

SKRIPSI

**DESAIN DAN ANALISIS KINERJA PLTS ATAP
SISTEM *HYBRID* PADA GEDUNG I FAKULTAS
TEKNIK UNIVERSITAS SRIWIJAYA
MENGUNAKAN *SOFTWARE PVSYST***



AHMAD NURUDDIN

03041182025020

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2025

SKRIPSI
DESAIN DAN ANALISIS KINERJA PLTS ATAP
SISTEM *HYBRID* PADA GEDUNG I FAKULTAS
TEKNIK UNIVERSITAS SRIWIJAYA
MENGGUNAKAN SOFTWARE PVSYST



Dibuat untuk Penelitian Dalam Rangka Penulisan Tugas Akhir
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya

OLEH
AHMAD NURUDDIN
03041182025020

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2025

LEMBAR PENGESAHAN

**DESAIN DAN ANALISIS KINERJA PLTS ATAP SISTEM
HYBRID PADA GEDUNG I FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA MENGGUNAKAN SOFTWARE
PVSYST**



SKRIPSI

**Disusun untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya**

Oleh:

**AHMAD NURUDDIN
03041182025020**

Palembang, 08 Januari 2025

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

Dr. Ir. Armin Sofijan, M.T

NIP. 196411031995121001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Ir. Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T. M. Eng., Ph.D., IPU

NIP. 197108141999031005

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:


Nama : Ahmad Nuruddin
NIM : 03041182025020
Fakultas : Teknik
Jurusan/Prodi : Teknik Elektro
Universitas : Universitas Sriwijaya

Hasil Pengecekan Software *iThenticate/Turnitin*: 8%

Menyatakan bahwa laporan hasil penelitian Saya dengan berjudul “**Desain dan Analisis Kinerja PLTS Atap Sistem Hybrid pada Gedung I Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya Menggunakan Software PVsyst**” merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam karya ilmiah ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tanpa adanya paksaan dari pihak manapun.

Palembang, 08 Januari 2025


Ahmad Nuruddin
NIM. 03041182025020

LEMBAR PERNYATAAN DOSEN

Saya sebagai pembimbing menyatakan bahwa telah membaca dan menyetujui skripsi ini dan dalam pandangan saya skop dan kuantitas skripsi ini mencakupi sebagai mahasiswa sarjana strata satu (S1).



Tanda Tangan : _____
Pembimbing Utama : Dr. Ir. Armin Sofijan, M.T.
Tanggal : 08 Januari 2025

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademika Universitas Sriwijaya, Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ahmad Nuruddin
NIM : 03041182025020
Jurusan/Prodi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Jenis Karya : Skripsi

Demikian pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah Saya yang berjudul:

**DESAIN DAN ANALISIS KINERJA PLTS ATAP SISTEM *HYBRID* PADA
GEDUNG I FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS SRIWIJAYA
MENGUNAKAN *SOFTWARE PVSYS***

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini, Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tulisan Saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini Saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di Palembang

Pada tanggal, 08 Januari 2025

 
Ahmad Nurudin
NIM. 03041182025020

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan tugas akhir yang berjudul “Desain dan Analisis Kinerja PLTS Atap Sistem *Hybrid* pada Gedung I Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya Menggunakan *Software PVsyst*”. Penyusunan tugas akhir ini dilakukan sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik (S.T) pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya.

Dalam pelaksanaan dan penyusunan tugas akhir ini tentu tidak terlepas dari bantuan, arahan, masukan, serta bimbingan dari berbagai pihak. Maka pada kesempatan kali ini, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Allah SWT, yang telah memberikan petunjuk, kekuatan, kesabaran serta keteguhan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan studi S1 Teknik Elektro ini dengan baik tanpa melalaikan perintah-Nya.
2. Bapak Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D., IPU. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro atas sarana dan prasarana yang telah diberikan kepada penulis sehingga penulisan dan penyusunan tugas akhir ini berjalan dengan baik.
3. Bapak Dr. Ir. Armin Sofijan, M.T. selaku dosen pembimbing akademik sekaligus dosen pembimbing tugas akhir yang telah memberikan arahan, semangat dan masukan-masukan yang membangun untuk dapat menyelesaikan penelitian ini dengan baik.
4. Kedua orang tua tercinta yaitu Bapak Agus Nandar dan Ibu Yuni Harti yang tak henti-hentinya selalu memberikan dukungan, doa, semangat dan kebutuhan materi maupun non materi sehingga putra bungsunya tetap termotivasi dan mampu menyelesaikan studi S1 Teknik Elektro ini sampai dengan selesai.
5. Kepada kakak-kakakku tersayang, Asep Shufian dan Nur Amanah beserta keluarga yang selalu memberikan dukungan dalam bentuk apapun itu

sehingga adik bungsunya ini mampu menyelesaikan studi S1 Teknik Elektro dengan baik.

6. Kepada Yayasan Karya Salemba Empat dan Paguyuban KSE UNSRI yang telah memberikan kesempatan kepada saya untuk menjadi salah satu penerima beasiswa yang mana sangat membantu saya dalam menyelesaikan program studi S1 Teknik Elektro sampai dengan selesai serta terima kasih atas seluruh pengalaman yang telah diberikan.
7. Kepada seseorang yang tak kalah penting keberadaannya, Sonia Putri Fadillah, terima kasih telah menjadi bagian dari perjalanan hidup sekaligus support sistem terbaik sehingga penulis merasa selalu bersemangat dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
8. Kepada teman-teman terdekat saya yaitu Anjas, Gilang, Basyar, Dito, Jerri dan Dery yang selalu menemani serta mendukung saya dalam perjalanan yang cukup panjang ini selama menempuh studi S1 Teknik Elektro ini sampai dengan selesai.
9. Teman-teman NK Core yaitu Yudis, Fedrick, Madon, Taufik, Mawan, Syahid, Arul, Etok dan Falih yang telah kebersamai dari awal maba sampai dengan akhir perkuliahan ini.
10. Serta teman-teman lainnya yang tidak dapat saya sebutkan satu-persatu atas kontribusinya sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.

Dalam penulisan ini saya merasa masih banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, saya sangat terbuka untuk menerima saran dan kritikan yang membangun agar kedepannya bisa lebih baik lagi. Harapan saya tulisan ini dapat bermanfaat bagi pihak lain.

Palembang, 08 Januari 2025



Ahmad Nuruddin

ABSTRAK

DESAIN DAN ANALISIS KINERJA PLTS ATAP SISTEM *HYBRID* PADA GEDUNG I FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS SRIWIJAYA MENGUNAKAN *SOFTWARE PVSYSY*

(Ahmad Nuruddin, 03041182025020, 2025, 67 halaman)

Indonesia berada di wilayah khatulistiwa sehingga memiliki potensi energi surya yang dapat dimanfaatkan untuk Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS), merupakan dasar Pemerintah Republik Indonesia membuat target bauran energi baru terbarukan sebesar 23% pada tahun 2025. Target tersebut bertujuan untuk menggantikan energi konvensional berbahan baku fosil yang mulai berkurang dan mahal. Pemanfaatan energi surya pada residensial khususnya melalui PLTS Atap sistem hybrid dengan PLN menjadi efektif sesuai perhitungan potensi daya listrik yang telah dilakukan sebagai langkah awal perencanaan dalam pengembangan sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) menggunakan simulasi PVsyst pada Gedung I Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya, Sumatera Selatan. Hasil simulasi *PVsyst* pada PLTS Atap system *hybrid* berkapasitas 39,6 kWp menunjukkan potensi daya energi efektif *array* sebesar 58116 kWh/tahun dan rata-rata energi yang di transfer ke jaringan PLN sebesar 2964 kWh/tahun. Sedangkan rata-rata energi yang dimanfaatkan dari jaringan PLN sebesar 7369 kWh per tahun dengan rasio kinerja sebesar 75%.

Kata Kunci: PLTS Atap Hybrid, PVsyst, Rasio Kinerja

ABSTRACT

DESIGN AND PERFORMANCE ANALYSIS OF A HYBRID ROOFTOP SOLAR POWER SYSTEM IN BUILDING I OF THE FACULTY OF ENGINEERING, SRIWIJAYA UNIVERSITY USING PVSYST SOFTWARE

(Ahmad Nuruddin, 03041182025020, 2025, 67 pages)

Indonesia is located in the equatorial region, which has the potential for solar energy that can be utilized for Solar Power Plants). This forms the basis for the Government of the Republic of Indonesia to set a target of 23% renewable energy mix by 2025. The target aims to replace conventional energy sourced from fossil fuels, which are becoming scarce and expensive. The utilization of solar energy in residential areas, particularly through hybrid rooftop solar power systems with State Electricity Company of Indonesia (PLN), becomes effective according to the calculation of electrical power potential that has been conducted as an initial planning step in the development of Solar Power Plant systems using PVsyst simulation at Building I, Faculty of Engineering, Sriwijaya University, South Sumatra. The PVsyst simulation results for the 39.6 kWp capacity hybrid rooftop solar power system show an effective array energy potential of 58,116 kWh/year and an average energy transfer to the PLN grid of 2,964 kWh/year. Meanwhile, the average energy utilized from the PLN grid is 7369 kWh per year with a performance ratio of 75%.

Keywords- *Solar Rooftop Hybrid, PVsyst, Performance ratio,*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN DOSEN	iv
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	v
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Penelitian	2
1.4 Tujuan	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Potensi Energi Surya.....	5
2.2 PLTS Secara Umum.....	5
2.2.1 PLTS <i>Hybrid</i>	6
2.3 Faktor Yang Mempengaruhi Efisiensi Panel Surya	8
2.3.1 Radiasi Matahari	8
2.3.2 Sudut Kemiringan Modul Surya	8

2.3.3	Temperatur	9
2.3.4	Bayangan/ <i>Shading</i>	9
2.4	Komponen PLTS.....	10
2.4.1	Modul Surya.....	10
2.4.2	<i>Solar Charge Controller</i>	12
2.4.3	<i>Inverter</i>	13
2.4.4	Baterai	15
2.4.5	Alat Pengukur dan Pembatas	16
2.5	Analisis Kinerja PLTS	17
2.5.1	Hasil Akhir/ <i>Final Yield</i>	17
2.5.2	Hasil Acuan/ <i>Reference Yield</i>	17
2.5.3	Rasio Kinerja/ <i>Performance Ratio</i>	18
2.6	<i>Software</i> Pemodelan PLTS.....	18
2.6.1	<i>PVsystem</i>	19
2.6.2	<i>HomerPro</i>	20
2.6.3	<i>SAM (System Advisor Model)</i>	20
2.6.4	<i>RETScreen Expert</i>	21
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		23
3.1	Lokasi dan Waktu Penelitian	23
3.2	Prosedur Penelitian	24
3.2.1	Parameter Penelitian	24
3.2.2	Pengumpulan Data	25
3.2.3	Pengolahan Data	26
3.2.4	Analisis Data	26
3.3	Simulasi Menggunakan <i>Software PVsystem</i>	27
3.4	Diagram Penelitian	28

BAB IV PEMBAHASAN	29
4.1 Analisis Radiasi Matahari.....	29
4.2 Orientasi Panel PV Array	30
4.2.1 <i>Latitude</i> dan <i>Longitude</i>	30
4.2.2 Ketinggian dan Sudut Datang Matahari	30
4.2.3 Orientasi Photovoltaic	31
4.3 Beban Energi Listrik Harian.....	31
4.4 Perhitungan Kapasitas Komponen PLTS	34
4.4.1 Menghitung Luas Array Panel Surya.....	34
4.4.2 Menghitung Daya Keluaran dan Jumlah Panel Surya	36
4.4.3 Penyusunan Array Panel Surya.....	36
4.4.4 Menghitung Kapasitas Baterai.....	38
4.4.5 Menghitung Kapasitas Solar Charge Controller	39
4.4.6 Menghitung Kapasitas Inverter.....	39
4.4.7 Energi yang Dihasilkan PLTS.....	40
4.5 Simulasi Perencanaan Sistem PLTS Menggunakan Software PVsyst ...	41
4.5.1 Menu Project.....	41
4.5.2 Orientasi.....	42
4.5.3 Pemilihan Komponen Pada Sistem	43
4.5.4 Baterai	44
4.6 Hasil Simulasi <i>Software PVsyst</i>	44
4.7 Analisis Kinerja PLTS	50
4.5.1 <i>Yield Factor</i>	50
4.5.1 <i>Yield Reference</i>	51
4.5.1 <i>Performance Ratio</i>	52
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	54

5.1	Kesimpulan.....	54
5.2	Saran.....	54
	DAFTAR PUSTAKA	55
	LAMPIRAN.....	58

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Waktu Pelaksanaan Penelitian Tugas Akhir	24
Tabel 3.2 Data Primer yang Diperlukan	26
Tabel 3.3 Data Sekunder yang Diperlukan	26
Tabel 4.1 Data Radiasi Matahari.....	29
Tabel 4.2 Konsumsi Beban Harian Gedung I Fakultas Teknik.....	32
Tabel 4.3 Hasil Produksi dan Penggunaa Energi.....	48
Tabel 4.4 Yield Factor PLTS Hybrid 39,6 kWp Hasil Simulasi PVsyst.....	50
Tabel 4.5 Yield Reference PLTS Hybrid 39,6 kWp Hasil Simulasi PVsyst.....	51
Tabel 4.6 Performance Ratio PLTS Hybrid 39,6 kWp Hasil Simulasi PVsyst ...	52

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Prinsip Kerja Modul Surya.....	6
Gambar 2.2 Sistem PLTS <i>Hybrid</i>	7
Gambar 2.3 Modul Surya.....	10
Gambar 2.4 Solar Charge Controller	13
Gambar 2.5 Inverter	14
Gambar 2.6 Baterai	15
Gambar 2.7 kWh Exim	16
Gambar 2.8 <i>Software PVsyst</i>	20
Gambar 2.9 <i>HomerPro</i>	20
Gambar 2.10 <i>SAM (System Advisor Model)</i>	21
Gambar 2.11 <i>RETScreen Expert</i>	22
Gambar 3.1 Letak Gedung I Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya	23
Gambar 3.2 Skema Simulasi <i>PVsyst</i>	27
Gambar 3.3 Diagram Penelitian.....	28
Gambar 4.1 Hubungan ketinggian matahari dengan sudut azimuth	30
Gambar 4.2 Orientasi Panel Surya.....	31
Gambar 4.3 Desain Penyusunan Panel Surya Pada Atap Gedung.....	36
Gambar 4.4 Penyusunan Array Panel Surya.....	37
Gambar 4.5 Menu Project.....	41
Gambar 4.6 Menentukan Titik Koordinat.....	41
Gambar 4.7 Sudut tilt dan azimuth.....	42
Gambar 4.8 Menentukan Komponen Sistem PLTS Hybrid.....	43
Gambar 4.9 Menentukan Kapasitas Baterai.....	44
Gambar 4.10 Hasil Simulasi.....	45
Gambar 4.11 Beban Harian Rata-rata.....	46
Gambar 4.12 Grafik Produksi Energi.....	46
Gambar 4.13 Grafik <i>Performance Ratio</i>	47
Gambar 4.14 Loss Diagram.....	49

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penggunaan energi yang terus meningkat dapat dijadikan sebagai tolak ukur kemakmuran suatu negara, namun juga menimbulkan permasalahan bagi perusahaan yang memasoknya. Sebagian besar para penyedia energi masih mengandalkan bahan bakar fosil untuk memenuhi kebutuhannya, sedangkan energi fosil yang tersedia akan semakin berkurang seiring berjalannya waktu. Pemerintah Indonesia memperkirakan cadangan energi fosil akan terus menurun dan berencana untuk lebih meningkatkan penggunaan energi baru terbarukan[1].

Indonesia, yang terletak di garis khatulistiwa, memiliki potensi besar dalam memanfaatkan energi cahaya matahari, dengan tingkat radiasi matahari rata-rata harian sebesar 4,5 kWh/m²/hari, setara dengan 112.000 GWp. Saat ini, Pemerintah Republik Indonesia sedang menggunakan Rencana Usaha Penyediaan Energi (RUPTL) untuk berupaya mendorong pemasangan pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) untuk memenuhi target bauran energi sebesar 23% pada tahun 2025[2].

Universitas Sriwijaya, sebuah perguruan tinggi negeri, harus dapat membantu menciptakan dan mempromosikan aturan-aturan ini untuk membantu mencapai dan memperluas bauran energi baru terbarukan dengan menerapkan, PLTS Atap di lingkungan Universitas Sriwijaya.

Dari beberapa gedung yang ada di lingkungan Universitas Sriwijaya, Gedung I Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya dapat menjadi percontohan untuk mengaplikasikan PLTS atap. Gedung tersebut merupakan gedung pusat administrasi bagi mahasiswa, dosen dan lain-lain. Dimana setiap tahunnya mengalami kenaikan biaya listrik dikarenakan adanya peningkatan beban berupa bertambahnya konsumsi listrik. Solusi terhadap permasalahan tersebut adalah dilakukannya efisiensi konsumsi energi listrik, khususnya menggunakan energi matahari untuk menggantikan peralatan hemat energi dan memanfaatkan potensi atap untuk pemasangan panel surya.

Implementasi PLTS atap di gedung juga dapat menghasilkan penghematan biaya energi yang signifikan dalam jangka panjang. Namun, untuk memastikan efektifitas

dari sistem yang akan dipasang, perlu dilakukan analisis yang cermat terhadap potensi energi surya yang dapat dihasilkan. Sehingga, pada penelitian ini penulis akan melakukan ”**Desain dan Analisis Kinerja PLTS Atap Sistem *Hybrid* pada Gedung I Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya Menggunakan *Software PVsyst***” yang didasari dari meningkatnya kebutuhan listrik serta pemanfaatan atap gedung sebagai pembangkit listrik.

Pada penelitian ini, peneliti menggunakan perangkat lunak PVsyst untuk melakukan pengukuran dan menganalisis data dari instalasi sistem PLTS yang akan dirancang. Program ini dapat mensimulasikan system yang dirancang sesuai dengan parameter yang dibutuhkan sehingga didapatkan laporan hasil simulasi secara menyeluruh yang berguna untuk merencanakan dan memperkirakan sistem tenaga surya.

1.2 Rumusan Masalah

1. Berdasarkan penggunaan energi harian gedung, bagaimana desain PLTS *hybrid* dan analisis kapasitas yang tepat yang akan diterapkan di Gedung I Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya??
2. Bagaimana kontribusi antara PLTS Atap *hybrid* dengan PLN jika perencanaan ini direalisasikan pada Gedung I Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya?
3. Bagaimana potensi produksi listrik dari hasil simulasi *PVsyst* dan beberapa parameter unjuk kerja pada PLTS atap sistem *hybrid* pada Gedung?

1.3 Batasan Penelitian

1. Analisis kebutuhan energi Gedung I Fakultas Teknik meliputi seluruh beban konsumsi energi listrik yang terdapat pada Gedung.
2. Tidak membahas secara detail pada sistem kontrol, sistem proteksi dan analisis bayangan dalam perancangan PLTS.
3. Data iradiasi matahari harian rata-rata diambil dari data *meteonorm*.
4. Desain instalasi PLTS hanya memperhitungkan luasan area total atap bangunan.
5. Tidak memperhitungkan biaya ekonomi pemasangan

6. Jenis panel yang digunakan pada simulasi ini adalah jenis monocrystalline LR5-54HTH-450M dari pabrikan Longi Solar

1.4 Tujuan Penelitian

1. Menentukan komponen-komponen PLTS *hybrid* untuk memenuhi kebutuhan energi gedung secara konsisten sehingga menjadi ketersediaan energi yang handal.
2. Mendesain dan menganalisis kinerja PLTS atap sistem *hybrid* di Gedung I Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya berdasarkan hasil simulasi menggunakan software *PVsyst*.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Penelitian ini akan berkontribusi dalam menurunkan kemungkinan pemadaman listrik secara menyeluruh dengan menjamin bahwa kapasitas PLTS *hybrid* yang dirancang selalu stabil dan handal dalam memasok kebutuhan energi Gedung.
2. Sebagai bentuk dukungan dalam upaya pengurangan emisi gas rumah kaca menuju Indonesia *Net Zero Emission* 2060.
3. Sebagai media pembelajaran mahasiswa dalam merencanakan system PLTS menggunakan software *PVsyst*.
4. Sebagai bahan pertimbangan klien sebelum memasang system PLTS.
5. Sebagai referensi dalam pengembangan ilmu dari penelitian mengenai PLTS.

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk membantu penulis dalam melakukan penelitian, tugas akhir ini disusun menggunakan sistematika penulisan sebagai berikut.

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini ditulis sebagai pendahuluan dan mencakup sejumlah topik yang berisi tentang isu atau masalah yang melatarbelakangi

penelitian dan juga berisi rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisikan dasar teori yang relevan dengan penelitian yang akan dilakukan dan persamaan-persamaan sebagai rumus pada perhitungan.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi penjelasan tentang metode penelitian, lokasi dan waktu penelitian dan diagram alir penelitian

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan bagaimana data diolah dan bagaimana data tersebut dibahas beserta analisisnya

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisi ringkasan hasil utama penelitian yang menjawab rumusan masalah dan rekomendasi untuk penelitian lanjutan atau implikasi praktis dari penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR PUSTAKA

- [1] F. Tirta, B. Winardi, and B. Setiyono, “ANALISIS POTENSI DAN UNJUK KERJA PERENCANAAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA DI SMA NEGERI 4 SEMARANG MENGGUNAKAN PVSYST 6.43,” Dec. 2020. [Online]. Available: <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/transient>
- [2] Direktorat Jenderal Energi Baru Terbarukan Dan Konversi Energi (EBTKE), “Capaian Kinerja 2020 Dan Rencana Kerja 2021 Subsektor EBTKE.”
- [3] T. Potensi dan Kebijakan Energi Surya di Indonesia, F. Afif dan, and A. Martin, “43,” vol. 6, no. 1, pp. 43–52, 2022.
- [4] Rencana Usaha Penyediaan Tenaga Listrik., “Rencana Transmisi Listrik Sumatera 2021-2025.”
- [5] ... I K. Agus Setiawan, “ANALISIS UNJUK KERJA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS) SATU MWp TERINTERKONEKSI JARINGAN DI KAYUBIHI, BANGLI,” Januari-Juni, 2014. [Online]. Available: <https://maps.google.com/>
- [6] M. S. Boedoyo, “POTENSI DAN PERANAN PLTS SEBAGAI ENERGI ALTERNATIF MASA DEPAN DI INDONESIA,” *Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia*, vol. 14, no. 2, Jun. 2013, doi: 10.29122/jsti.v14i2.919.
- [7] Suriadi dan Mahdi Syukri, “Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Terpadu Menggunakan Software PVSYST Pada Komplek Perumahan di Banda Aceh,” vol. 9, p. 77, 2010.
- [8] Celebes Teknik, “Prinsip Kerja Solar Cell,” <https://www.celebesteknik.com/prinsip-kerja-solar-cell/>.
- [9] B. Boranpil Juen, I. I. Wayan Suriana, A. Eng, I. Wayan Sukadana, and I. S. Wayan Sugara Yasa, “PERANCANGAN SISTEM PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA HYBRID ANTARA PLN DAN PLTS,” 2020.
- [10] T. Huld, R. Gottschalg, H. G. Beyer, and M. Topič, “Mapping the performance of PV modules, effects of module type and data averaging,” *Solar Energy*, vol. 84, no. 2, pp. 324–338, 2010.
- [11] W. V. SIMANJUNTAK, “STUDI ANALISIS PANEL SURYA PADA ROOFTOP GEDUNG-I DAN GEDUNG-L UNIVERSITAS HKBP NOMMENSEN,” 2022.

- [12] J. A. Duffie, W. A. Beckman, and N. Blair, *Solar engineering of thermal processes, photovoltaics and wind*. John Wiley & Sons, 2020.
- [13] T. Negash and T. Tadiwose, "Experimental investigation of the effect of tilt angle on the dust photovoltaic module," *Int. J. Energy Power Eng*, vol. 4, no. 4, pp. 227–231, 2015.
- [14] P. Harahap, "Pengaruh temperatur permukaan panel surya terhadap daya yang dihasilkan dari berbagai jenis sel surya," *RELE (Rekayasa Elektrikal dan Energi): Jurnal Teknik Elektro*, vol. 2, no. 2, pp. 73–80, 2020.
- [15] W. Suwarti and B. Prasetyo, "Analisis pengaruh intensitas matahari, suhu permukaan & sudut pengarah terhadap kinerja panel surya," *Jurnal Teknik Energi*, vol. 14, no. 3, pp. 78–85, 2018.
- [16] F. Ardianto, Y. Ramaleno, B. Alfaresi, and Z. Saleh, "Intensitas Cahaya Matahari Pada Panel Surya Terhadap Daya Yang Dihasilkan," *Applicable Innovation of Engineering and Science Research (AVoER)*, pp. 414–417, 2021.
- [17] N. Triani, H. Abdillah, and N. Darusman, "Pengaruh Shading Terhadap Hasil Keluaran Arus dan Tegangan Pada Panel Surya Polycrystalline," in *Vocational Education National Seminar (VENS)*, 2023.
- [18] A. Mansur, "Analisa kinerja PLTS on grid 50 kwp akibat efek bayangan menggunakan software pvsyst," *Transm. J. Ilm. Tek. Elektro*, vol. 23, no. 1, pp. 28–33, 2021.
- [19] A. Burhandono, J. Windarta, and N. Sinaga, "Perencanaan PLTS Roof Top On-Grid Untuk Gedung Kantor PLTU Amurang Sebagai Upaya Mengurangi Auxiliary Power dan Memperbaiki Nilai Nett Plant Heat Rate Pembangkit," *Jurnal Energi Baru dan Terbarukan*, vol. 3, no. 2, pp. 61–79, 2022.
- [20] A. I. Ramadhan, E. Diniardi, and S. H. Mukti, "Analisis desain sistem pembangkit listrik tenaga surya kapasitas 50 WP," *Jurnal Teknik*, vol. 37, no. 2, pp. 59–63, 2016.
- [21] Sanspower, "Jenis-Jenis Panel Surya," <https://www.sanspower.com/jenis-jenis-panel-surya-yang-bagus.html>.
- [22] S. E. P. Pagan, I. D. Sara, and H. Hasan, "Komparasi Kinerja Panel Surya Jenis Monokristal Dan Polykristal Studi Kasus Cuaca Banda Aceh," *Jurnal Komputer, Informasi Teknologi, dan Elektro*, vol. 3, no. 4, 2018.
- [23] D. Nurcipto, D. R. Sawitri, D. K. Wijaya, and M. Effendy, "Perbandingan Solar Charger Controller PWM dan MPPT untuk di Implementasikan Pada Hidroponik dengan Tenaga Surya," in *Seminar Keinsinyuran Program Studi Program Profesi Insinyur*, 2023.

- [24] Igoeye Energy, “What is an MPPT Charge Controller,” <https://igoyeenergy.com/what-is-an-mppt-charge-controller/>.
- [25] 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.
- [26] W. A. Nurtiyanto, P. Rosyani, L. Solihin, and W. Prayogo, “Analisis Efisiensi Inverter pada Grid-Connected 50 KWp Unpam Viktor,” *Journal of Computer System and Informatics (JoSYC)*, vol. 3, no. 4, pp. 348–355, 2022.
- [27] I. Husnaini, A. Asnil, H. Habibullah, and K. Krismadinata, “Komparasi Multilevel Inverter Satu Fasa,” *Jurnal EECCIS (Electrics, Electronics, Communications, Controls, Informatics, Systems)*, vol. 13, no. 2, pp. 95–99, 2019.
- [28] Bumi Energi Surya, “Inverter Hybrid 5KW Panel Surya SNV-GH-5041,” <https://bumienergisurya.com/inverter-hybrid-5kw-panel-surya-snv-gh-5041/>.
- [29] K. Hidayat, M. C. Hasani, N. A. Mardiyah, and M. Effendy, “Strategi Pengisian Baterai pada Sistem Panel Surya Standalone Berbasis Kontrol PI Multi-Loop,” *Jurnal Teknik Elektro*, vol. 13, no. 1, pp. 25–33, 2021.
- [30] Surya Panel Indonesia, “Baterai VRLA (Gel) 12V,” https://suryapanelindonesia.com/products/detail/54/baterai_vrla_gel_12v/.
- [31] Integra Automa Solusi, “KWH METER EXIM (Export Import) 1 PHASA,” <https://integra-automa.indonetwork.co.id/product/kwh-meter-exim-export-import-1-fasa-6235568>.
- [32] IcaSolar, “PLTS Atap dengan Meteran Exim, Hematnya Double!”
- [33] N. Rohankar, J. CJ, S. Bakre, S. Shelar, and A. Shiralkar, “Designing and Simulation using Software’s PV SYST & HELIOSCOPE for Mitigating Challenges of Grid Connected PV Based Solar Plant,” *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering*, vol. 9, no. 6, 2020.
- [34] E. A. Karuniawan, “Analisis perangkat lunak pvsyst, pvsol dan helioscope dalam simulasi fixed tilt photovoltaic,” *Jurnal Teknologi Elektro Universitas Mercubuana*, vol. 12, no. 3, pp. 100–105, 2021.
- [35] “Features - PVsyst,” <https://www.pvsyst.com/features/>.
- [36] Anak Teknik Indonesia, “Software Untuk Pemodelan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS),” <https://www.anakteknik.co.id/116573265562537343396/articles/5-software-untuk-pemodelan-pembangkit-listrik-tenaga-surya-plts>.