

SKRIPSI

**PERENCANAAN PLTS ATAP SISTEM *ON-GRID*
KAPASITAS 13.200 W DI PT. PLN PERSERO ULP
ATAMBUA**



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh :

MEDIF ZEPTA YOGASSASENA

NIM. 2415374006

**PROGRAM STUDI D4 TEKNIK OTOMASI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI BALI
2025**

ABSTRAK

Penelitian ini membahas perencanaan sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) atap dengan kapasitas 13.200 Wp di Gedung PT. PLN (Persero) ULP Atambua, Nusa Tenggara Timur, sebagai bentuk dukungan terhadap penggunaan energi terbarukan di sektor ketenagalistrikan. Studi dilakukan selama lima bulan, dari Maret hingga Juli 2025, mencakup survei lokasi, analisis teknis, simulasi produksi energi, hingga evaluasi keekonomian sistem. Metodologi dimulai dari survei kondisi *eksisting* bangunan dan pencatatan data historis konsumsi listrik. Berdasarkan analisis luasan atap efektif, potensi daya maksimal yang tersedia mencapai 72.700 Wp (72,7 kW), menunjukkan kelayakan teknis untuk pengembangan sistem surya. Perencanaan sistem dilakukan menggunakan 44 unit panel *Maysun monocrystalline* 300 Wp, disusun dalam konfigurasi 2 *string* $\times$ 22 modul. Panel dipasang dengan kemiringan 30° menghadap utara. Sistem dilengkapi *inverter Growatt* 18 kW dan kabel *NYY* $3 \times 2.5 \text{ mm}^2$, serta proteksi arus sesuai standar instalasi. Analisis performa dilakukan melalui pendekatan manual dan simulasi menggunakan *PVsyst*. Perhitungan manual menunjukkan estimasi produksi energi tahunan sebesar 23.481 kWh, dengan asumsi *Peak Sun Hour (PSH)* sebesar 5,99 kWh/m²/hari. Hasil simulasi *PVsyst* menunjukkan output lebih tinggi, yaitu 23.780 kWh per tahun, dengan selisih 299 kWh (sekitar 1,3%). Simulasi juga mencatat kerugian terbesar berasal dari suhu modul (-8,4%), sementara *shading* (-0,4%) dan *mismatch* (-2,0%) tergolong rendah. Efisiensi sistem secara keseluruhan mencapai 83,6%. Sistem ini terbukti mampu menyuplai kebutuhan listrik kantor PLN selama jam operasional siang hari, serta mendukung pengurangan konsumsi dari jaringan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa implementasi PLTS atap sebesar 13,2 kWp sangat layak secara teknis dan menjadi langkah strategis menuju transisi energi baru terbarukan (EBT).

Kata kunci: PLTS Atap, *PVsyst*, PLN ULP Atambua, Sistem *On Grid*, Teknis

ABSTRACT

This study discusses the planning of a rooftop solar photovoltaic (PV) system with a capacity of 13,200 Wp at the PT. PLN (Persero) ULP Atambua Office Building in East Nusa Tenggara, as a form of support for the adoption of renewable energy in the power sector. The study was conducted over five months, from March to July 2025, covering site surveys, technical analysis, energy production simulations, and economic evaluation of the system. The methodology began with a survey of the existing building conditions and collection of historical electricity consumption data. Based on the analysis of effective roof area, the maximum potential solar power capacity is estimated at 72,700 Wp (72.7 kW), indicating strong technical feasibility for solar system development. The system design includes 44 units of Maysun monocrystalline 300 Wp solar panels arranged in a 2-string $\times$ 22-module configuration. Panels are installed at a 30° tilt angle facing north. The system is equipped with one 18 kW Growatt inverter, NYY 3 $\times$ 2.5 mm² cables, and appropriate current protection in accordance with installation standards. Performance analysis was carried out using both manual calculations and simulations via PVsyst software. Manual estimation indicated an annual energy yield of approximately 23,481 kWh, based on a Peak Sun Hour (PSH) value of 5.99 kWh/m²/day. Meanwhile, the PVsyst simulation produced a higher output of 23,780 kWh/year, with a difference of 299 kWh (about 1.3%). The simulation identified the largest loss from high module temperature (-8.4%), while shading (-0.4%) and mismatch losses (-2.0%) were minimal. The overall system efficiency reached 83.6%. This system has proven capable of meeting daytime electricity demand at the PLN office while reducing reliance on the utility grid. The results show that implementing a 13.2 kWp rooftop PV system is technically feasible and a strategic step toward the transition to renewable energy.

Keywords: *Rooftop PV, PVsyst, PLN ULP Atambua, On-Grid System, Technical Feasibility*

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.....	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan	3
1.5 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Penelitian Sebelumnya	5
2.2 Landasan Teori.....	6
2.2.1 Energi Baru Terbarukan	6
2.2.2 Radiasi Matahari	7
2.2.3 Pembangkit Listrik Tenaga Surya	9
2.2.4 Pembangkit Listrik Tenaga Surya <i>On-Grid</i>	9
2.2.5 Modul Surya.....	10
2.2.6 Sudut Kemiringan Modul Surya	14
2.2.7 Inverter	15
2.2.8 Pengaman Instalasi / Proteksi Rangkaian.....	17
2.2.9 Penghantar	19
2.3 Perhitungan Output PLTS Perhitungan Manual.....	21

2.4 Software PVsyst	22
BAB III METODOLOGI.....	26
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	26
3.1.1 Tempat Penelitian.....	26
3.1.2 Waktu	26
3.2 Diagram Alir Penelitian	27
3.3 Pengumpulan Data	29
3.4 Pengolahan Data	29
3.5 Analisa Data	30
3.6 Hasil Yang Diharapkan	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	32
4.1 Potensi Energi Surya di Kantor PLN ULP Atambua	32
4.1.1 Data Iradiasi Matahari di PT. PLN ULP Atambua	32
4.1.2 Perhitungan Luasan Atap dan Ketahanan Struktur	32
4.1.3 Perhitungan Potensi Daya	34
4.2 Perencanaan Sistem PLTS Atap 13.200 W di PLN ULP Atambua	34
4.2.1 Profil Beban PT. PLN ULP Atambua	35
4.2.2 Kebutuhan Daya PLTS.....	35
4.2.3 Pemilihan Modul	36
4.2.4 Perhitungan Jumlah Modul	36
4.2.5 Perhitungan VocMax, VmppMin, dan IscMax	37
4.2.6 Pemilihan Inverter	38
4.2.7 Perhitungan Konfigurasi Rangkaian Modul Surya	39
4.2.8 Perhitungan Pengaman Rangkaian (MCB dan SPD)	40
4.2.9 Perhitungan Pemilihan Kabel.....	42
4.2.10 Komponen yang Digunakan.....	45
4.2.11 Perhitungan Produksi Energi.....	46
4.2.12 Simulasi PVsyst	48
4.3 Potensi Estimasi Produksi Energi PLTS 13.200 W	51
4.4 Performa PLTS Atap 13.200 W dalam Pengurangan Konsumsi Listrik.....	54
BAB V PENUTUP.....	56
5.1 Kesimpulan	56

5.2 Saran	57
DAFTAR PUSTAKA.....	58

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbedaan PLTS Sistem <i>Off-Grid</i> dan <i>On-Grid</i>	9
Tabel 4. 1 Rata-Rata Pemakaian Bulanan	35
Tabel 4. 2 Rekapitan Iradiasi di Lokasi.....	32
Tabel 4. 3 Spesifikasi JB Series 380M Monocrystalline	36
Tabel 4. 4 Spesifikasi Inverter.....	38
Tabel 4. 5 Spesifikasi Slocable PV1-F Series	42
Tabel 4. 6 Kuat Hantar Arus	42
Tabel 4. 7 Komponen yang Dipakai.....	45
Tabel 4. 8 Jenis-Jenis Losses.....	46
Tabel 4. 9 Iradiasi di Gedung ULP Atambua.....	47
Tabel 4. 10 Output Harian Perhitungan Manual	47
Tabel 4. 11 Hasil Simulasi	52
Tabel 4. 12 Perbandingan Perhitungan Manual dan PVSyst	52

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Istilah Radiasi Matahari [10], [11]	8
Gambar 2. 2 Skema PLTS On-Grid ^[17]	10
Gambar 2. 3 Konfigurasi Modul Surya ^[20]	11
Gambar 2. 4 Pengaruh suhu terhadap Isc, Voc, dan Pmax ^[21]	12
Gambar 2. 5 <i>Monocrystalline</i> Modul Surya ^[9]	12
Gambar 2. 6 Polycrystalline Modul Surya ^[24]	13
Gambar 2. 7 <i>Thin Film</i> Modul Surya ^[11]	14
Gambar 2. 8 <i>Perovskit</i> Modul Surya ^[11]	14
Gambar 2. 9 Ilustrasi Altitude, Tilt, Azimuth ^[12]	15
Gambar 2. 10 a) <i>Central Inverter</i> , b) <i>String Inverter</i> , c) <i>Microinverter</i> , d) <i>Multistring Inverter</i> ^[11]	16
Gambar 2. 11 Efisiensi Inverter Terhadap Tegangan Input ^[10]	17
Gambar 2. 12 a) MCB DC ^[13] , b) MCB AC ^[7]	18
Gambar 2. 14 Kabel PV ^[16]	20
Gambar 2. 15 Kabel NYY ^[21]	20
Gambar 2. 16 Tampilan Awal PVsyst.....	23
Gambar 3. 1 Peta Lokasi Penelitian	26
Gambar 3. 2 Diagram Alir.....	28
Gambar 3. 3 Potensi Shading Sisi Utara dan Selatan.....	30
Gambar 4. 1 Pengukuran Luasan Atap dan Sudut kemiringan	33
Gambar 4. 2 Struktur Baja.....	33
Gambar 4. 3 Struktur Mounting System	43
Gambar 4. 4 Struktur Mounting System Lanjutan	44
Gambar 4. 5 Perspektif Pemasangan PV Panel	48
Gambar 4. 6 Interface Awal PVsyst.....	49
Gambar 4. 7 Single Line Diagram PLTS	51
Gambar 4. 8 Loss Diagram.....	54

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi listrik merupakan kebutuhan dasar yang sangat penting bagi kehidupan modern seperti sekarang, termasuk untuk sektor industri, komersial, bahkan rumah tangga sekalipun. Provinsi Nusa Tenggara Timur menjadi salah satu daerah dengan sumber energi baru terbarukan terbesar di Indonesia Timur. Namun, sebagian besar pasokan listrik di Nusa Tenggara Timur masih bergantung pada sumber energi fosil, seperti batubara, minyak bumi, dan gas alam. Ketergantungan pada energi fosil menimbulkan berbagai permasalahan, seperti emisi gas rumah kaca (CO_2 , NO_x , SO_x) yang mempercepat perubahan iklim, fluktuasi harga bahan bakar global, serta keterbatasan cadangan energi fosil yang suatu saat akan habis. Oleh karena itu, transisi menuju energi terbarukan menjadi suatu keharusan untuk mencapai ketahanan energi dan pembangunan berkelanjutan [1].

Salah satu solusi energi terbarukan yang paling potensial di Indonesia adalah Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) [2], karena Indonesia terletak di garis khatulistiwa dengan intensitas radiasi matahari yang tinggi, yaitu sekitar 4–5 $\text{kWh/m}^2/\text{hari}$. Pemanfaatan PLTS rooftop *on-grid* di gedung-gedung perkantoran dapat mengurangi ketergantungan pada jaringan listrik konvensional sekaligus memanfaatkan lahan atap yang belum dimanfaatkan. PT. PLN (Persero) Unit Layanan Pelanggan (ULP) Atambua sebagai salah satu unit penyedia listrik di Nusa Tenggara Timur dengan koordinat latitude -9.102875 dan longitude 124.891966 mempunyai luas tanah $\pm 2500 \text{ m}^2$ serta luas bangunan $\pm 488 \text{ m}^2$ memiliki potensi besar dan cukup untuk menerapkan PLTS rooftop guna mendukung program pemerintah dalam percepatan transisi energi.

Perencanaan PLTS rooftop *on-grid* di kantor PLN ULP Atambua perlu dilakukan dengan analisis teknis yang komprehensif, meliputi perhitungan potensi radiasi matahari, kapasitas sistem, pemilihan komponen seperti modul surya dan inverter, serta simulasi performa sistem menggunakan perangkat lunak seperti PVsyst. Beberapa penelitian sebelumnya yang relevan telah dilakukan, seperti studi oleh Resi,dkk (2023) yang merancang pembangkit skala industri dengan pendekatan simulasi PVsyst untuk mendapatkan performa sistem optimal dan analisis kelayakan ekonominya[3]. Selain itu, penelitian oleh Dhani,dkk (2024) mengenai perencanaan PLTS di Gedung PLN UID Riau dan Kepri menunjukkan pentingnya pemetaan radiasi global dan pemilihan teknologi

modul yang sesuai dengan karakteristik wilayah Indonesia [4]. Hasil dari studi-studi tersebut menjadi referensi penting dalam menentukan parameter desain sistem, memperkirakan potensi energi yang dihasilkan, serta mengevaluasi efisiensi dan keekonomian instalasi PLTS *rooftop* di lingkungan perkantoran pemerintah, termasuk dalam konteks wilayah Atambua yang memiliki potensi energi surya yang signifikan. Dengan menerapkan PLTS *rooftop*, kantor ini tidak hanya dapat mengurangi biaya tagihan listrik tetapi juga berkontribusi dalam pengurangan emisi karbon sejalan dengan komitmen Indonesia dalam Perjanjian Paris untuk menurunkan emisi gas rumah kaca sebesar 29% pada 2030[5]. Selain itu, implementasi PLTS di lingkungan PLN sendiri dapat menjadi pilot project dan contoh nyata bagi pelanggan maupun instansi lain dalam mengadopsi energi bersih.

Namun hingga saat ini belum ada studi perencanaan PLTS *on-grid* di lingkungan PLN ULP Atambua, sedangkan potensi energi surya cukup besar. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk merencanakan pembangkit listrik tenaga surya sistem *on-grid* pada atap PT. PLN (Persero) ULP Atambua, diharapkan dapat menentukan kelayakan sistem dalam perencanaan PLTS *On-Grid* pada atap PT. PLN (Persero) ULP Atambua. Dari latar belakang tersebut penulis menuangkannya dalam skripsi yang berjudul **“Perencanaan PLTS Atap Sistem *On-Grid* Kapasitas 13.200 W Di PT. PLN PERSERO ULP Atambua”**

1.2 Perumusan Masalah

Permasalahan yang akan menjadi pembahasan pada penulisan skripsi ini adalah:

- a. Berapa besar potensi energi surya yang mampu dibangkitkan oleh luasan atap Kantor PT. PLN (Persero) ULP Atambua ?
- b. Bagaimanakah perencanaan sistem pembangkit listrik tenaga surya *on-grid* kapasitas 13.200 W pada atap PT. PLN (Persero) ULP Atambua?
- c. Berapakah potensi energi yang akan dihasilkan oleh pembangkit listrik tenaga surya sistem *on-grid* kapasitas 13.200 W pada atap PT. PLN (Persero) ULP Atambua?
- d. Bagaimana performa sistem PLTS atap *on-grid* kapasitas 13.200 W dalam mengurangi konsumsi energi dari jaringan Listrik utama pada PT. PLN (Persero) ULP Atambua?

1.3 Batasan Masalah

Untuk mencegah meluasnya permasalahan yang akan dibahas, penelitian ini hanya membahas tentang:

- a. Perencanaan PLTS sistem *on-grid* kapasitas 13.200 W pada atap PT. PLN (Persero) ULP Atambua.
- b. Perencanaan PLTS sistem *on-grid* dengan menggunakan aplikasi PVsyst.
- c. Analisis teknis meliputi kapasitas PLTS, energi yang dihasilkan, dan pengurangan konsumsi energi listrik.
- d. Perencanaan PLTS tidak memperhitungkan kondisi perubahan cuaca ekstrim dan bencana alam.
- e. Tidak membahas aspek finansial seperti *Return on Investment* (ROI), dll.

1.4 Tujuan

Berdasarkan uraian latar belakang dan rumusan masalah di atas, maka tujuan dari penelitian ini yaitu:

- a. Untuk mengetahui potensi energi surya yang mampu dibangkitkan oleh luasan atap Kantor PT. PLN (Persero) ULP Atambua.
- b. Untuk merencanakan sistem pembangkit listrik tenaga surya *on-grid* kapasitas 13.200 W pada atap Kantor PT. PLN (Persero) ULP Atambua.
- c. Untuk mengetahui energi yang dihasilkan oleh pembangkit listrik tenaga surya sistem *on-grid* kapasitas 13.200 W pada atap Kantor PT. PLN (Persero) ULP Atambua.
- d. Untuk mengetahui performa pembangkit listrik tenaga surya sistem *on-grid* kapasitas 13.200 W terhadap pengurangan konsumsi energi dari jaringan listrik utama di Kantor PT. PLN (Persero) ULP Atambua.

1.5 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan dalam Skripsi ini dapat diuraikan yaitu:

BAB I: PENDAHULUAN

Bab ini membahas tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan dari skripsi dengan judul Perencanaan PLTS Atap Sistem *On-Grid* Kapasitas 13.200 W di PT. PLN Persero ULP Atambua.

BAB II: TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas tentang teori-teori dasar sebagai penunjang dalam pembahasan.

BAB III: METODOLOGI

Bab ini memuat tentang metode-metode yang digunakan untuk pengumpulan data, pengolahan data yang digunakan dalam skripsi dan sistematika penulisan yang digunakan oleh penulis.

BAB IV: ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Bab ini merupakan bagian dari menganalisa pembahasan yang dibahas agar lebih mudah dimengerti dan pada bab ini juga merupakan pembahasan tentang permasalahan yang diangkat dimana menguraikan data-data dan perhitungannya.

BAB V: PENUTUP

Bab ini membahas tentang kesimpulan yang dapat ditarik dari permasalahan yang dibahas dan berisikan saran-saran permasalahan tersebut.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan yang dilakukan ditarik 4 kesimpulan yakni :

1. Berdasarkan analisis luasan atap efektif yang tersedia, potensi daya Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) atap on-grid di Kantor PT. PLN (Persero) ULP Atambua diperoleh potensi daya sebesar 72.700 Watt (72,7 kW). Hasil perhitungan ini menunjukkan kelayakan teknis dalam memanfaatkan atap kantor untuk pembangkitan energi surya. Dengan demikian, tahap perancangan detail sistem PLTS on-grid di lokasi tersebut dapat dilanjutkan.
2. Perencanaan sistem PLTS Atap *On-Grid* berkapasitas 13.200 W di Gedung PT. PLN (Persero) ULP Atambua dilakukan dengan mengacu pada kebutuhan energi, kondisi lokasi, serta ketersediaan ruang atap. Sistem menggunakan 44 unit modul surya Maysun monocrystalline 300 Wp, yang disusun dalam konfigurasi 2 string $\times$ 22 modul. Panel dipasang dengan kemiringan 30° dan orientasi menghadap utara untuk mengoptimalkan penyerapan sinar matahari di wilayah tropis. Inverter yang digunakan terdiri dari 1 unit Growatt 18 kW, dan sistem dilengkapi dengan proteksi arus serta kabel NYY 3 x 2.5 mm² sesuai dengan kebutuhan arus keluaran dan panjang instalasi. Perencanaan ini telah melalui simulasi teknis menggunakan PVsyst untuk memastikan efisiensi dan kinerja sistem berjalan optimal.
3. Energi listrik yang dihasilkan oleh sistem PLTS *on-grid* berkapasitas 13.200 W di atap Gedung PT. PLN (Persero) ULP Atambua dianalisis melalui dua pendekatan, yaitu perhitungan manual berdasarkan nilai PSH (*Peak Sun Hour*) dan simulasi perangkat lunak PVsyst. Hasil perhitungan manual menunjukkan bahwa energi tahunan yang dapat dihasilkan adalah sekitar 23.481 kWh per tahun, dengan asumsi rata-rata PSH sebesar 5,99 kWh/m²/hari dan efisiensi sistem ideal. Sementara itu, hasil simulasi PVsyst memperhitungkan secara lebih detail berbagai parameter teknis seperti shading, losses kabel, suhu modul, efisiensi inverter, serta orientasi panel, dan menghasilkan output energi bersih sebesar 23.780 kWh per tahun. Terdapat selisih sebesar 299 kWh atau sekitar 1,3%, di mana nilai dari PVsyst lebih tinggi dibandingkan hasil manual. Perbedaan ini wajar terjadi karena PVsyst melakukan perhitungan berdasarkan

data iklim historis dan model teknis sistem secara menyeluruh. Oleh karena itu, hasil PVsyst dianggap sebagai representasi yang lebih realistis dari performa sistem di kondisi lapangan sebenarnya.

4. Sistem PLTS Atap berkapasitas 13.200 W menunjukkan performa yang sangat baik dalam mengurangi konsumsi energi dari jaringan listrik utama. Dengan total produksi energi sebesar 23.780 kWh per tahun, sistem mampu menyuplai sebagian besar kebutuhan listrik kantor PLN ULP Atambua pada jam operasional siang hari. Kerugian terbesar berasal dari suhu modul yang tinggi (-8,4%), namun kerugian lainnya seperti shading (-0,4%) dan mismatch (-2,0%) tergolong sangat kecil berkat desain sistem yang optimal. Efisiensi sistem secara keseluruhan mencapai 83,6%, menunjukkan bahwa penggunaan PLTS dengan modul Maysun ini sangat layak dan mendukung transisi menuju penggunaan energi baru terbarukan (EBT) secara berkelanjutan di lingkungan kerja PT. PLN (Persero).

5.2 Saran

Adapun saran untuk memperbaiki penelitian kedepannya yakni :

1. Mengkaji integrasi sistem baterai untuk shifting energi siang hari ke malam hari. Ini membutuhkan analisis beban lebih lanjut dan penyesuaian sistem kontrol inverter, namun berpotensi mengurangi ekspor listrik berlebih dan memaksimalkan self-consumption.
2. Melakukan evaluasi daya kontrak gedung agar sistem PLTS dapat ditingkatkan ke kapasitas optimal (misal: dari 13,2 kW ke 19,26 kW sesuai potensi area), dengan tetap mengacu pada regulasi ekspor-impor energi ke jaringan.
3. Menyusun SOP khusus untuk operasional, pemeliharaan, dan penanganan gangguan PLTS rooftop sebagai bagian dari pengelolaan aset energi terbarukan milik PLN. SOP ini bisa menjadi pilot project untuk ULP lain di wilayah NTT maupun nasional.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Y. Siregar, "Optimizing the Design of the Solar Cell Roof at Universitas Sumatra Utara by PVsyst," in *2022 6th International Conference on Electrical, Telecommunication and Computer Engineering (ELTICOM)*, IEEE, 2022, pp. 238–241.
- [2] R. D. J. K. Sari and A. Murdianto, "Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Skala Industri Berbasis PVsyst," *JEECOM: Journal of Electrical Engineering and Computer*, vol. 20, no. xx, pp. 171–179, 2023.
- [3] S. Hermawan and L. Nurpulaela, "Penilaian Produktivitas Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Terhadap Variabilitas Cuaca: Simulasi PVsyst," *Jurnal Mekanova: Mekanikal, Inovasi Dan Teknologi*, vol. 10, no. 1, pp. 61–74, 2024.
- [4] M. D. Yulfin, "Analisis Potensi Daya Listrik PLTS Atap di Gedung PLN UIDRKR Pekanbaru dengan Perangkat lunak PVSYST," *Jurnal Profesi Insinyur Indonesia*, vol. 2, no. 4, 2024.
- [5] A. Khan, A. K. Siddiki, and R. M. Rahman, "Solar PV system for self-consumption," in *2022 IEEE International IOT, Electronics and Mechatronics Conference (IEMTRONICS)*, IEEE, 2022, pp. 1–8.
- [6] S. Amin and W. A. Nurtiyanto, "Analisa Plts Atap Rumah Berbasis Aplikasi Pvsyst Di Perumahan Banjar Serang Regency," *Journal of Sciencetech Research and Development*, vol. 6, no. 1, pp. 735–754, 2024.
- [7] W. Syahrir, "Analisis Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) dengan Sistem On Grid di Gedung Kantor Pelabuhan PT. Pupuk Kalimantan Timur," *Syntax Idea*, vol. 6, no. 1, pp. 470–487, 2024.
- [8] E. A. Karuniawan, F. A. F. Sugiono, P. D. Larasati, and A. R. Pramurti, "Analisis potensi daya listrik plts atap di gedung direktorat politeknik negeri semarang dengan perangkat lunak pvsyst," *Journal of Energy and Electrical Engineering*, vol. 4, no. 2, 2023.
- [9] M. Siregar, C. H. Pardosi, K. O. Bachri, T. Nur, and L. W. Pandjaitan, "Comparison Of Actual Results And Pvsyst Simulation In The Design Of Off-Grid Solar Power Generation System (PLTS) In Karuni Village, Southwest Sumba," *Jurnal Elektro*, vol. 17, no. 1, pp. 1–12, 2024.
- [10] N. R. Widya, D. Almanda, and R. Samsinar, "HYBRID SOLAR ELECTRICAL PRODUCTION SYSTEM (PLTS) CONSTRUCTION ANALYSIS at PT BAKRIE PIPE INDUSTRIES USING PVSyst 7.2 STANDARDS," in *International Conference on Engineering, Construction, Renewable Energy, and Advanced Materials*, 2024.
- [11] R. Putri, A. Asri, R. Rosdiana, F. A. Nasution, and W. P. Trinanda, "Design and Implementation of a Solar Power System on Grid SDN 023905 BIN JAI using PVSYST Software," *Majlesi Journal of Electrical Engineering*, vol. 17, no. 3, 2023.
- [12] M. Artiyasa, M. Natsir, and B. Ozsut, "Design and Performance Analysis of OFFGRID PV mini-grid systemsSimulation PVSYST in Sukabumi, West Java, Indonesia," *INTERNATIONAL JOURNAL ENGINEERING AND APPLIED TECHNOLOGY (IJEAT)*, vol. 6, no. 1, pp. 33–39, 2023.
- [13] M. I. Ginting, D. Erivianto, and E. Dalimunthe, "A Planning Study Of Off-Grid Based Rooftop Solar Power Generation System (PLTS) On Residential Houses Using PVSyst," *INFOKUM*, vol. 13, no. 02, pp. 496–507, 2025.

- [14] A. Daud, R. Rachbini, and K. Hernawan, “Pengembangan Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Terhubung Jaringan Di Laboratorium Energi Terbarukan Menggunakan Pvsyst,” *Jurnal Teknik Energi*, vol. 11, no. 1, pp. 1–6, 2022.
- [15] “Solar resource maps & GIS data.”
- [16] S. Hermawan and L. Nulpulaela, “Penilaian Produktivitas Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Terhadap Variabilitas Cuaca: Simulasi PVsyst,” *Jurnal Mekanova: Mekanikal, Inovasi Dan Teknologi*, vol. 10, no. 1, pp. 61–74, 2024.
- [17] E. Franklin, “Calculations for a grid-connected solar energy system,” 2019.
- [18] B. Dwinata, G. G. Tabah, and B. Triasdian, “Pemetaan Potensi Energi Listrik Tenaga Surya Berdasarkan Luas Area Permukiman,” 2020.
- [19] H. I. Hazim, K. A. Baharin, C. K. Gan, A. H. Sabry, and A. J. Humaidi, “Review on optimization techniques of PV/inverter ratio for grid-Tie PV systems,” *Applied Sciences*, vol. 13, no. 5, p. 3155, 2023.
- [20] A. Asrori, A. F. Ramdhani, P. W. Nugroho, and I. H. Eryk, “Kajian Kelayakan Solar Rooftop On-Grid untuk Kebutuhan Listrik Bengkel Mesin di Polinema,” *ELKOMIKA: Jurnal Teknik Energi Elektrik, Teknik Telekomunikasi, & Teknik Elektronika*, vol. 10, no. 4, p. 830, 2022.
- [21] Z. Salam and A. A. Rahman, “Efficiency for photovoltaic inverter: A technological review,” in *2014 IEEE Conference on Energy Conversion (CENCON)*, IEEE, 2014, pp. 175–180.
- [22] Y. Hu, A. J. Ahmad, and D. Lu, “Performance management challenges at Chinese business incubators: A systematic literature review,” *Technol Forecast Soc Change*, vol. 190, p. 122414, 2023.
- [23] S. H. Awan, N. Habib, C. Shoaib Akhtar, and S. Naveed, “Effectiveness of performance management system for employee performance through engagement,” *Sage Open*, vol. 10, no. 4, p. 2158244020969383, 2020.
- [24] USAID, *Program Indonesia Clean Energy Development, Panduan Perencanaan dan Pemanfaatan PLTS Atap di Indonesia*, vol. II. 2020.
- [25] Lutfi Y. Lesilolo, “Pemilihan dan Pemasangan Peralatan Listrik Diseminasi SNI/IEC,”