

SKRIPSI

**PERENCANAAN DAN ANALISIS KELAYAKAN
INVESTASI PLTS *ROOFTOP* SISTEM *ON-GRID* DI
SANGA KOPI, MENGWI, BADUNG**



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh :

I Nyoman Vito Darmawan

NIM. 2315374087

**PROGRAM STUDI D4 TEKNIK OTOMASI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI BALI
2024**

LEMBAR PERSETUJUAN UJIAN SKRIPSI

PERENCANAAN DAN ANALISIS KELAYAKAN INVESTASI PLTS *ROOFTOP* SISTEM *ON-GRID* DI SANGA KOPI, MENGWI, BADUNG

Oleh :

I Nyoman Vito Darmawan

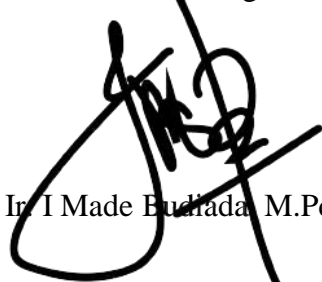
NIM. 2315374087

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, 2 September 2024

Disetujui Oleh :

Dosen Pembimbing 1:



Ir. I Made Budiada, M.Pd.

NIP. 196506091992031002

Dosen Pembimbing 2:



I Gusti Ngurah Agung Dwijaya Saputra,
S.T., MT., Ph.D.

NIP. 196902081997021001

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

PERENCANAAN DAN ANALISIS KELAYAKAN INVESTASI PLTS *ROOFTOP* SISTEM *ON-GRID* DI SANGA KOPI, MENGWI, BADUNG

Oleh :

I Nyoman Vito Darmawan

NIM. 2315374087

Skripsi ini sudah melalui Ujian Skripsi pada tanggal 2 September 2024,
dan sudah dilakukan Perbaikan untuk kemudian disahkan sebagai Skripsi
di

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

Disetujui Oleh :

Bukit Jimbaran, 12 September 2024

Tim Penguji :

Dosen Pembimbing :

1. Ni Made Karmiathi, S.T, M.T
NIP. 1971111221998022001

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

2. Ir. I Nyoman Sukarma, SST., M.T.
NIP. 196907051994031004

2. I Gusti Ngurah Agung Dwijaya
Saputra, S.T., MT., Ph.D.
NIP. 196902081997021001

Disahkan Oleh:

Ketua Jurusan Teknik Elektro

I Kadek Amerta Yasa, ST., MT.
NIP. 196809121995121001



HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, menyatakan bahwa Skripsi dengan judul:

PERENCANAAN DAN ANALISIS KELAYAKAN INVESTASI PLTS *ROOFTOP* SISTEM *ON-GRID* DI SANGA KOPI, MENGWI, BADUNG

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, 12 September 2024

Yang menyatakan



I Nyoman Vito Darmawan

NIM.2315374087

PERENCANAAN DAN ANALISIS KELAYAKAN INVESTASI PLTS *ROOFTOP* SISTEM *ON-GRID* DI SANGA KOPI, MENGWI, BADUNG

ABSTRAK

Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) merupakan sistem yang memanfaatkan energi cahaya matahari untuk menghasilkan energi listrik menggunakan prinsip efek fotovoltaiik.. Tujuan dari penelitian ini untuk dapat merancang Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) *rooftop* sistem *on-grid* di Sanga Kopi, menganalisis energi yang dibangkitkan pada perencanaan pemasangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) *rooftop* sistem *on-grid* di Sanga Kopi, menganalisis kelayakan investasi Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) *rooftop* sistem *on-grid* di Sanga Kopi. Penelitian ini menggunakan metode gabungan antara pendekatan deskriptif dan kuantitatif, metode deskriptif membantu memberikan gambaran umum tentang situasi yang sedang diteliti, sementara metode kuantitatif memungkinkan pengukuran yang lebih tepat dan objektif. Berdasarkan dari hasil penelitian dengan merencanakan pemasangan PLTS *Rooftop* sistem *on-grid* menggunakan *software* PVsyst mendapatkan hasil menggunakan 16 panel surya memiliki spesifikasi 150 Wp dengan inverter 3kW dan menunjukkan energi yang dihasilkan pertahun adalah 3993,2 kWh, pada bulan Januari menghasilkan jumlah energi yang terkecil yaitu 262,0 kWh, sedangkan pada bulan Agustus menghasilkan jumlah energi yang terbesar dengan 374,0 kWh dan berdasarkan analisis kelayakan investasi mendapatkan hasil dari dilakukannya perhitungan kelayakan investasi dengan tiga metode yaitu *Net Present Value (NPV)*, *Internal Rate of Return (IRR)* dan *Discounted Payback Period (DPP)*, perencanaan PLTS ini dinyatakan layak. Dimana dari sisi NPV penggunaan investasi masih bernilai positif pada 25 tahun mendatang. Dari sisi IRR nilai dari perhitungan lebih tinggi dibandingkan dengan tingkat diskonto atau tingkat pengembalian yang ditetapkan Bank Indonesia sebesar 6,25%,. Dari sisi DPP investasi yang dikeluarkan akan didapatkan kembali dalam waktu 5,13 tahun, dimana tahun pengembalian biaya investasi lebih cepat dibandingkan total tahun pemanfaatan PLTS.

Kata Kunci: Perencanaan PLTS, Kelayakan Investasi, *Net Present Value (NPV)*, *Internal Rate of Return (IRR)*, *Discounted Payback Period (DPP)*

PERENCANAAN DAN ANALISIS KELAYAKAN INVESTASI PLTS ROOFTOP SISTEM ON-GRID DI SANGA KOPI, MENGWI, BADUNG

ABSTRACT

Solar Power Plant (PLTS) is a system that utilizes solar energy to generate electrical power using the photovoltaic effect principle. The purpose of this study is to design an on-grid rooftop Solar Power Plant (PLTS) system in Sanga Kopi, to analyze the energy generated in the planning of the installation of an on-grid rooftop Solar Power Plant (PLTS) system in Sanga Kopi, and to analyze the investment feasibility of an on-grid rooftop Solar Power Plant (PLTS) system in Sanga Kopi. This research uses a combination of descriptive and quantitative approaches; the descriptive method helps provide an overview of the situation being studied, while the quantitative method allows for more precise and objective measurements. Based on the research results, planning the installation of an on-grid rooftop PLTS system using PVsyst software shows that using 16 solar panels with a specification of 150 Wp and a 2.7 kW inverter results in an annual energy production of 3993.2 kWh. In January, the smallest amount of energy is produced, totaling 262.0 kWh, while in August, the largest amount of energy is produced, totaling 374.0 kWh. The investment feasibility analysis, using three methods—Net Present Value (NPV), Internal Rate of Return (IRR), and Discounted Payback Period (DPP)—concludes that this PLTS project is feasible. In terms of NPV, the investment remains positive over the next 25 years. The IRR value from the calculations is higher than the discount rate or return rate set by Bank Indonesia, which is 6.25%. From the DPP perspective, the investment costs will be recovered within 5.13 years, which means that the investment payback period is faster compared to the total years of PLTS utilization.

Keywords: PLTS Planning, Investment Feasibility, Net Present Value (NPV), Internal Rate of Return (IRR), Discounted Payback Period (DPP)

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadapan Tuhan Yang Maha Esa, yang telah memberikan kesehatan dan kesempatan dalam menyelesaikan penyusunan Skripsi tepat pada waktunya, Skripsi ini berjudul yaitu : “Perencanaan dan Analisis Kelayakan Investasi PLTS *Rooftop* Sistem *On-Grid* di Sanga Kopi, Mengwi, Badung”. Penulis menyusun Skripsi ini sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Pendidikan Diploma IV pada Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali.

Dalam penyusunan Skripsi ini tidak terlepas dari kesalahan karena keterbatasan pengetahuan dan pengalaman yang penulis miliki, dalam penyusunan Skripsi ini. Namun berkat bimbingan, masukan serta dukungan dari banyak pihak penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini. Maka dari itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak I Nyoman Abdi, SE., M.eCom, selaku Direktur Politeknik Negeri Bali.
2. Bapak Ir. Kadek Amerta Yasa, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali.
3. Ibu Putri Alit Widyastuti Santiary, ST., MT., selaku Koordinator Program Studi D4 Teknik Otomasi Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali.
4. Bapak Ir. I Made Budiada, M.Pd., selaku dosen pembimbing 1 yang telah banyak memberi arahan dan masukan dalam penulisan Skripsi.
5. Bapak I Gusti Ngurah Agung Dwijaya Saputra, S.T., MT., Ph.D., selaku dosen pembimbing 2 yang telah banyak memberi arahan dan masukan dalam penulisan Skripsi.
6. Seluruh staff Dosen Jurusan Teknik Elektro yang telah banyak membantu penulis dalam menyusun Skripsi.
7. Bapak Sunu Bendesa Yasa, Selaku owner dari Sanga Kopi yang telah memberikan izin untuk melaksanakan penelitian di Sanga Kopi
8. Seluruh rekan-rekan seperjuangan penulis yang selalu berbagi ilmu, pengalaman, dan semangat dalam penyusunan Skripsi.
9. Serta keluarga yang selalu mendoakan dan memberi dukungan kepada penulis

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Skripsi ini, masih jauh dari kata sempurna. Maka dari itu segala kritikan dan saran-saran yang sifatnya membangun kesempurnaan Skripsi ini yang sangat penulis harapkan. Akhir kata penulis berharap semoga Skripsi ini bermanfaat bagi semua pihak khususnya Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali.

Jimbaran, 12 September 2024

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN UJIAN SKRIPSI.....	i
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	ii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA SKRIPSI.....	iii
ABSTRAK.....	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat penelitian.....	4
1.6. Sistematika Penulisan.....	4
BAB II LANDASAN TEORI.....	6
2.1. Penelitian Sebelumnya	6
2.2. Landasan Teori.....	8
2.2.1. Energi Surya	8
2.2.2. Pembangkit Listrik Tenaga Surya	8
2.3. Komponen Utama PLTS	11
2.3.1. Panel Surya	11
2.3.2. Menghitung Jumlah Modul	12
2.3.3. Inverter	13
2.3.4. MPPT (<i>Maximum Power Point Tracking</i>)	14
2.3.5. MCB (<i>Miniature Circuit Breaker</i>)	15
2.3.6. SPD (<i>Surge Protection Device</i>).....	16
2.4. Menentukan Kapasitas PLTS	17
2.4.1. Daya Yang Dibangkitkan Pada PLTS	18
2.4.2. Penghematan Energi	19
2.5. Aspek Teknis.....	19
2.6. Keputusan Investasi	19
2.6.1. Biaya Operasional dan Pemeliharaan	20

2.6.2. Biaya Siklus Hidup (LCC)	20
2.6.3. <i>Net Present Value</i>	21
2.6.4. <i>Internal Rate of Return (IRR)</i>	21
2.6.5. <i>Discounted Payback Periode</i>	22
BAB III METODE PENELITIAN	24
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	24
3.2. Diagram Alur Penelitian	24
3.3. Metode Pengumpulan Data	26
3.4. Metode Analisis Data	27
3.4.1. <i>Net Present Value</i>	28
3.4.2. <i>Internal Rate of Return</i>	28
3.4.3. <i>Discounted Payback Periode</i>	29
3.5. Hasil Yang Diharapkan	29
BAB IV PEMBAHASAN	30
4.1. Pengolahan Teknis	30
4.1.1. Perancangan Teknis	32
4.1.2. Perencanaan Sistem On-Grid	34
4.1.3. Hasil Produksi Energi Tahunan Menggunakan PVsyst	42
4.2. Nilai Kelayakan Investasi PLTS Rooftop Sistem On-Grid	43
4.2.1. Biaya Operasi dan <i>Maintenance</i> (O&M)	46
4.2.2. Biaya <i>Life Cycle Cost</i> (LCC)	47
4.2.3. Menghitung <i>Net Present Value</i> (NPV)	47
4.2.4. <i>Internal Rate Return</i>	40
4.2.5. <i>Discounted Payback Period (DPP)</i>	42
BAB V PENUTUP	43
5.1. Kesimpulan	43
5.2. Saran	43
DAFTAR PUSTAKA	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 PLTS <i>Off-Grid</i>	9
Gambar 2. 2 PLTS <i>On-Grid</i>	10
Gambar 2. 3 PLTS <i>Hybrid</i>	11
Gambar 2. 4 Panel Surya	11
Gambar 2. 5 Inverter	14
Gambar 2. 6 MPPT (Maximum Power Point Tracking).....	15
Gambar 2. 7 MCB AC dan MCB DC	16
Gambar 2. 8 Surge Protection Device (SPD).....	17
Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian.....	17
Gambar 3. 2 Diagram Alur Penelitian	25
Gambar 4. 1 Gambar Singe Line Diagram PLTS di Sanga Kopi	33
Gambar 4. 2 Ilustrasi Pemasangan PLTS Rooftop	34
Gambar 4. 3 Modul surya SOL-M12150W	34
Gambar 4. 4 Hasil Produksi Energi Tahunan Dengan PVsyst.....	43

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Iradiasi Matahari di Lokasi Penelitian.....	30
Tabel 4. 2 Temperatur di Lokasi Penelitian.....	31
Tabel 4. 3 Konsumsi Energi Harian.....	32
Tabel 4. 4 Spesifikasi modul surya.....	35
Tabel 4. 5 Nilai Arus dan tegangan	35
Tabel 4. 6 Spesifikasi Kabel Slocable PV1-F Series	39
Tabel 4. 7 Kuat Hantar Aus	40
Tabel 4. 8 Solar PV Yang Digunakan.....	41
Tabel 4. 9 Spesifikasi Inverter SOFAR 3000TL-G3	41
Tabel 4. 10 RAB Komponen PLTS	44
Tabel 4. 11 Biaya Sumber Daya Manusia	45
Tabel 4. 12 Biaya Upah Pemasangan Komponen PLTS	45
Tabel 4. 13 Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya	45
Tabel 4. 14 Biaya Penggantian Inverter.....	46
Tabel 4. 15 Net Present Value	39
Tabel 4. 16 Internal Rate of Return (IRR)	41

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Energi sebagai salah satu faktor penting dalam kehidupan manusia. Selama berabad-abad, manusia telah mengandalkan energi fosil untuk memenuhi kebutuhan energi mereka. Meskipun energi fosil ini dianggap sebagai sumber energi yang efisien, namun masalahnya adalah bahwa stok energi ini semakin menipis seiring berjalannya waktu[1]. Berdasarkan data yang dikeluarkan oleh Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) Republik Indonesia, konsumsi listrik per individu di Indonesia mengalami peningkatan secara signifikan selama beberapa tahun terakhir. Pada tahun 2019, konsumsi listrik naik sebesar 2,26% dibandingkan tahun sebelumnya, mencapai 1.084 kWh per kapita. Sementara itu, pada tahun 2020, angka ini meningkat menjadi 1.089 kWh per kapita, dan pada kuartal III tahun 2021, tercatat peningkatan menjadi 1.109 kWh per kapita. Meskipun demikian, angka ini masih mencapai sekitar 92,22% dari target yang ditetapkan pada tahun 2021, yakni sebesar 1.203 kWh per kapita[2].

Sanga Kopi merupakan toko kopi yang terletak di Desa Sempidi, Kecamatan Mengwi, Kabupaten Badung. Sanga Kopi memiliki 2 ruangan yaitu ruangan kopi dan ruangan studio foto, memiliki luas *rooftop* 13m x 10m. Dalam menjalankan operasionalnya Sanga Kopi memerlukan peralatan yang menggunakan listrik, seperti mesin kopi, AC, televisi, dan freezer yang harus tetap beroperasi. Berlokasi di pusat kota dengan pemandangan sawah, kawasan ini sangat cocok untuk menerapkan PLTS atap. Meskipun potensi energi surya cukup besar, penerapan PLTS di tingkat rumah tangga masih menghadapi tantangan, terutama terkait dengan aspek investasi yang layak. Dalam konteks krisis energi yang sudah dijelaskan sebelumnya, penggunaan sumber energi terbarukan menjadi solusi yang relevan dan berkelanjutan. Energi terbarukan adalah sumber daya yang dapat diperbaharui secara alami dengan cepat, salah satunya adalah energi matahari yang dapat dimanfaatkan melalui pengembangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)[2].

Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) merupakan sistem yang memanfaatkan energi cahaya matahari untuk menghasilkan energi listrik menggunakan prinsip efek fotovoltaiik. Fenomena fisika ini terjadi pada sel surya ketika terkena cahaya matahari, di

mana energi foton menyebabkan pelepasan elektron yang menghasilkan arus listrik melalui semikonduktor tipe n dan p. Penerapan PLTS sesuai dengan Rencana Usaha Penyediaan Tenaga Listrik (RUPTL) PT PLN (Persero) 2021 – 2030 yang bertujuan meningkatkan kapasitas energi listrik dan mendukung kebijakan pengembangan Energi Baru Terbarukan (EBT). Salah satu jenis PLTS yang sedang berkembang adalah PLTS atap (Rooftop). Implementasi PLTS Rooftop ini diharapkan dapat mencapai target pemanfaatan EBT sekitar 23% pada tahun 2025, sebagaimana yang tercantum dalam Blue Print Pengelolaan Energi Nasional (BPPPEN) dengan target 400 MW pada tahun 2024. Menurut informasi dari Kementerian ESDM, PLTS atap memiliki umur operasional antara 20 hingga 30 tahun tergantung jenis modul surya yang digunakan, dengan penggantian inverter yang hanya dibutuhkan sekali selama masa operasional tersebut[2].

Salah satu masalah utama saat memasang sistem PLTS *rooftop* adalah biaya investasi awal yang relatif tinggi. Meskipun teknologi PLTS rooftop memiliki keuntungan jangka panjang dalam mengurangi pengeluaran listrik, biaya awal yang tinggi bisa menjadi hambatan bagi masyarakat untuk menerapkannya. Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi potensi investasi PLTS rooftop dengan sistem on grid di Sanga Kopi, Mengwi, Badung. Penelitian ini akan menilai beberapa aspek, termasuk estimasi biaya investasi awal, potensi penghematan biaya listrik dalam jangka panjang, serta analisis mengenai dampak lingkungan yang dihasilkan oleh penerapan PLTS rooftop tersebut.

Tujuan dari perencanaan pemasangan PLTS sistem *on-grid* di Sanga Kopi untuk meminimalisir pembayaran dari penggunaan listrik PLN. Dengan data pembayaran listrik PLN di 5 bulan terakhir sebagai berikut: pada bulan April 2024 Rp1.180.340, bulan Mei Rp1.230.634, bulan Juni Rp1.190,233, bulan Juli Rp1.564.456, bulan Agustus Rp1.613.667. Oleh karena itu dirancanglah PLTS *rooftop* sistem *on-grid* karena penggunaan beban listrik di Sanga Kopi menggunakan mesin kopi yang membutuhkan cukup banyak energi listrik dan juga jam operasional yang bertambah pada malam hari. Selain itu, juga bertujuan untuk meningkatkan efisiensi penggunaan energi, mengurangi ketergantungan pada sumber energi fosil, dan berkontribusi pada pelestarian lingkungan dengan mengurangi jejak karbon.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, adapun perumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a) Bagaimanakah rancangan teknis Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) *rooftop* sistem *on grid* di Sanga Kopi?
- b) Berapakah energi yang dibangkitkan pada perencanaan pemasangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) *rooftop* sistem *on grid* di Sanga Kopi?
- c) Bagaimanakah kelayakan investasi perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) *rooftop* sistem *on grid* di Sanga Kopi?

1.3. Batasan Masalah

Sesuai dengan perumusan masalah diatas, maka diperlukan pembatasan masalah dengan tujuan untuk berfokus hanya pada apa yang telah menjadi tujuan penelitian. Maka adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a) Penelitian dilakukan di *Coffee Shop* di Jalan Raya Sempidi, Mengwi, Badung, Bali.
- b) Simulasi dalam penelitian ini menggunakan software *PVsyst* untuk mencari iradiasi matahari, temperature, dan energi yang dihasilkan PLTS dalam 1 tahun.
- c) Hanya menghitung beban pada siang hari.
- d) Penelitian ini hanya berfokus kepada kelayakan investasi PLTS *rooftop* sistem *on-grid*.
- e) Perhitungan kelayakan investasi akan dilakukan dengan 3 metode yaitu *Net Present Value* (NPV), *Internal Rate of Return* (IRR), dan *Payback Period* (PP)

1.4. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a) Dapat merancang Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) *rooftop* sistem *on grid* di Sanga Kopi.
- b) Menganalisis energi yang dibangkitkan pada perencanaan pemasangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) *rooftop* sistem *on grid* di Sanga Kopi.
- c) Menganalisis kelayakan investasi Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) *rooftop* sistem *on grid* di Sanga Kopi.

1.5. Manfaat penelitian

Adapun manfaat penelitian ini agar dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Manfaat Akademik

Manfaat akademik yang didapatkan peneliti yaitu dapat membuat rancangan teknis Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) *rooftop* sistem *on grid* di Sanga Kopi. Serta digunakan peneliti untuk menambah wawasan dan pengetahuan tentang kelayakan investasi pemasangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) *rooftop* sistem *on grid*

2. Manfaat Aplikatif

Manfaat aplikatif yang didapatkan yaitu digunakan sebagai bahan acuan pemilik toko dalam pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) di Sanga Kopi.

1.6. Sistematika Penulisan

Skripsi ini terdiri atas lima BAB, dimana pada setiap bab memiliki hubungan satu sama lain. Dan disusun secara sistematis untuk memberikan gambaran dan dapat mempermudah pembahasan tentang pembuatan skripsi ini. Adapun sistematika penulisan skripsi ini yaitu:

BAB I PENDAHULUAN

Pada BAB I memuat tentang latar belakang, rumusan masalah dan batasan masalah, tujuan, manfaat pembuatan skripsi, serta sistematika penulisan dari skripsi.

BAB II LANDASAN TEORI

Pada BAB I memuat tentang penelitian-penelitian yang dilakukan sebelumnya terkait dengan topik pembahasan skripsi serta memuat teori-teori yang berkaitan sebagai acuan dan landasan dalam mengatasi permasalahan yang didapatkan.

BAB III METODE PENELITIAN

Pada BAB III memuat tentang metode penelitian seperti flowchart, metode pengumpulan data, dan jenis data yang didapat, serta memuat rumus-rumus perhitungan yang diperlukan.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada BAB IV memuat tentang hasil penelitian yang diperoleh dari analisis yang dilakukan.

BAB V PENUTUP

Pada BAB V memuat tentang pokok-pokok dari skripsi atau kesimpulan dan saran-saran yang perlu disampaikan kepada pihak-pihak terkait dengan skripsi.

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Dari perencanaan dan analisis kelayakan investasi PLTS Rooftop sistem on-grid di Sanga Kopi Mengwi, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Rancangan teknis PLTS rooftop sistem *on-grid* di Sanga Kopi Mengwi menggunakan 16 panel surya tipe SOL-M12150W Monocrystalline dengan daya keluaran permodulnya 150Wp dengan merangkai 16 panel yang di bagi menjadi 2 stringsetiap string menggunakan 8 panel surya yang dirangkai secara seri. Inverter yang digunakan adalah inverter dari SOFAR Solar Inverter On Grid - 3KW (1ph) - 3000TL- G3 dengan daya output sebesar 3kW. Panel surya dipasang diatas atap Sanga Kopi Mengwi dengan terkoneksi ke kWh meter Exim.
2. Dari hasil perencanaan PLTS Rooftop sistem *on-grid* di Sanga Kopi Mengwi menggunakan *software* simulasi PVsyst menunjukkan energi yang dihasilkan pertahun adalah 3993,2 kWh, pada bulan Januari menghasilkan jumlah energi yang terkecil yaitu 262,0 kWh, sedangkan pada bulan Agustus menghasilkan jumlah energi yang terbesar dengan 374,0 kWh.
3. Perencanaan pemasangan PLTS rooftop akan dilakukan perhitungan kelayakan investasi dengan tiga metode yaitu *Net Present Value (NPV)*, *Internal Rate of Return (IRR)* dan *Discounted Payback Period (DPP)*, perencanaan PLTS ini dinyatakan layak. Dimana dari sisi NPV penggunaan investasi masih bernilai positif pada 25 tahun mendatang. Dari sisi IRR nilai dari perhitungan lebih tinggi dibandingkan dengan tingkat diskonto atau tingkat pengembalian yang ditetapkan Bank Indonesia sebesar 6,25%,. Dari sisi DPP investasi yang dikeluarkan akan didapatkan kembali dalam waktu 5,13 tahun, dimana tahun pengembalian biaya investasi lebih cepat dibandingkan total tahun pemanfaatan PLTS. Mengindikasikan bahwa investasi ini layak untuk dipertimbangkan dalam upaya penerapan energi terbarukan dan berkelanjutan.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan pada perencanaan pemasangan PLTS Rooftop sistem On-Grid di Sanga Kopi Mengwi mendapatkan hasil baik. Namun, ada

beberapa saran yang ingin ditambahkan untuk penelitian selanjutnya.. Adapun saran yang peneliti ajukan yaitu:

1. Perhitungan biaya yang dikeluarkan atau yang masuk menggunakan data riil (tidak diasumsikan) seperti perhitungan biaya operasional dan maintenance (O&M).
2. Keputusan akhir harus didasarkan pada analisis yang menyeluruh, termasuk pertimbangan terhadap faktor-faktor lokal seperti keandalan jaringan listrik, kebijakan pemerintah terkait energi terbarukan, dan potensi perubahan harga energi di masa depan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. Rahardjo and I. Fitriana, “Strategi Analisa Potensi Pembangkit Listrik Tenaga Surya di Indonesia,” *Article*, no. March 2016, pp. 43–51, 2016.
- [2] J. H. Riko, “Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Energi Terbarukan,” *Academia.edu*, vol. 06, no. 02, pp. 136–142, 2014, [Online]. Available: http://www.academia.edu/9106342/Pembangkit_Listrik_Tenaga_Surya_PLTS_Energi_Terbarukan
- [3] A. Dewi, Arfita Yuana, “Pemanfaatan energi surya sebagai suplai cadangan pada laboratorium elektro dasar di institut teknologi padang,” *J. Tek. elektro*, vol. 2, no. 3, pp. 20–28, 2013.
- [4] H. B. Nurjaman and T. Purnama, “Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Sebagai Solusi Energi Terbarukan Rumah Tangga,” *J. Edukasi Elektro*, vol. 6, no. 2, pp. 136–142, 2022, doi: 10.21831/jee.v6i2.51617.
- [5] A. W. Hasanah, T. Koerniawan, and Y. Yuliansyah, “Kajian Kualitas Daya Listrik Plts Sistem Off-Grid Di Stt-Pln,” *Energi & Kelistrikan*, vol. 10, no. 2, pp. 93–101, 2019, doi: 10.33322/energi.v10i2.211.
- [6] H. Hendrayana, “Simulasi Sistem Hibrid Pembangkit Energi Surya, Angin, dan Generator Untuk Mengoptimalkan Pemanfaatan Daya Energi Terbarukan,” *CIRCUIT J. Ilm. Pendidik. Tek. Elektro*, vol. 1, no. 1, pp. 26–43, 2017, doi: 10.22373/crc.v1i1.1381.
- [7] F. I. Pasaribu and M. Reza, “Design and Build an Arduino-Based Charging Station Using 50 WP Solar Cells,” *R E L E (Rekayasa Elektr. dan Energi) J. Tek. Elektro*, vol. 3, no. 2, pp. 46–55, 2021.
- [8] B. H. Purwoto, J. Jatmiko, M. A. Fadilah, and I. F. Huda, “Efisiensi Penggunaan Panel Surya sebagai Sumber Energi Alternatif,” *Emit. J. Tek. Elektro*, vol. 18, no. 1, pp. 10–14, 2018, doi: 10.23917/emit.v18i01.6251.
- [9] 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.
- [10] S. SAODAH and S. UTAMI, “Perancangan Sistem Grid Tie Inverter pada Pembangkit Listrik Tenaga Surya,” *ELKOMIKA J. Tek. Energi Elektr. Tek. Telekomun. Tek. Elektron.*, vol. 7, no. 2, p. 339, 2019, doi:

10.26760/elkomika.v7i2.339.

- [11] A. A. Abosnina and M. Shaker, "Design and Implementation of Digitally Controlled Photovoltaic Maximum Power Tracking System," *ERJ. Eng. Res. J.*, vol. 33, no. 1, pp. 1–8, 2010, doi: 10.21608/erjm.2010.67298.
- [12] S. Hamid, J. Jamaaluddin, D. H. R. Saputra, and A. Wisaksono, "Analysis of DC MCB Usage Characteristics for AC and DC Load Usage," *Procedia Eng. Life Sci.*, vol. 2, no. 2, pp. 3–8, 2022, doi: 10.21070/pels.v2i2.1243.
- [13] E. Tarigan, "Rancang Bangun Prototype Pembangkit Listrik Tenaga Surya (Plts) Ac Mikrogrid Dengan Sistem Off-Grid," pp. 1–61, 2022.
- [14] R. Bagus Widyo Astomo, M. Angga Syahputra, D. Songgo Panggayudi, and A. Mahmudah, "Analisis Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya 400 WP di Gedung Laboratorium Terpadu Universitas Muhammadiyah Surabaya," *J. FORTECH*, vol. 3, no. 1, pp. 17–26, 2022, doi: 10.56795/fortech.v3i1.103.
- [15] Y. dan J. Kariongan, "Perencanaan dan Analisis Ekonomi Pembangkit Listrik Tenaga Surya Rooftop dengan Sistem On Grid sebagai Catu Daya Tambahan pada RSUD Kabupaten Mimika," *J. Pendidik. Tambusai*, vol. 6, pp. 3763–3773, 2022, [Online]. Available: <https://jptam.org/index.php/jptam/article/view/3453>
- [16] T. Supriyono, "Optimum Disain PLTS Hybrid 10 MW dengan Turbin Gas," *Semin. Nas. Mesin dan Ind. (SNMI XI)*, vol. 1, no. 1, pp. 1–2, 2017.
- [17] G. H. Sihotang, "Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Rooftop Di Hotel Kini Pontianak," *J. Tek. Elektro Univ. Tanjungpura*, vol. 1, no. 1, pp. 1–10, 2019.
- [18] V. R. Kossi, "Perencanaan PLTS Terpusat (Off-Grid) Di Dusun Tikalong Kabupaten Mempawah," *J. SI Tek. Elektro UNTAN*, 2018.
- [19] I. B. Ketut Sugirianta, I. Giriantari, and I. N. Satya Kumara, "Economic Analysis of Solar Electricity Rates using the Life Cycle Cost Method (Analisa Keekonomian Tarif Penjualan Listrik Pembangkit Listrik Tenaga Surya 1 MWp Bangli Dengan Metode Life Cycle Cost)," *Maj. Ilm. Teknol. Elektro*, vol. 15, no. 2, pp. 121–126, 2016.
- [20] M. F. Hiswandi, F. Iswahyudi, and W. M. Soeroto, "Analisis Kelayakan Investasi Pembangkit Listrik Tenaga Surya Atap Dengan Sistem on-Grid Di Pabrik Minuman Siap Saji," *Sebatik*, vol. 27, no. 1, pp. 22–29, 2023, doi: 10.46984/sebatik.v27i1.2246.