR ARUS KABEL,” *Negeri Impian sang Guru*, 2016. <http://budic.smkn1trenggalek.net/index.php/2016/08/13/kuat-hantar-arus-kha/>
- [30] P. S. CABLE, “SPEFIKASI KABEL SUPREME,” *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952., 2018. <https://medium.com/@arifwicaksanaa/pengertian-use-case-a7e576e1b6bf>
- [31] irradiance and P. array Simulation variables: meteo, “PVsyst,” *Simulation variables: meteo, irradiance a*. [https://www.pvsyst.com/help/index.html?simulation\\_variables\\_meteo.htm](https://www.pvsyst.com/help/index.html?simulation_variables_meteo.htm)
- [32] P. P. A. Santoso, F. Nopriandy, I. F. B. Ningsih, L. D. Anjiu, and I. Kurniawan, “Pengaruh Bentuk Rangkaian Panel Surya Terhadap Kuat Arus, Tegangan dan Daya,” *J. Engine Energi, Manufaktur, dan Mater.*, vol. 6, no. 1, p. 26, 2022, doi: 10.30588/jeemm.v6i1.996.
- [33] DISNAKERESDM, “Pengumuman tentang upah minimum Provinsi Bali 2023,” p. 8936, 2023.
- [34] B. Robert and E. B. Brown, “spesifikasi LONGI solar,” no. 1, pp. 1–14, 2020.