

**DESAIN PLTS ATAP UNTUK PABRIK ES NELAYAN DI KAMPUNG
MARIUK DESA CIDADAP KECAMATAN SIMPENAN KABUPATEN
SUKABUMI**

SKRIPSI

APIT SUGANDI
20200110055



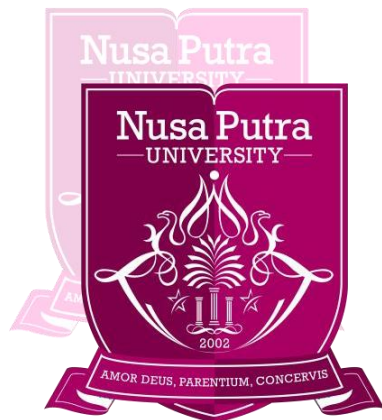
**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK KOMPUTER DAN DESAIN
UNIVERSITAS NUSA PUTRA
SUKABUMI
AGUSTUS 2024**

**DESAIN PLTS ATAP UNTUK PABRIK ES NELAYAN DI KAMPUNG
MARIUK DESA CIDADAP KECAMATAN SIMPENAN KABUPATEN
SUKABUMI**

SKRIPSI

*Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Dalam Menempuh Gelar
Sarjana Teknik Di Program Studi Teknik Mesin*

APIT SUGANDI
20200110055



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK KOMPUTER DAN DESAIN
UNIVERSITAS NUSA PUTRA
SUKABUMI
AGUSTUS 2024**

PERNYATAAN PENULIS

JUDUL : DESAIN PLTS ATAP UNTUK PABRIK ES NELAYAN DI
KAMPUNG MARIUK DESA CIDADAP KECAMATAN
SIMPENAN KABUPATEN SUKABUMI

NAMA : APIT SUGANDI

NIM : 20200110055

“Saya menyatakan dan bertanggung jawab dengan sebenarnya bahwa Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri kecuali cuplikan dan ringkasan yang masing-masing telah saya jelaskan seumbernya. Jika pada waktu selanjutnya ada pihak lain yang mengklaim bahwa Skripsi ini sebagai karyanya, yang disertai dengan bukti-bukti yang cukup, maka saya bersedia untuk dibatalkan gelar Sarjana Teknik saya beserta segala hak dan kewajiban yang melekat pada gelar tersebut.”

Sukabumi 11 Agustus 2024



APIT SUGANDI
Penulis

PERSETUJUAN SKRIPSI

JUDUL : DESAIN PLTS ATAP UNTUK PABRIK ES NELAYAN DI
KAMPUNG MARIUK DESA CIDADAP KECAMATAN
SIMPENAN KABUPATEN SUKABUMI

NAMA : APIT SUGANDI

NIM : 20200110055

Skripsi ini telah diperiksa dan disetujui

Sukabumi, 11 Agustus 2024

Pembimbing I


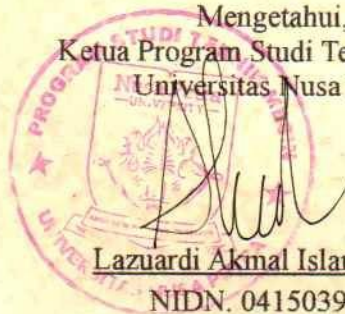
Pembimbing II



Mukhlis Ali, M.T.
NIDN. 0402108209

(_____)
NIDN.....

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Mesin
Universitas Nusa Putra

Lazuardi Akmal Islami, M.Si
NIDN. 0415039402

PENGESAHAN SKRIPSI

JUDUL : DESAIN PLTS ATAP UNTUK PABRIK ES NELAYAN DI
KAMPUNG MARIUK DESA CIDADAP KECAMATAN
SIMPENAN KABUPATEN SUKABUMI

NAMA : APIT SUGANDI

NIM : 20200110055

Skripsi ini telah diujikan dan dipertahankan didepan Dewan Penguji pada Sidang Skripsi 11 Agustus 2024 Menurut pandangan kami, Skripsi ini memadai dari segi kualitas untuk tujuan penganugerahan gelar Sarjana Teknik Mesin (S.T)

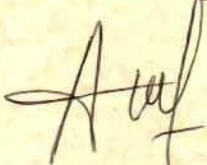
Sukabumi, 11 Agustus 2024

Pembimbing I



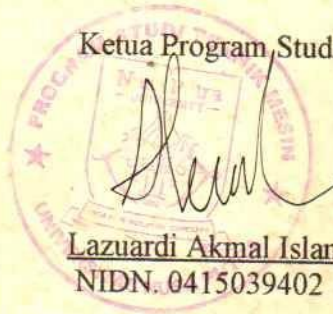
Mukhlis Ali, M.T.
NIDN. 0402108209

Ketua Dewan Penguji



Anang Suryana, S.Pd., M.T.
NIDN. 0407098009

Ketua Program Studi,



Lazuardi Akmal Islami, M.Si
NIDN. 0415039402

Plh. Dekan Fakultas Teknik, Komputer Dan Desain

Ir. Paikun, S.T., M.T., IPM., ASEAN Eng
NIDN. 0402037401

ABSTRAK

Indonesia berada di wilayah khatulistiwa sehingga memiliki potensi energi surya yang dapat dimanfaatkan untuk Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS). Dari pengecekan potensi energi surya menggunakan *Global Solar Atlas*, Kampung Mariuk, Desa Cidadap, Kecamatan Simpenan, Kabupaten Sukabumi menunjukkan potensi sebesar 3,959 kWh/kWp per hari. Potensi ini terbilang sangat mencukupi karena di atas rata-rata potensi energi surya di Indonesia yaitu sebesar 3,877 kWh/kWp per hari, sehingga dapat dimanfaatkan area *rooftop* pabrik es untuk dipasang PLTS. Desain PLTS ini menggunakan sistem *hybrid* yang akan disimulasikan menggunakan *software* simulasi PLTS yaitu *PVsyst* dan hasil dari simulasi akan dijadikan data untuk analisis finansial. Hasil simulasi menunjukan bahwa sistem PLTS mampu memproduksi energi sebesar 30214 kWh/tahun dengan *Performance Ratio (PR)* 80,38% dan *Solar Fraction (FS)* mencapai 98,09%. Hasil analisis finansial PLTS menunjukan bahwa *NPV* dari proyek PLTS ini adalah (-Rp146.730.562,45), *IRR* sebesar 7%, dan *payback period* 12 tahun. Sehingga dari segi finansial, proyek ini tidak layak jika dilakukan melalui pembiayaan dari pinjaman bank. Akan tetapi masih layak jika dilakukan dengan bantuan dana hibah dari pemerintah.

Kata Kunci: PLTS, Sistem *Hybrid*, *PVsyst*, Analisis Finansial.



ABSTRACT

Indonesia is in the equatorial region so it has the potential for solar energy which can be utilized for Solar Power Plants (PLTS). From checking solar energy potential using the Global Solar Atlas, Mariuk Village, Cidadap Village, Simpenan District, Sukabumi Regency shows a potential of 3,959 kWh/kWp per day. This potential is considered very sufficient because it is above the average solar energy potential in Indonesia, which is 3,877 kWh/kWp per day, so that the rooftop area of the ice factory can be used to install PLTS. This PLTS uses a hybrid system which will be simulated using PLTS simulation software, namely PVsyst, and the results of the simulation will be used as data for financial analysis. The simulation results show that the PLTS system is capable of producing energy of 30,214 kWh/year with a Performance Ratio (PR) of 80.38% and Solar Fraction (FS) reaching 98.09%. The results of the PLTS financial analysis show that the NPV of this PLTS project is (-Rp. 146,730,562.45), the IRR is 7%, and the payback period is 12 years. So from a financial perspective, this project is not feasible if it is carried out through financing from bank loans. However, it is still feasible if done with the help of grants from the government.

Keywords: PLTS, Hybrid System, PVsyst, Financial Analysis.



KATA PENGANTAR

Dalam menyelesaikan tugas akhir yang berjudul **“Desain Plts Atap Untuk Pabrik Es Nelayan Di Kampung Mariuk Desa Cidadap Kecamatan Simpenan, Kabupaten Sukabumi”**, penulis memanjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-nya.

Jurusan Teknik Mesin Universitas Nusa Putra mewajibkan skripsi ini sebagai salah satu prasyarat untuk mendapatkan gelar sarjana. Penulis banyak mendapatkan bimbingan, arahan, dan bantuan dari berbagai sumber dalam pelaksanaan tugas akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih dan hormat kepada:

1. Lazuardi Akmal Islami, M.Si. Selaku ketua program Studi Teknik Mesin Universitas Nusa Putra.
2. Mukhlis Ali, M.T. Selaku dosen pembimbing.
3. Alm Bapak Ahmad Junaedi dan Ibu Karsih, dua orang yang sangat berjasa dalam hidup penulis. Terimakasih atas doa, cinta, kepercayaan dan segala bentuk yang telah diberikan, sehingga penulis merasa terdukung di segala pilihan dan Keputusan yang diambil oleh penulis, serta tanpa Lelah mendengar keluh kesah penulis hingga di titik ini. Semoga Allah SWT memberikan keberkahan di dunia serta tempat terbaik di akhirat kelak, karena telah menjadi figur orangtua terbaik bagi penulis.
4. Agus Wandu sebagai kaka sekaligus donatur utama terimakasih atas pengorbanan materi yang telah dikeluarkan sehingga penulis bisa menyelesaikan perkuliahan dan tugas akhir.
5. Seseorang yang berinisial NF yang sudah menemani masa-masa perkuliahan sampai saat ini. Terimakasih selalu mendukung apa yang menjadi keinginan penulis.
6. Alya Albdul Zabar, S.T terimakasih atas pengalaman dan dukungannya sehingga dengan dukungan tersebut penulis dapat menyelesaikan penelitian ini.

7. Semua pihak yang telah membantu terselesaikannya Skripsi ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa masih ada beberapa salah dengan cara penyampaian materi dan isi laporan yang sebenarnya. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan masukan dan ide yang membangun. Laporan skripsi ini semoga bermanfaat, khususnya bagi para pembaca dan penulis pada umumnya.

Sukabumi 11 Agustus 2024

APIT SUGANDI
Penulis



**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai Civitas Akademik Universitas Nusa Putra, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : APIT SUGANDI
NIM : 20200110055
Program Studi : Teknik Mesin
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Nusa Putra **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-Exclusive Royalty-Free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**“DESAIN PLTS ATAP UNTUK PABRIK ES NELAYAN DI KAMPUNG
MARIUK DESA CIDADAP KECAMATAN SIMPENAN KABUPATEN
SUKABUMI”**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalty Non Eksklusif ini Universitas Nusa Putra berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan Skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Dibuat di : Sukabumi

Pada Tanggal : 11 Agustus 2024



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN PENULIS.....	ii
PERSETUJUAN SKRIPSI.....	iii
PENGESAHAN SKRIPSI	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Batasan Masalah.....	2
1.3 Rumusan Masalah	2
1.4 Tujuan Riset	2
1.5 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Lokasi Riset.....	4
2.2. PLTS.....	6
2.2.1 PLTS Sistem <i>Off-Grid</i>	6
2.2.2 PLTS Sistem <i>On-Grid</i>	7
2.2.3 PLTS Sistem <i>Hybrid</i>	8

2.3. Komponen PLTS.....	8
2.3.1 Solar Panel (<i>PV</i>).....	8
2.3.2 Inverter	11
2.3.3 Baterai	12
2.3.4 kWh Exim.....	13
2.3.5 <i>Software PVsyst</i>	14
2.4. Menentukan Desain PLTS.....	15
2.5.1. Jumlah Panel Surya	16
2.5.2. Jumlah Inverter.....	16
2.5.3. Jumlah Baterai.....	16
2.5.4. Konfigurasi Sistem PLTS.....	16
2.5. Analisis Finansial	17
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	20
3.1. Diagram Alir.....	20
3.2. Menentukan Desain PLTS.....	21
3.3. Perancangan Simulasi.....	22
3.4. Perencanaan Analisis Finansial	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	28
4.1 Hasil Simulasi.....	28
4.2 Analisis Finansial	30
BAB V PENUTUP.....	37
5.1 Kesimpulan.....	37
5.2 Saran.....	37
DAFTAR PUSTAKA	38



DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Perhitungan Konfigurasi.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 2 Data Sheet PV Modul.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 3 Data Sheet Inverter	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 4 Data Sheet Baterai	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 5 Harga Komponen-komponen PLTS (Tokopedia)	26
Tabel 4. 1 Harga Komponen-komponen Sistsm PLTS	31
Tabel 4. 2 Hasil Perhitungan NPV	33
Tabel 4. 3 Hasil Perhitungan IRR.....	35



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Lokasi Riset	4
Gambar 2. 2 Kapal Nelayan Nusa Dua	5
Gambar 2. 3 Wawancara Dengan Anggota Nelayan Nusa Dua.....	5
Gambar 2. 4 Sistem Off-Grid.....	7
Gambar 2. 5 Sistem On-Grid.....	7
Gambar 2. 6 Sistem Hybrid.....	8
Gambar 2. 7 Jenis-jenis Panel Surya (PV)	10
Gambar 2. 8 Inverter.....	12
Gambar 2. 9 Baterai.....	13
Gambar 2. 10 kWh Exim.....	14
Gambar 2. 11 Tampilan Software PVSyst	15
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian.....	20
Gambar 3. 2 Detail Rangkaian Sistem PLTS	21
Gambar 3. 3 Diagram Alir Perancangan Simulasi	22
Gambar 3. 4 Diagram Alir Perancangan Simulasi	23
Gambar 3. 5 Tampilan PVSys.....	23
Gambar 3. 6 Data Yang Harus Diinput	25
Gambar 3. 7 Data Yang Harus Dilengkapi.....	25
Gambar 3. 8 Proses Run Simulation.....	26
Gambar 4. 1 Diagram produksi energi listrik PV dan performance ratio.....	28
Gambar 4. 2 Tabel produksi dan konsumsi energi listrik.....	29
Gambar 4. 3 Loss Diagram.....	30

BAB I

PENDAHULUAN

Latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, temuan, dan metodologi penulisan semuanya disajikan dalam bab ini serta kelebihan penulisan.

1.1 Latar Belakang

Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) merupakan salah satu jenis pembangkit Energi Baru Terbarukan (EBT) yang berkembang di Indonesia. PLTS merupakan suatu sistem yang mampu mengubah energi dari sinar matahari menjadi energi listrik dengan menggunakan *modul photovoltaic (PV)*. Berdasarkan data Rencana Umum Energi Nasional (RUEN) pengembangan pembangkit listrik tenaga surya diproyeksikan sebesar 6.500MW pada tahun 2025 [1]. Hal ini didukung oleh wilayah Indonesia yang terletak di daerah ekuator yaitu wilayah tengah yang membagi bola bumi menjadi bagian utara dan selatan [2]. Posisi ini menyebabkan ketersediaan sinar matahari hampir sepanjang tahun di seluruh wilayah Indonesia kecuali pada musim hujan dan saat awan tebal menghalangi sinar matahari.

Pemerintah provinsi Jawa Barat telah menetapkan 9 Prioritas Pembangunan Jawa Barat pada tahun 2020, dimana salah satunya adalah program Nelayan Juara. Program ini berkomitmen untuk meningkatkan taraf hidup nelayan kecil yang ekonominya lemah dan berada di bawah garis kemiskinan hingga sekarang [3]. Salah satu upaya yang dapat dilakukan terutama untuk sektor perikanan tangkap adalah melalui peningkatan kuantitas dan kualitas hasil tangkapan nelayan. Sebenarnya kondisi ini dapat disiasati jika ketersediaan media pendingin yang cukup, sayangnya beberapa daerah yang ada di Sukabumi terutama Pelabuhanratu ketersediaan es sebagai media pendinginan masih menjadi kendala para nelayan. Dimana jumlah pabrik es balok yang ada di Pelabuhanratu saat ini tidak memenuhi kebutuhan nelayan, maka dari itu Institut Teknologi Bandung (ITB) Kerjasama dengan Universitas Nusa Putra dan Pemprov Jabar berencana membangun pabrik es untuk nelayan berbasis *smart micro grid*.

Lokasi pabrik es yang akan diinstal PLTS dari pengecekan potensi energi surya menggunakan *Global Solar Atlas* di Kampung Mariuk, Desa Cidada, Kecamatan Simpenan, Kabupaten Sukabumi menunjukkan potensi sebesar 3,959 kWh/kWp per hari. Potensi ini terbilang sangat mencukupi karena di atas rata-rata potensi energi surya di Indonesia yaitu sebesar 3,877 kWh/kWp per hari [4]. Untuk mengukur, mensimulasikan dan juga menganalisis data sistem PLTS menggunakan *software PVsyst*. output data dari *PVsyst* akan digunakan untuk analisis finansial.

Berdasarkan latar belakang diatas program riset dan inovasi yang diusulkan pada penelitian ini adalah Pengembangan *Smart Mikro Grid* Berbasis EBT untuk operasional pabrik es nelayan yang akan ditempatkan di Kampung Mariuk, Desa Cidada, Kecamatan Simpenan, Kabupaten Sukabumi. Pabrik es akan memanfaatkan PLTS sebagai sumber energi utama untuk mengoprasikan pabrik es.

1.2 Batasan Masalah

1. Kapasitas mesin 1.000 kg per hari dengan daya PLTS yang akan diinstal 20 kWp
2. Pabrik es balok tenaga surya ini bertempat di Kampung Kampung Mariuk, Desa Cidada, Kecamatan Simpenan, Kabupaten Sukabumi.
3. Analisis finansial hanya berfokus pada PLTS tidak mencakup semua proyek.

1.3 Rumusan Masalah

Untuk merancang suatu sistem PLTS diperlukan kajian dan analisis yang mendalam dan teliti serta komprehensif. Kajian tersebut meliputi:

1. Bagaimana desain sistem PLTS yang dibutuhkan untuk pabrik es nelayan?
2. Bagaimana hasil simulasi kinerja sistem PLTS yang dirancang?
3. Bagaimana kelayakan analisis finansial terhadap sistem PLTS yang dirancang?

1.4 Tujuan Riset

1. Untuk mengetahui desain sistem PLTS yang dibutuhkan pabrik es nelayan.
2. Untuk mengetahui hasil simulasi kinerja sistem PLTS yang dirancang.
3. Untuk mengetahui kelayakan finansial dari sistem PLTS yang dirancang.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan penelitian

BAB I PENDAHULUAN

Latar belakang masala, masalah, kendala masalah, tujuan dan manfaat penulisan semuanya tercakup dalam bab ini.

BAB II TUNJAUAN PUSTAKA

Bab ini dibagi menjadi berbagai subbagian penting, termasuk penelitian yang relevan dan landasan teoritis.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

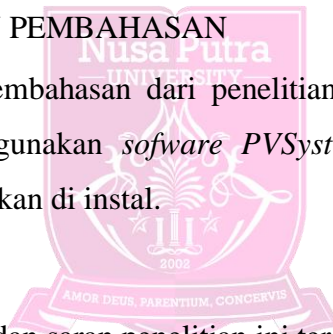
Teknik penelitian yang akan diterapkan dalam penelitian ini diejalskan dalam bab ini.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dan pembahasan dari penelitian ini merupakan hasil simulasi PLTS menggunakan *software PVSyst* dan analisis finansial sistem PLTS yang akan di instal.

BAB VI PENUTUP

Kesimpulan dan saran penelitian ini terdapat pada bagaian ini.



BAB V

PENUTUP

Dalam bab ini, penelitian PLTS telah dilakukan secara komprehensif dengan tujuan untuk mengevaluasi efisiensi, kinerja, serta dampak lingkungan dan ekonomi dari sistem PLTS yang diimplementasikan. Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, beberapa kesimpulan penting dapat diambil.

5.1 Kesimpulan

1. Untuk memenuhi kebutuhan beban listrik pabrik es nelayan 22951 kWh/tahun dengan PLTS kapasitas 20 kWp dibutuhkan sistem hybrid, 40 pcs PV kapasitas 500 Wp, 1 pcs Inverter kapasitas 20 kW, dan 12 pcs Baterai kapasitas 48V/100Ah.
2. Dari hasil simulasi sistem PLTS yang dirancang mampu memproduksi energi 30.214 kWh/tahun, dengan *Performance Ratio (PR)* 80,38%, dan *Solar Fraction (SF)* 98,09%. Sehingga dapat dikatakan system PLTS ini cukup memadai untuk menyuplai energi listrik untuk pabrik es nelayan.
3. *NPV* dari proyek PLTS ini adalah (-Rp146.730.562,45), *IRR* sebesar 7%, dan *payback period* 12 tahun. Sehingga dari segi finansial, proyek ini tidak layak jika dilakukan melalui pembiayaan dari pinjaman bank. Akan tetapi masih layak jika dilakukan dengan bantuan dana hibah dari pemerintah.

5.2 Saran

Berdasarkan riset dari pembahasan bab sebelumnya, penulis dapat memberikan saran sebagai berikut:

1. Menggunakan desain PLTS *full on-grid* untuk menimalisir biaya instalasi.
2. Menggunakan *software* simulasi lain seperti Homer agar bisa mendapatkan hasil yang lebih komplek.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. S. Gunawan, I. N. S. Kumara, and R. Irawati, “Unjuk Kerja Pembangkit Listrik Tenaga Surya (Plts) 26,4 Kwp Pada Sistem Smart Microgrid Unud,” *J. SPEKTRUM*, vol. 6, no. 3, p. 1, 2019, doi: 10.24843/spektrum.2019.v06.i03.p01.
- [2] E. T. Abit Duka, I. N. Setiawan, and A. Ibi Weking, “Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Hybrid Pada Area Parkir Gedung Dinas Cipta Karya, Dinas Bina Marga Dan Pengairan Kabupaten Badung,” *J. SPEKTRUM*, vol. 5, no. 2, p. 67, 2018, doi: 10.24843/spektrum.2018.v05.i02.p09.
- [3] K. Mariuk, D. Cidadap, and K. Simpenan, “PROPOSAL PROGRAM PENDIDIKAN , RISET , DAN INOVASI Jenis Kegiatan : Riset dan Inovasi PENGEMBANGAN SMART MIKRO GRID OPERASIONAL PABRIK ES BAGI NELAYAN,” 2020.
- [4] H. Kristiawan, I. N. S. Kumara, and I. A. D. Giriantari, “Potensi Pembangkit Listrik Tenaga Surya Atap Gedung Sekolah di Kota Denpasar,” *J. SPEKTRUM*, vol. 6, no. 4, p. 66, 2019, doi: 10.24843/spektrum.2019.v06.i04.p10.
- [5] Surya, I. K. A. Setiawan, I. N. S. Kumara, and I. W. Sukerayasa, “Analisis Unjuk Kerja Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Satu MWp Terinterkoneksi Jaringan di Kayubihi, Bangli,” *Teknol. Elektro*, vol. 13, no. 1, pp. 27–33, 2014.
- [6] N. S. Kumara, “Pembangkit listrik tenaga surya skala rumah tangga urban dan Ketersediaannya di Indonesia,” *Teknol. Elektro*, vol. 9, no. 1, pp. 68–75, 2010.
- [7] 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.
- [8] L. Halim, L. Halim, and O. Sudjana, “Perancangan Dan Implementasi Awal Solar Inverter Untuk Pembangkit Listrik Tenaga Surya Off Grid,” *J. Teknol.*, vol. 12, no. 1, pp. 31–38, 2020, [Online]. Available:

<https://jurnal.umj.ac.id/index.php/jurtek/article/view/4105>

- [9] R. Rezky Ramadhana, M. M. Iqbal, A. Hafid, and J. Teknik Elektro, “Analisis Plts on Grid,” *Anal. Plts Grid*, vol. 14, no. 1, pp. 1–16, 2022.
- [10] I. K. Widi Astawa, I. A. Dwi Giriantari, and I. W. Sukerayasa, “Studi Ekonomis Penggunaan Plts Rooftop 3 Kwp Frameless With on-Grid System Pada Pelanggan R/4400 Va,” *J. SPEKTRUM*, vol. 8, no. 4, p. 73, 2022, doi: 10.24843/spektrum.2021.v08.i04.p9.
- [11] P. G. Chamdareno and H. Hilal, “Analisa Pembangkit Listrik Tenaga Hybrid PLTD-PLTS di Pulau Tunda Serang Banten,” *Resist. (elektRONika kEndali Telekomun. tenaga List. kOMputeR)*, vol. 1, no. 1, p. 35, 2018, doi: 10.24853/resistor.1.1.35-42.
- [12] S. Saodah and N. Hariyanto, “Perancangan Sistem Pembangkit Listrik Hybrid Dengan Kapasitas 3 kVA,” *Pros. Semin. Nas. Penelit. Pengabd. Pada Masy.*, pp. 187–190, 2019.
- [13] J. Adhyaksa and K. No, “270957-Analisa-Rancangan-Sel-Surya-Dengan-Kapas-505Ef9B9,” *J. Tek. Mesin UNISKA*, vol. 01, no. 02, pp. 33–39, 2016.
- [14] S. S. Mohammad Hafidz ;, “Perancangan Dan Analisis Pembangkit Listrik Tenaga Surya Kapasitas 10 Mw on Grid Di Yogyakarta,” *Jur. Tek. Elektro, Sekol. Tinggi Tek. PLN*, vol. 7, no. JURNAL ENERGI & KELISTRIKAN VOL. 7 NO. 1, JANUARI-MEI 2015, p. 49, 2015.
- [15] P. Harahap, “Pengaruh Temperatur Permukaan Panel Surya Terhadap Daya Yang Dihasilkan Dari Berbagai Jenis Sel Surya,” *RELE (Rekayasa Elektr. dan Energi) J. Tek. Elektro*, vol. 2, no. 2, pp. 73–80, 2020, doi: 10.30596/rele.v2i2.4420.
- [16] I. Uli, V. Simanjutak, and D. A. Artanto, “Analisa Anti Islanding pada Inverter 3 Fase PLTS Hybrid 5 Kw Terhadap Jaringan PLN,” *Cyclotr. J. Tek. Elektro*, vol. 5, no. 02, pp. 07–13, 2022, doi: 10.30651/cl.v5i2.
- [17] F. Hidayat, B. Winardi, and A. Nugroho, “Analisis Ekonomi Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (Plts) Di Departemen Teknik Elektro Universitas Diponegoro,” *Transient*, vol. 7, no. 4, p. 875, 2019, doi:

- 10.14710/transient.7.4.875-882.
- [18] 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.
- [19] I. Sugirianta, G. Saputra, and G. Sunaya, “Modul Praktek PLTS On-Grid Berbasis Micro Inverter,” *J. Matrix*, vol. 9, no. 1, pp. 19–27, 2019, [Online]. Available: <https://ojs.pnb.ac.id/index.php/matrix/article/view/1168>
- [20] K. Bayu Kusuma, C. G. Indra Partha, and I. W. Sukerayasa, “PERANCANGAN SISTEM POMPA AIR DC DENGAN PLTS 20 kWp TIANYAR TENGAH SEBAGAI SUPLAI DAYA UNTUK MEMENUHI KEBUTUHAN AIR MASYARAKAT BANJAR BUKIT LAMBUH,” *J. SPEKTRUM*, vol. 7, no. 2, p. 46, 2020, doi: 10.24843/spektrum.2020.v07.i02.p7.
- [21] R. T. Jurnal, “Studi Penyimpanan Energi Pada Baterai Plts,” *Energi & Kelistrikan*, vol. 9, no. 2, pp. 120–125, 2018, doi: 10.33322/energi.v9i2.48.
- [22] R. A. Nugroho, B. Winardi, and S. Sudjadi, “Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (Plts) Hybrid Di Gedung Ict Universitas Diponegoro Menggunakan Software Pvsyst 7.0,” *Transient J. Ilm. Tek. Elektro*, vol. 10, no. 2, pp. 377–383, 2021, doi: 10.14710/transient.v10i2.377-383.
- [23] 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.
- [24] 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.
- [25] M. F. Zambak, K. Lubis, and A. Faisal, “Rancang Bangun Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Pada Laboratorium Teknik UMSU Menggunakan Simulasi PVSyst,” *J. Teknol. Elektro*, vol. 14, no. 2, p. 72, 2023, doi:

10.22441/jte.2023.v14i2.003.

- [26] Haslinda, A. Huda, and F. Said, “Perancangan dan Analisis Finansial PLTS Atap Menggunakan Software PV*SOL di LSIH UBT,” *J. Kaji. Tek. Elektro*, vol. 8, no. 1, pp. 22–28, 2023, [Online]. Available: <http://journal.uta45jakarta.ac.id/index.php/JKTE/article/view/6660/2424>

