



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**PERANCANGAN TEKNIS DAN ANALISIS TEKNO EKONOMI
PLTS ATAP HYBRID SEBAGAI UPAYA EFISIENSI BIAYA
ENERGI LISTRIK PADA GEDUNG ALAT BERAT
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

SKRIPSI

Oleh:

**Adila Syifa Prayogi
NIM. 2102321012**

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNOLOGI REKAYASA KONVERSI ENERGI
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

JUNI, 2025



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**PERANCANGAN TEKNIS DAN ANALISIS TEKNO EKONOMI
PLTS ATAP HYBRID SEBAGAI UPAYA EFISIENSI BIAYA
ENERGI LISTRIK PADA GEDUNG ALAT BERAT
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

SKRIPSI

Laporan ini disusun salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan
Sarjana Terapan Program Studi Teknologi Rekayasa Konversi Energi,
Jurusan Teknik Mesin

Oleh:

**Adila Syifa Prayogi
NIM. 2102321012**

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNOLOGI REKAYASA KONVERSI ENERGI
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

JUNI, 2025

HALAMAN PERSETUJUAN
SKRIPSI

**PERANCANGAN TEKNIS DAN ANALISIS TEKNO EKONOMI PLTS
ATAP HYBRID SEBAGAI UPAYA EFISIENSI BIAYA ENERGI LISTRIK
PADA GEDUNG ALAT BERAT POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

Oleh:
Adila Syifa Prayogi
NIM. 2102321012
Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi

Skrripsi telah disetujui oleh pembimbing

Kepala Program Studi
Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi


Yuli Mafendro Dedet Eka Saputra, S.Pd., M.T.
NIP.199403092019031013

Pembimbing I


Noor Hidayati, S.T., M.S.
NIP.199107212018032001

4. Untuk yang menggunakan nama ini untuk keperluan sebagai atau untuk lain-lain yang tidak bertentangan dengan
tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**HALAMAN PENGESAHAN
SKRIPSI**

**PERANCANGAN TEKNIS DAN ANALISIS TEKNO EKONOMI PLTS
ATAP HYBRID SEBAGAI UPAYA EFISIENSI BIAYA ENERGI LISTRIK
PADA GEDUNG ALAT BERAT POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

Oleh:

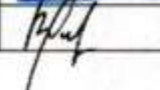
Adila Syifa Prayogi

NIM. 2102321012

Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang sarjana terapan di hadapan Dewan
Penguji pada tanggal 10 Juli 2025 dan diterima sebagai persyaratan untuk
memperoleh gelar Sarjana Terapan pada Program Studi Sarjana Terapan
Teknologi Rekayasa Konversi Energi Jurusan Teknik Mesin

DEWAN PENGUJI

No	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1	Noor Hidayati, S.T., M.S.	Ketua		29/07/2025
2	Arifia Ekayuliana, S.T., M.T.	Anggota		29/07/2025
3	Ir. Benhur Nainggolan, M.T.	Anggota		29/07/2025

Depok,.....Juli 2025

Disahkan oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Dr. Eng.-Ir. Muslimin, S.T., M.T., IWE.

NIP. 19770714 008121005

LEMBAR PERNYATAAN ORSINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Adila Syifa Prayogi
NIM : 2102321012
Program Studi : Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi

Menyatakan bahwa yang dituliskan di dalam Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri bukan jiplakan (plagiasi) karya orang lain baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat, gagasan, atau temuan orang lain yang terdapat di dalam Skripsi telah saya kutip dan saya rujuk sesuai dengan etika ilmiah.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Depok, 10 Juli 2025



Adila Syifa Prayogi
NIM. 2102321012



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

PERANCANGAN TEKNIS DAN ANALISIS TEKNO EKONOMI PLTS ATAP HYBRID SEBAGAI UPAYA EFISIENSI BIAYA ENERGI LISTRIK PADA GEDUNG ALAT BERAT POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

Adila Syifa Prayogi¹, Noor Hidayati¹,

¹Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi, Jurusan Teknik Mesin,
Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok, 16424

²Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Depok Pembangkit Energi, Jurusan Teknik
Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI, 16424

Email: adilasyifaprayogi1@gmail.com

ABSTRAK

ABSTRAK

Penelitian ini melakukan perancangan teknis dan analisis tekno-ekonomi Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Atap *Hybrid* pada Gedung Alat Berat Politeknik Negeri Jakarta sebagai upaya efisiensi biaya energi listrik. Kebutuhan listrik yang terus meningkat dan ketergantungan pada energi tak terbarukan mendorong pencarian solusi berkelanjutan. Penelitian kuantitatif ini melibatkan simulasi menggunakan perangkat lunak PVSyst 7.4.8 berdasarkan profil beban gedung (puncak 19,9 kW pada saat perkuliahan berlangsung) dan data iradiansi (PSH 4,6 jam/hari). Sistem dirancang berkapasitas 60 kWp dengan 110 modul Longi LR5-72HPH 550Wp, inverter SOLIS S6-EH3P 50K-H 50 kW (dengan *Solar Charge Controller* terintegrasi), dan empat paket baterai BYD BATTERY-BOX PREMIUM HVM berkapasitas total 88,4 kWh. Simulasi menunjukkan *Specific Production* 1210 kWh/kWp/tahun, *Performance Ratio* 70,01%, dan *Solar Fraction* 92,00% , membuktikan sistem mampu memenuhi hingga 92% kebutuhan listrik gedung secara mandiri. Analisis tekno-ekonomi menegaskan kelayakan kuat: *Life Cycle Cost* Rp1.116.612.870 , *Net Present Value* positif Rp 1.625.334.697,63 , *Internal Rate of Return* 13,85% (melebihi tingkat diskonto 5,50%) , *Levelized Cost of Energy* Rp 388,31/kWh (jauh lebih rendah dari tarif PLN Rp 1.415/kWh) , *Return on Investment* 96,62% , *Profitability Index* 2,26 , dan *Discounted Payback Period* 11,51 tahun. Seluruh indikator ini secara konsisten membuktikan bahwa PLTS *Hybrid* ini layak dan menguntungkan secara finansial sebagai solusi efisiensi energi.

Kata kunci: PLTS Hibrida, Perancangan PLTS ,Analisa Tekno Ekonomi PLTS



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

TECHNICAL DESIGN AND TECHNO-ECONOMIC ANALYSIS OF HYBRID ROOFTOP SOLAR POWER PLANT AS AN EFFORT FOR ELECTRICITY ENERGY COST EFFICIENCY IN THE HEAVY EQUIPMENT BUILDING OF POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

Adila Syifa Prayogi¹⁾, Noor Hidayati¹⁾,

¹⁾Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi, Jurusan Teknik Mesin,
Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok, 16424

²⁾Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Pembangkit Energi, Jurusan Teknik Mesin,
Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok, 16424

Email: adilasyifaprayogi1@gmail.com

ABSTRACT

This research conducts a technical design and techno-economic analysis of a Hybrid Rooftop Solar Power Plant (PLTS) at the Heavy Equipment Building of Politeknik Negeri Jakarta as an effort to optimize electricity energy costs. The increasing electricity demand and dependence on non-renewable energy sources necessitate the search for sustainable solutions. This quantitative research involves simulation using PV Syst 7.4.8 software based on the building's load profile (peak 19.9 kW during lecture hours) and irradiance data (PSH 4.6 hours/day). The system is designed with a capacity of 60 kWp, utilizing 110 Longi LR5-72HPH 550Wp modules, a SOLIS S6-EH3P 50K-H 50 kW inverter (with integrated Solar Charge Controller), and four BYD BATTERY-BOX PREMIUM HVM battery packs with a total capacity of 88.4 kWh. Simulations show a Specific Production of 1210 kWh/kWp/year, a Performance Ratio of 70.01%, and a Solar Fraction of 92.00%, proving the system can meet up to 92% of the building's electricity needs independently. The techno-economic analysis confirms strong viability: a Life Cycle Cost of Rp1,116,612,870, a positive Net Present Value of Rp 1,625,334,697.63, an Internal Rate of Return of 13.85% (exceeding the 5.50% discount rate), a Levelized Cost of Energy of Rp 388.31/kWh (significantly lower than PLN's tariff of Rp 1,415/kWh), a Return on Investment of 96.62%, a Profitability Index of 2.26, and a Discounted Payback Period of 11.51 years. All indicators consistently demonstrate that this Hybrid PLTS is a feasible and financially profitable solution for energy efficiency.

Keywords: Hybrid Solar Power Plant, Solar Power Plant Design, Techno-Economic Analysis of Solar Power Plant



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji serta Syukur penjabarkan kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan Rahmat dan karunia-Nya, sehingga dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Perancangan Teknis Dan Analisis Tekno Ekonomi PLTS Atap Hybrid Sebagai Upaya Efisiensi Biaya Energi Listrik Pada Gedung Alat Berat Politeknik Negeri Jakarta”**. skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan studi sarjana terapan Program Studi Teknologi Rekayasa Konversi Energi, Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.

Penulisan skripsi ini tidak lepas dari bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu ingin menyampaikan ucapan terimakasih yang tiada terhingga kepada:

1. Bapak Dr. Eng. Ir. Muslimin, S.T., M.T., IWE selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.
2. Bapak Yuli Mafendro Dedet Eka Saputra, S.Pd., M.T. selaku Kepala Program Studi Teknologi Rekayasa Konversi Energi.
3. Ibu Noor Hidayati, S.T., M.S. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan motivasi dalam penyelesaian skripsi ini.
4. Bapak dan Ibu yang telah memberikan dukungan material maupun doa sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
5. Mr Jaydeep, Mbak Aida, dan Mas Obbie selaku mentor pada saat pelaksanaan PKL di Sun Terra yang telah memberikan bantuan dan arahan dalam penyelesaian skripsi ini.
6. Mas Adam, Mas In In, dan Mas Bagas, sebagai rekan seangkatan yang selalu memberikan dukungan dalam penyelesaian skripsi ini.
7. Ilhan, Tedy, Hanna, dan Oca rekan SMA, yang senantiasa membantu dan memberikan dukungan dalam penyelesaian skripsi ini.
8. Kak Gita yang selalu memberikan motivasi untuk menyelesaikan proses Skripsi dengan cepat dan baik.

Diharapkan skripsi ini menjadi kontribusi yang manfaat bagi siapa pun yang membacanya.

Depok, 10 Juli 2025

Adila Syifa Prayogi
NIM.2102321012



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	i
DAFTAR GAMBAR	iv
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GRAFIK	vi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Penelitian	1
1.2 Rumusan Masalah Penelitian	4
1.3 Pertanyaan Penelitian	4
1.4 Tujuan Penelitian	5
1.5 Manfaat Penelitian	5
1.6 Sistematika Penulisan Skripsi	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Landasan Teori	8
2.1.1 Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)	8
2.1.2 Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) <i>Hybrid</i>	9
2.1.3 Komponen Utama Pada Sistem PLTS <i>Hybrid</i>	11
2.1.4 Perangkat Lunak PVSyst	15
2.1.5 Studi Aspek Perancangan Teknis	17
2.1.6 Studi Aspek Keekonomian	21
2.1.7 Studi Aspek Kelayakan Investasi	23
2.2 Kajian Literatur	26
2.3 Kerangka Berpikir	29
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	30
3.1 Jenis Penelitian	30
3.2 Objek Penelitian	30
3.3 Metode Pengambilan Data	31
3.4.1 Data Primer	32
3.4.2 Data Sekunder	33



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3.5 Metode Analisa Data	34
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	37
4.1 Hasil Penelitian.....	37
4.1.2 Analisa Lokasi Pemasangan Modul Surya Pada Atap dan Bangunan Gedung Alat Berat Politeknik Negeri Jakarta.....	37
4.1.3 Analisa Perancangan Sistem PLTS <i>Hybrid</i> pada Gedung Alat Berat Politeknik Negeri Jakarta.....	51
4.1.4 Perhitungan Angka <i>Peak Sun Hour</i> (PSH)	51
4.1.5 Perhitungan Kebutuhan Daya Harian	52
4.1.6 Perhitungan Kapasitas Array Panel Surya	53
4.1.7 Perhitungan Output Panel Surya Berdasarkan Array.....	56
4.1.8 Perhitungan Daya Puncak Optimal Panel Surya.....	57
4.1.9 Perhitungan Jumlah Panel.....	57
4.1.10 Menentukan Kapasitas PLTS Dengan Kapasitas Inverter	57
4.1.11 Menentukan Konfigurasi Penyusunan Panel Surya.....	60
4.1.12 Menentukan Kapasitas Baterai	61
4.1.13 Menentukan Sistem Kelistrikan DC	64
4.1.14 Menentukan Sistem Kelistrikan AC	69
4.1.15 Analisa Penangkal Petir	74
4.1.16 Analisa Pembumian	75
4.1.17 Analisa Penempatan Sistem PLTS	78
4.2 Pembahasan Penelitian	86
4.2.1 Simulasi Sistem PLTS <i>Hybrid</i> Menggunakan <i>Software</i> PVSyst 7.4.8	86
4.2.2 Input Parameter <i>Software</i> PVSyst 7.4.8.....	87
4.2.3 Hasil Simulasi <i>Software</i> PVSyst 7.4.8	89
4.2.4 Analisis Simulasi PVSyst 7.4.8 Aspek Tekno-Ekonomi Sistem PLTS Hybrid Gedung Alat Berat PNJ	92
4.2.5 Hasil Perhitungan dan Simulasi Tekno-Ekonomi dari Listrik PLTS Pada <i>Software</i> PVSyst 7.4.8	95
4.2.6 Analisis Perhitungan dan Simulasi Tekno-Ekonomi dari Listrik PLTS Gedung Alat Berat PNJ.....	96
BAB 5 PENUTUP	98
5.1 Kesimpulan.....	98



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

5.2 Saran	99
DAFTAR PUSTAKA	100
LAMPIRAN 1	102
LAMPIRAN 2 : Hasil Simulasi Bayangan SketchUp	116
LAMPIRAN 3: Perhitungan Keekonomian dan Investasi PLTS Hybrid.....	118
LAMPIRAN 4 : Jalur Pengkabelan dan SLD	121
LAMPIRAN 5 : Datasheet Longi LR5 72HPH 550	122
LAMPIRAN 6 : Datasheet Inverter Solis S6-EH3P(29,9-50)K-H	124
LAMPIRAN 7: Datasheet Baterai BYD Premium Battery Box.....	126
LAMPIRAN 8: Single Line Diagram	127

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Diagram Prinsip PLTS Off-Grid atau Stand Alone ⁵	10
Gambar 2. 2 Panel Surya Monokristalin dan Polikristalin.....	11
Gambar 2. 3 Smart Solar Inverter (Sumber: Citraweb.com, 14 Juni 2025).....	12
Gambar 2. 4 Energy Management System.....	14
Gambar 3. 1 Gedung Alat Berat Politeknik Negeri Jakarta, Kecamatan Beji, Kota Depok, Provinsi Jawa Barat	31
Gambar 3. 2 Diagram Metode Analisa Data	34
Gambar 4. 1 Pohon Yang Berada Pada Timur Laut Gedung Alat Berat PNJ.....	39
Gambar 4. 2 Pohon Yang Berada Pada Selatan Gedung Alat Berat PNJ	39
Gambar 4. 3 Data Meteorologi dan Iradiansi Surya Gedung Alat Berat PNJ.....	51
Gambar 4. 4 DC Combiner Box 800mm x 600mm x 300mm.....	64
Gambar 4. 5 Surge Protection Device 3 Pole.....	65
Gambar 4. 6 Suntime Fuse 1000V 20A	66
Gambar 4. 7 Fuse Baterai Suntime 100A.....	67
Gambar 4. 8 MCCB Schneider Easy Pact EZC 100A	70
Gambar 4. 9 SUNTREE SPD 4P SUP1-40.....	71
Gambar 4. 10 Panel Box Ukuran 600mm x 400mm x 20mm.....	72
Gambar 4. 11 Energy dan Power Meter Acrel DTSD 1352	73
Gambar 4. 12 Penangkal Petir Konvensional	74
Gambar 4. 13 CT Split Core Acrel 150/5A.....	74
Gambar 4. 14 Instalasi Penangkal Petir Pada Gedung Alat Berat PNJ.....	75
Gambar 4. 15 Sistem Pembumian Yang Terpasang di Gedung Alat Berat	76
Gambar 4. 16 Komponen Grounding Bar	76
Gambar 4. 17 Pemasangan Grounding Lug Pada Railing dan Modul Surya.....	77
Gambar 4. 18 Grounding Clamp Pada Pembumian	77
Gambar 4. 19 Desain Penempatan Modul Surya	79
Gambar 4. 20 Rekomendasi Penempatan Inverter Solis SOLIS S6-EH3P 50K-H81	
Gambar 4. 21 Jarak dan Ruang Yang Direkomendasikan Pada Pemasangan Inverter S6-EH3P 50K-H	82
Gambar 4. 22 Penempatan Inverter, AC Combiner dan DC Combiner	83
Gambar 4. 23 Rekomendasi Penempatan Baterai BYD HVM	84
Gambar 4. 24 Penempatan Baterai Pack	85
Gambar 4. 25 Parameter Layout Modul dan Potensi Bayangan	87
Gambar 4. 26 Hasil Simulasi Sistem PLTS Hybrid 60 kWp pada PVSyst 7.4.8..	89
Gambar 4. 27 Losses Diagram Sistem PLTS Hybrid 60 kWp Gedung Alat Berat PNJ	90



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Data Primer	32
Tabel 3. 2 Data Sekunder	33
Tabel 4. 1 Data Iradiansi Surya Atap Sisi Utara.....	41
Tabel 4. 2 Data Iradiansi Surya Atap Sisi Selatan.....	41
Tabel 4. 3 Penggolongan Alat Listrik dan Daya Yang Digunakan Berdasarkan Waktu Penggunaanya	46
Tabel 4. 4 Tabel Perbandingan Fitur dan Kualitas dari Setiap Modul Surya	54
Tabel 4. 5 Datasheet Modul Surya Longi LR-72HPH-550.....	55
Tabel 4. 6 Fitur Inverter SOLIS S6-EH3P 50K-H	59
Tabel 4. 7 Spesifikasi Teknis Inverter SOLIS S6-EH3P 50K-H	60
Tabel 4. 8 Data Spesisikasi Baterai	63
Tabel 4. 9 Kemampuan Hantar Arus	68
Tabel 4. 10 Tabel Luas Peanampang Minimum Konduktor Proteksi Penumian	75
Tabel 4. 11 Input data Parameter System pada PVSyst 7.4.8	87
Tabel 4. 12 Input Data Parameter Detailed Losses pada PVSyst 7.4.8.....	88
Tabel 4.13 Bill of Material Sistem PLTS Hybird Gedung Alat Berat PNJ	93
Tabel 4. 14 Tabel Faktor Keekonomian	94
Tabel 4. 15 Hasil Simulasi Analisa Cashflow Untuk Sistem PLTS Hybrid Pada Gedung Alat Berat PNJ	95
Tabel 4. 16 Hasil Perhitungan Aspek Tekno-Ekonomi dari Penghematan Energi Listrik PLTS Hybrid Gedung Alat Berat PNJ	97



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4. 1 Perbandingan Iradiansi Surya Pada Kedua Orientasi Atap.....	42
Grafik 4. 2 Profil Daya Gedung Alat Berat Saat Weekdays.....	48
Grafik 4. 3Profil Daya Gedung Alat Berat Saat Weekend	49





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Energi merupakan salah satu hal penunjang kehidupan manusia yang harus selalu terpenuhi. Kebutuhan energi, utamanya energi listrik akan meningkat seiring dengan berkembangnya zaman dan banyaknya kebutuhan manusia. Kebutuhan listrik yang terus meningkat, diperkirakan mencapai 6,5% per tahun, mendorong pencarian sumber energi alternatif yang lebih berkelanjutan dan mudah diakses. Salah satu sektor utama yang tidak luput dari naiknya kebutuhan listrik merupakan sektor pendidikan.

Saat ini mayoritas lembaga pendidikan menggunakan listrik dari PT Perusahaan Listrik Negara (PLN) sebagai sumber listrik utama. Sedangkan saat ini pembangkit energi listrik yang menupay listrik untuk PLN mayoritas menggunakan sumber energi tak terbarukan (unrenewable), sedangkan penggunaan sumber energi terbarukan (renewable) masih sangat minim. Ketergantungan dalam pemakaian energi fosil tercatat sebanyak 93% dari kebutuhan masyarakat Indonesia, dimana 93% nya di dominasi oleh 51% minyak bumi, 26% gas alam, dan 16% batu bara. (Muharni et al., 2024)

Namun pemenuhan kebutuhan energi listrik dengan menggunakan daya PLN membutuhkan biaya yang tidak sedikit, ditambah lagi dengan tarif listrik yang selalu mengalami peningkatan, dalam periode 10 tahun terakhir peningkatan tarif listrik PLN dapat mencapai 20-25% sesuai dengan golongan tarif, terutama golongan non subsidi. Ini disebabkan oleh adanya isu krisis energi fosil di seluruh dunia yang dapat membuat harga listrik dari PLN dapat meningkat sewaktu waktu. Dilain sisi terdapat dampak lingkungan yang secara tidak langsung disumbangkan karena emisi gas buang yang dihasilkan oleh sumber listrik pada pembangkit listrik konvensional pada hulunya. (TANIA, 2023) Ditunjang dengan intruksi Presiden untuk mengefisiensikan anggaran pada Inpres Nomor 1 Tahun 2025, sejumlah alasan ini membuat beberapa lembaga negara khususnya lembaga pendidikan kembali mencari sumber yang dapat bersaing atau menurunkan beban biaya energi



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

listrik dan juga minim emisi sebagai upaya pelestarian lingkungan. Ini menyebabkan kemandirian energi dalam lingkungan lembaga pendidikan menjadi salah satu hal yang perlu dilakukan dalam rangka efisiensi(Presiden, 2025).

Salah satu sumber energi terbarukan yang paling potensial adalah energi surya, yang dapat dimanfaatkan melalui Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS). Ini dikarenakan Indonesia merupakan negara yang mendapatkan sinar matahari sepanjang tahun, sehingga potensi untuk memanfaatkan energi surya sangat besar dan menjadi sumber energi listrik terbarukan yang ramah lingkungan. Indonesia menerima paparan sinar matahari sepanjang tahun dengan nilai radiasi rata-rata sebesar 4,8 kW/m² per harinya.(Febriani, 2024) Terlebih lagi PLTS dapat diintegrasikan dengan baterai sebagai catu daya ketika sistem PLTS tidak dapat memproduksi listrik dan sebagai penyimpanan energi listrik jika sistem PLTS mengalami surplus energi listrik.

Pada Rencana Usaha Penyediaan Tenaga Listrik (RUPTL) PT PLN (Persero) 2025-2034, yang merupakan dokumen strategis terbaru dan diluncurkan pada Mei 2025, menargetkan bauran Energi Baru Terbarukan (EBT) mencapai 34,3% pada akhir tahun 2034. Komitmen ini tercermin dari porsi EBT yang sangat dominan dalam rencana penambahan kapasitas pembangkit, yaitu sekitar 61% atau 42,6 GW dari total 69,5 GW penambahan hingga 2034. Dalam komposisi penambahan kapasitas EBT tersebut, Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) merupakan kontributor terbesar dengan target 17,1 GW. Hal ini menunjukkan bahwa PLTS adalah salah satu energi terbarukan utama yang didorong untuk diaplikasikan guna menggantikan energi tidak terbarukan, sejalan dengan visi transisi energi nasional.(PT PLN Persero, 2025)

Lokasi yang dijadikan basis perancangan dan analisis kelayakan PLTS ini adalah Gedung Alat Berat berada di ruang lingkup Lembaga Pendidikan Politeknik Negeri Jakarta yang berada di Kecamatan Beji, Kota Depok, Provinsi Jawa Barat, merupakan sebuah Gedung yang difungsikan sebagai tempat belajar mengajar praktik maupun kegiatan dalam kelas. Lokasinya cukup strategis untuk memanfaatkan PLTS sebagai catu daya, mengingat iradiansi daerah Jawa Barat



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

termasuk baik dan atap dari Gedung Alat Berat terhindar dari bayangan benda sekitar (*shading*).

Pada lingkungan Politeknik Negeri Jakarta pemanfaatan sistem PLTS ini sudah ada di beberapa tempat. PLTS yang ada di lingkungan Kampus Politeknik Negeri Jakarta diantaranya terdapat di Laboratorium Konversi Energi yang terpasang di area atap dan dak beton sebagai upaya penghematan energi dan alat praktik bagi mahasiswa dan di gedung baru PUT Politeknik Negeri Jakarta sebagai upaya penghematan energi.

Untuk memaksimalkan kinerja PLTS, mengoptimalkan penghematan dan memastikan sistem dapat digunakan sehari penuh, sistem PLTS yang digunakan adalah sistem *hybrid*, sehingga membutuhkan baterai untuk penyimpanan energinya.(Febriani, 2024) PLTS ini direncanakan akan dibangun pada area atap pada Gedung Alat Berat

Dalam membangun PLTS, dibutuhkan perencanaan dan analisis yang mendalam dari semua aspek terutama dalam bidang teknis perencanaan dan simulasi serta bidang ekonominya. Meskipun potensi tenaga surya di Indonesia sangat melimpah, pembangunan instalasi Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) memerlukan investasi yang cukup besar. Investasi yang besar ini diharapkan mendapatkan pengembalian dalam jangka waktu tertentu dan menghasilkan keuntungan. Untuk mencapai kondisi pengembalian modal hingga menghasilkan keuntungan tersebut, diperlukan analisis produksi energi listrik yang tepat dan akurat, sehingga perhitungan dari segi ekonomi dapat teralisasi dengan baik. Oleh karena itu, analisis tekno-ekonomi terhadap perencanaan PLTS sangat penting untuk mengetahui potensi pengembalian investasi, biaya operasional selama PLTS berfungsi, serta nilai akhir dari investasi tersebut.(Febriani, 2024)

Berdasarkan latar belakang ini maka penulis akan melakukan penelitian dengan judul **"Perancangan Teknis Dan Analisis Tekno-Ekonomi PLTS Atap Hybrid Sebagai Upaya Efisiensi Biaya Energi Listrik Pada Gedung Alat Berat Politeknik Negeri Jakarta."** Pemilihan judul ini didasarkan pada kebutuhan untuk



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

mencari solusi yang lebih berkelanjutan dan efisien dalam penyediaan energi listrik. Dengan merancang sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) *hybrid*, diharapkan dapat mengurangi ketergantungan pada listrik PLN, sekaligus menurunkan biaya energi listrik. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan analisis yang komprehensif mengenai kelayakan teknis dan ekonomi dari penerapan PLTS, serta memberikan rekomendasi yang dapat diimplementasikan untuk meningkatkan efisiensi teknis serta ekonomi pada lembaga pendidikan, terutama lingkungan Politeknik Negeri Jakarta.

1.2 Rumusan Masalah Penelitian

Rumusan masalah yang diberikan akan dijawab dalam hasil penelitian. Dibawah ini merupakan rumusan masalah penelitian:

1. Seberapa besar potensi daya bangkitan Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Atap Hybrid pada Gedung Alat Berat Politeknik Negeri Jakarta, dengan memperhitungkan faktor kebutuhan dan ekonomi?
2. Bagaimana hasil perancangan sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Hybrid yang Optimal melalui perangkat lunak PVSyst?
3. Seberapa besar potensi penghematan dan efisiensi ekonomi yang dapat dihasilkan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Atap Hybrid pada Gedung Alat Berat Politeknik Negeri Jakarta?

1.3 Pertanyaan Penelitian

1. Bagaimana perhitungan potensi sistem PLTS Hybrid dan baterai yang diperlukan untuk memenuhi seluruh kebutuhan beban listrik pada Gedung Alat berat?
2. Bagaimana perhitungan estimasi produksi energi listrik dari rancangan PLTS *hybrid* pada Gedung Alat berat?
3. Apakah ada dan seberapa besar potensi penghematan dan efisiensi ekonomi dari pemasangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Atap Hybrid pada Gedung Alat Berat Politeknik Negeri Jakarta?



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari analisis ini sebagai berikut:

1. Menghitung estimasi kapasitas PLTS *hybrid* dan baterai yang diperlukan untuk memenuhi mayoritas kebutuhan beban listrik pada Gedung Alat berat berdasarkan analisis profil daya.
2. Menghitung dan menganalisis estimasi produksi energi listrik dari rancangan PLTS *hybrid* untuk memenuhi mayoritas kebutuhan beban listrik pada Gedung Alat berat.
3. Menganalisis efisiensi biaya energi dan analisis kelayakan investasi yang didapatkan dari penggunaan PLTS *hybrid* sebagai catu daya tambahan dan untuk memenuhi kebutuhan mayoritas beban listrik pada Gedung Alat berat dilihat dari aspek keekonomian.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Bagi Pelaksana Skripsi

Penelitian ini memberikan manfaat yang signifikan bagi pelaksana skripsi dengan menjadi sarana untuk mengembangkan pengetahuan dan keterampilan dalam analisis tekno-ekonomi, khususnya dalam konteks energi terbarukan. Hal ini juga dapat meningkatkan kemampuan analitis dan problem-solving yang sangat berharga dalam karir di bidang energi dan lingkungan.

2. Bagi Masyarakat

Hasil penelitian ini berfungsi sebagai bukti dan analisis ilmiah yang mendukung penggunaan PLTS sebagai alternatif untuk yang sering kali digadang-gadang dapat menggantikan energi fosil. Dengan menunjukkan efektivitas dan efisiensi PLTS dalam menghasilkan energi listrik, masyarakat secara umum dan lembaga pendidikan dapat mempertimbangkan implementasi sistem ini untuk mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil. Selain itu, penelitian ini juga memberikan referensi yang kuat bahwa PLTS dapat diandalkan sebagai catu daya utama, Dengan demikian, hasil analisis ekonomi yang dihasilkan dari penelitian ini dapat menjadi tolak ukur bagi perusahaan,



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

lembaga, masyarakat umum, dan pemangku kepentingan lainnya dalam merencanakan pembangunan PLTS, serta memberikan gambaran yang jelas mengenai potensi pengembalian investasi dan manfaat jangka panjang bagi masyarakat.

1.6 Sistematika Penulisan Skripsi

Untuk memudahkan dalam memahami proposal skripsi ini, berikut sistematika yang digunakan oleh penulis.

a. BAB I Pendahuluan

Bab ini menjelaskan elemen-elemen penting dalam skripsi, termasuk latar belakang pemilihan topik, perumusan masalah, tujuan umum dan khusus, serta ruang lingkup dan pembatasan masalah. Selain itu, akan diuraikan lokasi objek penelitian, metode penyelesaian masalah, dan manfaat penelitian. Terakhir, sistematika penulisan memberikan gambaran tentang struktur keseluruhan skripsi.

Menjabarkan latar belakang penelitian yang dijalankan termasuk alasan pemilihan topik berupa Perancangan Teknis PLTS Atap *Hybrid* Analisis Tekno-Ekonomi Sebagai Upaya Efisiensi Biaya Energi Listrik Pada Gedung Alat Berat, lalu terdapat rumusan masalah dari objek penelitian yang dibahas, pertanyaan penelitian, batasan masalah penelitian yang diambil hanya melingkupi objek yang digunakan untuk penelitian, manfaat yang didapat dari penelitian ini,

b. BAB II Tinjauan Pustaka

Tinjauan Pustaka dalam penelitian ini terdiri dari tiga bagian utama. Pertama, landasan teori yang membahas konsep dasar mengenai Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) dan sistem *hybrid*, termasuk efisiensi energi dan teknologi penyimpanan. Kedua, kajian literatur yang mengulas penelitian sebelumnya terkait penerapan PLTS, analisis biaya, dan dampak lingkungan, serta studi kasus yang mendukung efektivitas PLTS sebagai upaya efisiensi biaya energi listrik. Ketiga, kerangka berpikir yang menyajikan model konseptual mengenai hubungan antara biaya investasi



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

PLTS, penghematan biaya operasional, dan pengurangan emisi karbon, memberikan dasar untuk analisis lebih lanjut dalam penelitian ini.

c. BAB III Metodologi

Bab ini mencakup beberapa elemen penting. Jenis penelitian yang digunakan untuk menganalisis penggunaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) model konseptual upaya efisiensi biaya energi listrik. Objek penelitian meliputi Gedung Alat Berat yang berada di Politeknik Negeri Jakarta. Metode pengolahan data dilakukan melalui pengumpulan data primer dari survei dan wawancara, serta data sekunder dari literatur. Analisis data menggunakan analisis biaya-manfaat dan analisis statistik untuk mengevaluasi kinerja PLTS dibandingkan dengan saat menggunakan tarif PLN.

d. BAB IV Hasil dan Pembahasan

Pada bab ini, akan diuraikan analisis, hasil simulasi PVSyst 7.4.8, dan hasil pembahasan tekno ekonomi PLTS *Hybrid* Gedung Alat Berat Politeknik Negeri Jakarta

e. Bagian Akhir Proposal

Terdiri dari

- Kesimpulan
- Saran



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB 5 PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dalam skripsi ini, telah dilakukan analisis perancangan sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) *Hybrid* pada Gedung Alat Berat Politeknik Negeri Jakarta. Penelitian ini bertujuan untuk menghitung potensi daya bangkitan Sistem PLTS Atap *Hybrid* dengan memperhitungkan faktor kebutuhan dan ekonomi, merancang sistem PLTS *Hybrid* yang optimal melalui perangkat lunak PVSyst, serta menganalisis potensi penghematan dan efisiensi ekonomi yang dapat dihasilkan oleh pemasangan PLTS Atap *Hybrid* tersebut.

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan, didapatkan beberapa kesimpulan anatar lain:

1. Potensi daya bangkitan sistem PLTS *Hybrid* pada Gedung Alat Berat PNJ sangat signifikan. Analisis profil kebutuhan listrik menunjukkan rata-rata daya operasional pada hari kerja mencapai puncaknya di 19,9 kW, sementara beban *standby* di luar jam operasional berkisar 0,9 kW hingga 1,9 kW. Dengan mempertimbangkan rata-rata *Peak Sun Hour* (PSH) sebesar 4,6 jam/hari dan estimasi rugi-rugi sistem sebesar 20% , sistem ini dirancang untuk memiliki daya 60 kWp dengan menggunakan empat daya tambahan berupa empat baterai pack baterai berkapasitas total 88,4kWh. Dari konfigurasi kapasitas PLTS *Hybrid* yang digunakan, energi tahunan yang dihasilkan dari simulasi pada PVSyst 7.4.8 ini dapat memenuhi hingga 92% kebutuhan listrik Gedung Alat Berat PNJ.
2. Perancangan sistem PLTS *Hybrid* Gedung Alat Berat PNJ telah dioptimalkan menggunakan perangkat lunak PVSyst 7.4.8. Sistem ini mengintegrasikan 110 buah modul surya Longi LR5-72HPH 550Wp , inverter SOLIS S6-EH3P 50K-H dengan kapasitas 50 kW yang memiliki fitur *Solar Charge Controller* (SCC) terintegrasi , dan bank baterai BYD BATTERY-BOX PREMIUM HVM. Konfigurasi modul surya, inverter, dan baterai dirancang untuk memastikan operasional yang efisien dan aman, dengan memperhatikan *sizing string* dan rentang tegangan MPPT. Hasil simulasi PVSyst menunjukkan *Specific*



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Production 1210 kWh/kWp/tahun, *Yearly Production* 68.255kWh , *Performance Ratio* (PR) 70.01% , dan *Solar Fraction* (SF) 92.00% , hal ini membuktikan bahwa rancangan PLTS *Hybrid* mampu memenuhi sebagian besar kebutuhan listrik gedung secara mandiri.

3. Analisis tekno-ekonomi menunjukkan potensi penghematan dan efisiensi ekonomi yang sangat kuat dari implementasi PLTS Atap *Hybrid* ini. *Life Cycle Cost* (LCC) terhitung sebesar Rp1.116.612.870. *Net Present Value* (NPV) yang positif sebesar Rp 1.625.334.697,63 menunjukkan profitabilitas proyek. *Internal Rate of Return* (IRR) sebesar 13,85% yang jauh melebihi tingkat suku bunga diskonto, menegaskan daya tarik finansialnya. *Levelized Cost of Energy* (LCOE) yang dihasilkan adalah Rp 528,70/kWh , secara signifikan lebih rendah dari tarif listrik PLN (Rp 1.415/kWh). Selain itu, *Return on Investment* (ROI) sebesar 96,62% dan *Profitability Index* (PI) 2,26 menunjukkan efisiensi investasi yang tinggi. Dengan *Discounted Payback Period* (DPP) sekitar 12,51 tahun, modal investasi dapat kembali dalam jangka waktu yang wajar. Secara keseluruhan, seluruh indikator ini konsisten menunjukkan bahwa proyek PLTS *Hybrid* ini sangat layak dan menguntungkan secara finansial, menjadikannya solusi efisien untuk Gedung Alat Berat PNJ

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, didapatkan saran yang dapat dilakukan untuk penelitian selanjutnya:

1. Analisa perancangan ini berlandaskan aturan atau regulasi yang berlaku saat penelitian dilakukan. Jika terdapat perubahan regulasi mengenai interkoneksi sistem PLTS Hybrid, perlu dilakukan kajian ulang untuk menyesuaikan hasil dengan aturan yang berlaku.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- AKBAR, I., & ASWAR, M. (2023). PERENCANAAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS) HYBRID PADA KOMPLEKS PERUMAHAN CITRALAND MAKASSAR. *Skripsi*, 1–140.
- Danu, A. R. (2020). Analisa Keekonomian Tarif Listrik Untuk Pembangkit Listrik Tenaga Surya FTI UII 5 kWp dengan Metode Life Cycle Cost (LCC). *Tesis*, 1–150.
- Dedi Wiriastika, I. P., Setiawan, I. N., & Sukerayasa, I. W. (2022). Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Di Tempat Olah Sampah Setempat Werdi Guna Desa Gunaksa Kabupaten Klungkung. *Jurnal SPEKTRUM*, 9(1), 44. <https://doi.org/10.24843/spektrum.2022.v09.i01.p6>
- EPRI. (2015). *Budgeting for Solar PV Plant Operations & Maintenance : Practices*.
- ESDM, K. (2024). *Peraturan Menteri ESDM Nomor 2 Tahun 2024*.
- Fachrezy H, M. D. (2022). *Pembangkit Listrik Tenaga Surya (Plts) Terpusat Off-Grid Di Desa Terpencil Kabupaten Indragiri Hulu Tugas Akhir*. 75. <http://repository.uin-suska.ac.id/id/eprint/63272>
- FARDHAN, S. A. (2022). *STUDI KELAYAKAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS) DENGAN BATERAI DAN TERHUBUNG GRID DI NIAS, SUMATERA UTARA*. 33(1), 1–12.
- Febriani, S. diah ayu. (2024). Analisis Tekno Ekonomi Pemasangan PLTS Rooftop On Grid 120 Kw (Studi Kasus PLTS di PT Santinilestari Energi Indonesia). *Jurnal Teknik Terapan*, 2(2), 24–33. <https://doi.org/10.25047/jteta.v2i2.31>
- Hendy Wijaya, I. K., Satya Kumara, I. N., & Ariastina, W. G. (2022). Analisis Plts Atap 25 Kwp on Grid Kantor Dprd Provinsi Bali. *Jurnal SPEKTRUM*, 9(2), 128. <https://doi.org/10.24843/spektrum.2022.v09.i02.p15>
- Karuniawan, E. A. (2021). Analisis Perangkat Lunak PVSYSY, PVSOL dan HelioScope dalam Simulasi Fixed Tilt Photovoltaic. *Jurnal Teknologi Elektro*, 12(3), 100. <https://doi.org/10.22441/jte.2021.v12i3.001>
- Kemen-ESDM. (2021). *Peraturan Menteri Energi Dan Sumber Daya Mineral No 26 Tahun 2021 Tentang Pembangkit Listrik Tenaga Surya Atap Yang terhubung Pada Jaringan Tenaga Listrik Pemegang Izin Usaha Penyediaan Tenaga Listrik Untuk Kepentingan Umum*.
- Mahendra, O. A. (2022). *Analisa Sistem Penangkal Petir Dengan Metode Konvensional Dan Elektrostatik Pada Gedung SMK Bhakti Praja Jepara*.
- Misbahudin. (2021). *Analisis Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Off-Grid Menggunakan Software PVSyst 7.2.0*.
- Muharni, R., Dwiharzandis, A., & Kesuma, D. S. (2024). *Analisis Efisiensi pada Generator Inverter Hemat Energi Listrik untuk Daerah Terpencil*. 9(2).
- Muis, S. K. Al. (2023). PERANCANGAN ENERGY MANAGEMENT SYSTEM PADA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS) ATAP ON GRID. *Nucl. Phys.*, 13(1), 104–116.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- Nugroho, Y. A. (2016). *Analisis Tekno-Ekonomi Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Di PT Pertamina (Persero) Unit Pengolahan IV Cilacap*. 11(9), Issue 18-4. <http://digilib.its.ac.id/public/ITS-Undergraduate-12820-Presentation.pdf>
- Persada, P. B. (2014). *Pemeliharaan Gedung dan Bangunan Politeknik Negeri Jakarta Tahun Anggaran 2014 (Perawaran/Pemeliharaan Gedung Bengkel (Gedung Y dan Gedung N)*.
- Presiden, I. (2025). *Instruksi Presiden (Inpres) Nomor 1 Tahun 2025 tentang Efisiensi Belanja dalam Pelaksanaan Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara dan Anggaran Pendapatan dan Belanja Daerah Tahun Anggaran 2025*. <https://peraturan.bpk.go.id/Details/313401/inpres-no-1-tahun-2025>
- PT PLN Persero. (2025). *RENCANA USAHA PENYEDIAAN TENAGA LISTRIK (RUPTL) 2025 - 2034*. <https://web.pln.co.id/statics/uploads/2025/06/b967d-ruptl-pln-2025-2034-pub-.pdf>
- Ramadhani, A. (2023). *PERENCANAAN PEMBANGUNAN PLTS OFF – GRID AC COUPLING DI BENGKEL JURUSAN TEKNIK MESIN POLITEKNIK NEGERI JAKARTA. Telekomunikasi, Laboratorium Sistem Elektro, Jurusan Teknik*, 1.
- Samsurizal, Mauriraya, K. T., Fikri, M., Pasra, N., & Christiono; (2021). *Pengenalan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)* (pp. 1–53).
- Sianturi, F., Purnama, R., & Takdir, A. A. (2023). *Studi Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Atap di Gedung Rumah Sakit Mata Makassar*. [https://repository.poliupg.ac.id/id/eprint/8524/1/Studi Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya %28PLTS%29 Atap di Gedung Rumah Sakit Mata Makassar.pdf](https://repository.poliupg.ac.id/id/eprint/8524/1/Studi%20Perencanaan%20Pembangkit%20Listrik%20Tenaga%20Surya%20Atap%20di%20Gedung%20Rumah%20Sakit%20Mata%20Makassar.pdf)
- Sitorus, A. H. (2023). *ANALISA PERANCANGAN SISTEM PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS) ATAP ON GRID PADA GEDUNG PERPUSTAKAAN POLITEKNIK NEGERI JAKARTA*. *Repository Politeknik Negeri Jakarta*.
- TANIA, A. (2023). *Analisis tekno-ekonomi perencanaan pembangkit listrik tenaga surya (plts) di fakultas sains dan teknik kampus undana, kupang*.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN 1



Version 7.4.8

PVsyst - Simulation report

Grid-Connected System

Project: PLTS Hybrid Gedung Alat Berat PNJ

Variant: 1.

Tables on a building

System power: 60.5 kWp

Pondokcina Empat - Indonesia

Author



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



PVsyst V7.4.8

VC0: Simulation date:
25/06/25 09:04
with V7.4.8

Project: PLTS Hybrid Gedung Alat Berat PNJ

Variant: 1.

Project summary

Geographical Site Pondokcina Empat Indonesia	Situation Latitude -6.37 °S Longitude 106.83 °E Altitude 61 m Time zone UTC+7	Project settings Albedo 0.70
Weather data Pondokcina Empat Meteonorm 8.1 (2016-2021), Sat=100% - Synthetic		

System summary

Grid-Connected System Simulation for year no 25	Tables on a building	
PV Field Orientation Fixed planes 2 orientations Tilts/azimuths 20 / 1.9 ° 20 / -178.1 °	Near Shadings Linear shadings : Fast (table)	User's needs Daily profile Constant over the year Average 187 kWh/Day
System information PV Array Nb. of modules 110 units Pnom total 60.5 kWp	Inverters Nb. of units 0.8 unit Pnom total 50.0 kWac Pnom ratio 1.210	Battery pack Storage strategy: Self-consumption Nb. of units 4 units Voltage 410 V Capacity 200 Ah

Results summary

Produced Energy 73282 kWh/year	Specific production 1211 kWh/kWp/year	Perf. Ratio PR 70.05 %
Used Energy 68255 kWh/year		Solar Fraction SF 92.01 %

Table of contents

Project and results summary	2
General parameters, PV Array Characteristics, System losses	3
Near shading definition - Iso-shadings diagram	5
Detailed User's needs	7
Main results	8
Loss diagram	9
Predef. graphs	10
Cost of the system	11
Financial analysis	12



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



PVsyst V7.4.8
VC0, Simulation date:
25/06/25 09:04
with V7.4.8

Project: PLTS Hybrid Gedung Alat Berat PNJ

Variant: 1.

General parameters															
Grid-Connected System					Tables on a building										
PV Field Orientation					Sheds configuration					Models used					
Orientation		Fixed planes			2 orientations		Nb. of sheds		120 units		Transposition		Perez		
Tilts/azimuths		20 / 1.9 °			20 / -178.1 °		Several orientations				Diffuse		Perez, Meteorom		
											Circumsolar		separate		
Horizon					Near Shadings					User's needs					
Free Horizon					Linear shadings : Fast (table)					Daily profile					
										Constant over the year					
										Average				187 kWh/Day	
Storage															
Kind		Self-consumption													
Charging strategy					Discharging strategy										
When excess solar power is available					As soon as power is needed										
Hourly load															
0 h	1 h	2 h	3 h	4 h	5 h	6 h	7 h	8 h	9 h	10 h	11 h				
1.50	1.30	1.70	1.40	1.50	1.40	4.10	15.50	19.10	18.10	12.50	15.90	kW			
12 h	13 h	14 h	15 h	16 h	17 h	18 h	19 h	20 h	21 h	22 h	23 h				
18.20	19.90	17.40	15.30	9.50	4.30	1.90	1.50	1.30	1.30	1.20	1.20	kW			

PV Array Characteristics													
PV module							Inverter						
Manufacturer		Longi Solar					Manufacturer		Ginlong Technologies				
Model		LR5-72HPH-550M G2_30mm Frame					Model		S6-EH3P50 K-H				
(Original PVsyst database)							(Original PVsyst database)						
Unit Nom. Power		550 Wp					Unit Nom. Power		60.0 kWac				
Number of PV modules		110 units					Number of inverters		5 * MPPT 17% 0.8 unit				
Nominal (STC)		60.5 kWp					Total power		50.0 kWac				
Modules		10 string x 11 in series					Operating voltage		180-1000 V				
At operating cond. (50°C)							Pnom ratio (DC:AC)		1.21				
Pmpp		55.6 kWp					No power sharing between MPPTs						
U mpp		418 V											
I mpp		133 A											
Total PV power							Total inverter power						
Nominal (STC)		61 kWp					Total power		50 kWac				
Total		110 modules					Nb. of inverters		1 unit				
Module area		284 m²							0.2 unused				
Cell area		262 m²					Pnom ratio		1.21				
Battery Storage													
Battery													
Manufacturer		BYD											
Model		Battery Box Premium HVM 22.1											
Battery pack													
Nb. of units		4 in parallel											
Discharging min. SOC		15.0 %											
Stored energy		69.6 kWh											
							Battery Pack Characteristics						
							Voltage		410 V				
							Nominal Capacity		200 Ah (C10)				
							Temperature		Fixed 20 °C				



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



PVsyst V7.4.8
VC0, Simulation date:
25/06/25 09:04
with V7.4.8

Project: PLTS Hybrid Gedung Alat Berat PNJ

Variant: 1.

PV Array Characteristics

Battery Storage	
Battery input charger	
Model	Generic
Max. charg. power	44.0 kWdc
Max./Euro effic.	97.0/95.0 %
Battery to Grid inverter	
Model	Generic
Max. disch. power	20.0 kWac
Max./Euro effic.	97.0/95.0 %

Array losses

Array Soiling Losses		Thermal Loss factor		DC wiring losses	
Loss Fraction	2.0 %	Module temperature according to irradiance		Global array res.	37 mΩ
		Uc (const)	30.0 W/m²K	Loss Fraction	1.1 % at STC
		Uv (wind)	10.0 W/m²K/m/s		
Serie Diode Loss		LID - Light Induced Degradation		Module Quality Loss	
Voltage drop	0.2 V	Loss Fraction	2.0 %	Loss Fraction	-0.2 %
Loss Fraction	0.0 % at STC				
Module mismatch losses		Strings Mismatch loss		Module average degradation	
Loss Fraction	2.0 % at MPP	Loss Fraction	0.1 %	Year no	25
				Loss factor	0.4 %/year
				Mismatch due to degradation	
				Imp RMS dispersion	0.4 %/year
				Vmp RMS dispersion	0.4 %/year

IAM loss factor

Incidence effect (IAM): Fresnel, AR coating, n(glass)=1.526, n(AR)=1.290

0°	30°	50°	60°	70°	75°	80°	85°	90°
1.000	0.999	0.987	0.962	0.892	0.816	0.681	0.440	0.000

AC wiring losses

Inv. output line up to injection point	
Inverter voltage	400 Vac tri
Loss Fraction	0.17 % at STC
Inverter: S6-EH3P 50K-H	
Wire section (1 Inv.)	Copper 1 x 3 x 35 mm²
Wires length	7 m

Hak Cipta :

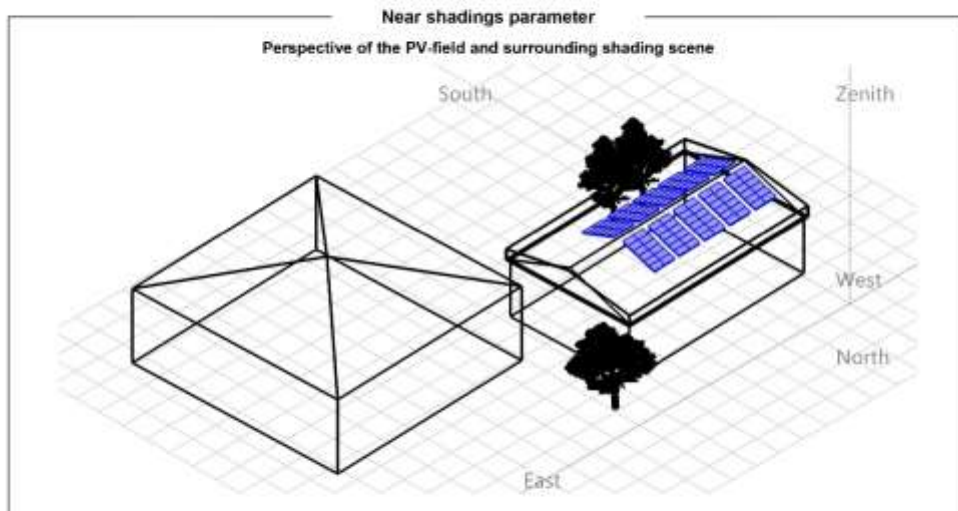
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



PVsyst V7.4.8
VC0. Simulation date:
25/06/25 09:04
with V7.4.8

Project: PLTS Hybrid Gedung Alat Berat PNJ

Variant: 1.



Hak Cipta :

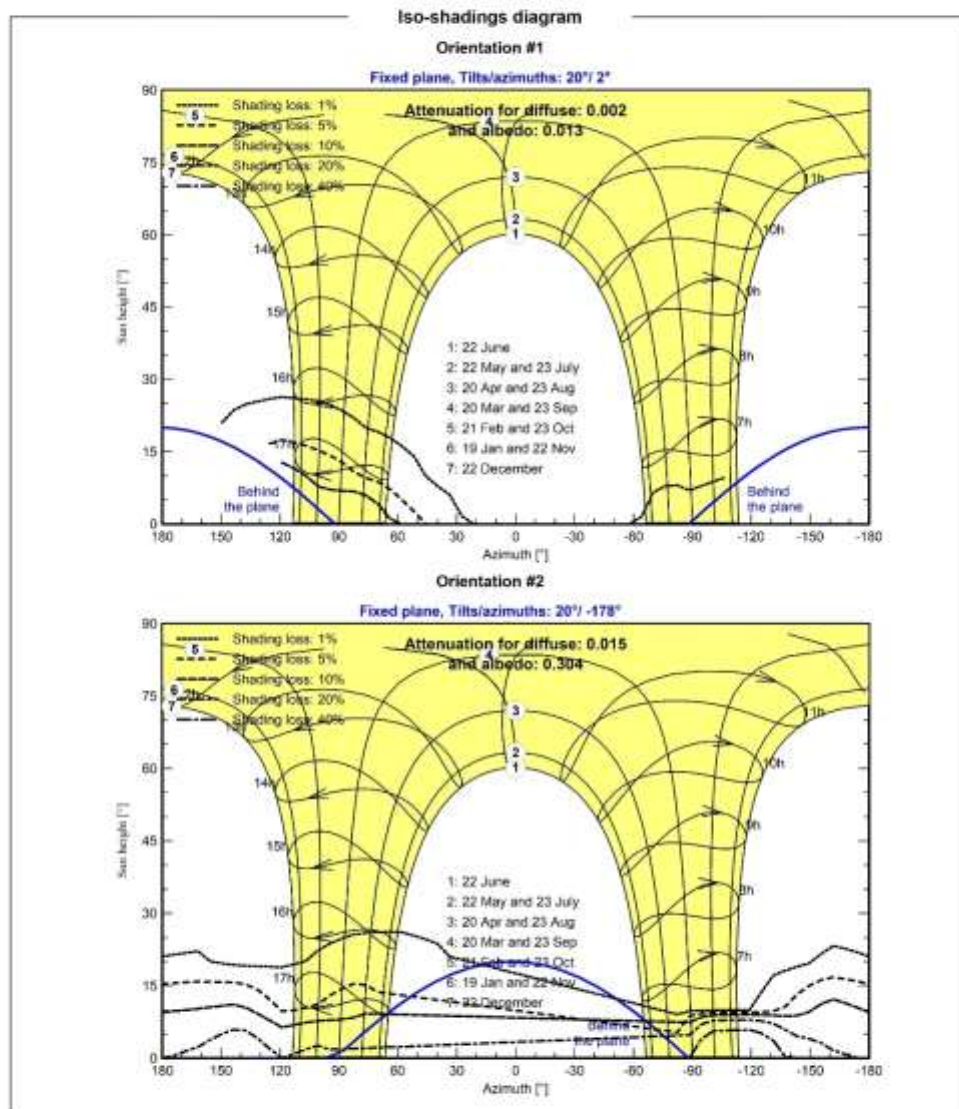
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



PVsyst V7.4.8
VC0, Simulation date:
25/06/25 09:04
with V7.4.8

Project: PLTS Hybrid Gedung Alat Berat PNJ

Variant: 1.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta



PVsyst V7.4.8

VC0, Simulation date:
25/06/25 09:04
with V7.4.8

Project: PLTS Hybrid Gedung Alat Berat PNJ

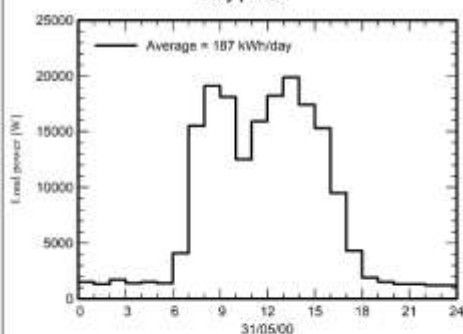
Variant: 1.

Detailed User's needs

Daily profile, Constant over the year, average = 187 kWh/day

Hourly load	0 h	1 h	2 h	3 h	4 h	5 h	6 h	7 h	8 h	9 h	10 h	11 h	
	1.50	1.30	1.70	1.40	1.50	1.40	4.10	15.50	19.10	18.10	12.50	15.90	kW
	12 h	13 h	14 h	15 h	16 h	17 h	18 h	19 h	20 h	21 h	22 h	23 h	
	18.20	19.90	17.40	15.30	9.50	4.30	1.90	1.50	1.30	1.30	1.20	1.20	kW

Daily profile



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta



PVsyst V7.4.8
VC0, Simulation date:
25/06/25 09:04
with V7.4.8

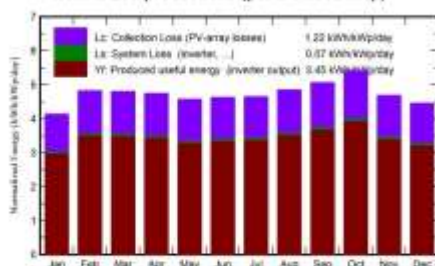
Project: PLTS Hybrid Gedung Alat Berat PNJ

Variant: 1.

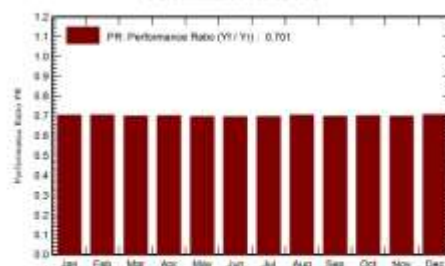
Main results

System Production					
Produced Energy	73282 kWh/year	Specific production	1211 kWh/kWp/year		
Used Energy	68255 kWh/year	Perf. Ratio PR	70.05 %		
		Solar Fraction SF	92.01 %		
Battery aging (State of Wear)					
Cycles SOW	96.6 %				
Static SOW	90.0 %				
Battery lifetime	10.0 years				
Economic evaluation					
Investment		Yearly cost		LCOE	
Global	826.363.816.58 IDR	Annuitities	0.00 IDR/yr	Energy cost	1159 IDR/kWh
Specific	13659 IDR/Wp	Run. costs	30.999.784.78 IDR/yr		
		Payback period	12.3 years		

Normalized productions (per installed kWp)



Performance Ratio PR



Balances and main results

	GlobHor	DiffHor	T_Amb	GlobInc	GlobEff	EArray	E_User	E_Solar	E_Grid	EFrGrid
	kWh/m²	kWh/m²	°C	kWh/m²	kWh/m²	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
January	131.4	74.29	25.01	128.4	121.4	5747	5797	4673	788	1124
February	138.3	78.46	24.97	135.2	128.1	6063	5236	4775	985	461
March	152.4	79.63	25.45	149.0	141.4	6710	5797	5086	1220	711
April	145.4	80.63	25.50	142.2	134.8	6403	5610	5209	829	401
May	145.0	73.17	26.08	141.8	134.1	6344	5797	5314	663	483
June	141.8	65.47	25.36	139.0	131.5	6237	5610	5279	575	331
July	147.2	70.68	25.28	144.2	136.6	6494	5797	5465	620	332
August	153.7	80.39	25.53	150.5	142.8	6773	5797	5611	802	186
September	155.4	83.44	25.44	152.0	144.3	6842	5610	5378	1045	232
October	171.7	93.37	26.06	168.0	159.8	7556	5797	5596	1530	201
November	143.9	89.31	25.41	140.7	133.3	6335	5610	5246	694	364
December	141.4	85.30	25.32	138.1	130.7	6212	5797	5174	727	623
Year	1767.6	954.14	25.46	1729.1	1638.8	77748	68255	62804	10478	5451

Legends

GlobHor	Global horizontal irradiation	EArray	Effective energy at the output of the array
DiffHor	Horizontal diffuse irradiation	E_User	Energy supplied to the user
T_Amb	Ambient Temperature	E_Solar	Energy from the sun
GlobInc	Global incident in coll. plane	E_Grid	Energy injected into grid
GlobEff	Effective Global, corr. for IAM and shadings	EFrGrid	Energy from the grid



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

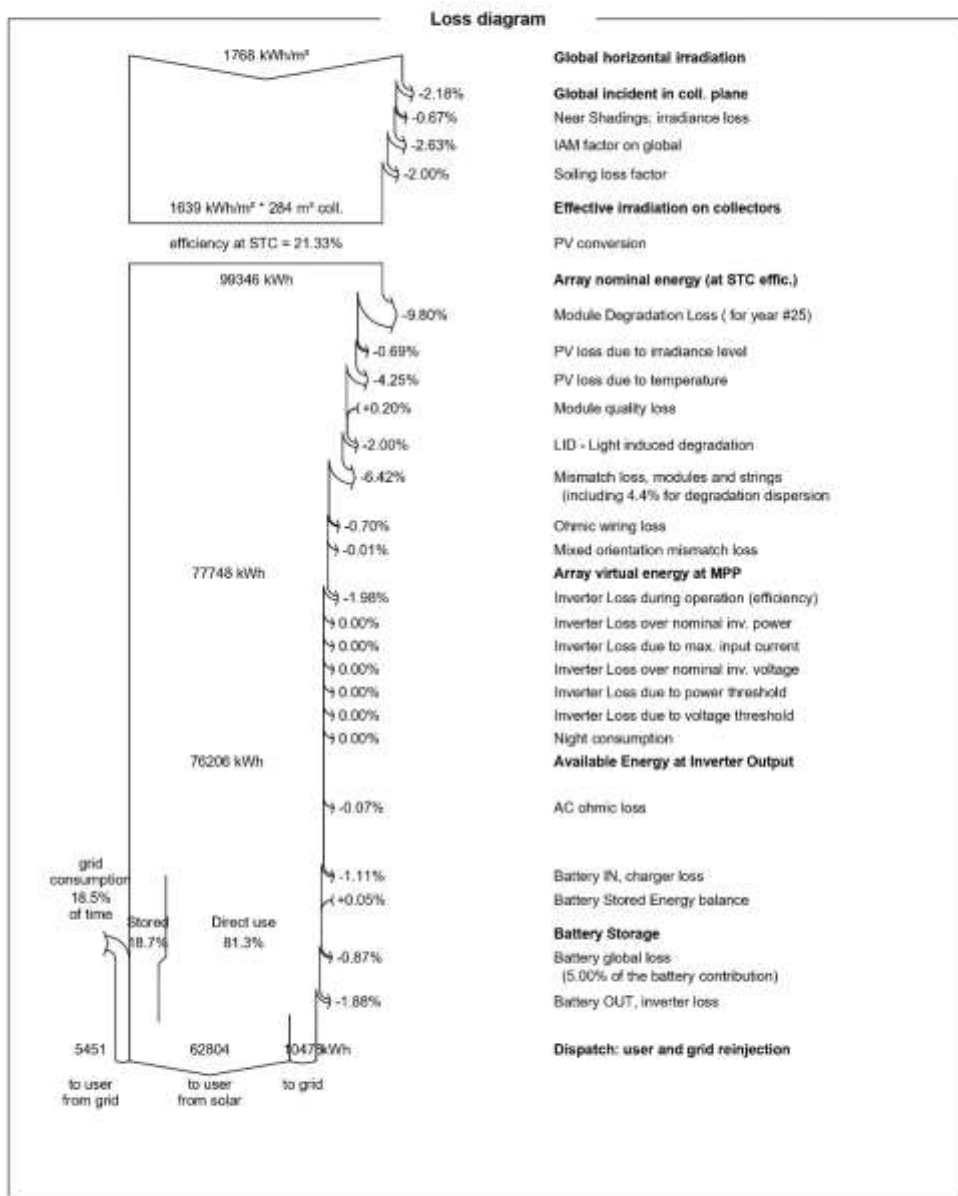
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



PVsyst V7.4.8
VC0, Simulation date:
25/06/25 09:04
with V7.4.8

Project: PLTS Hybrid Gedung Alat Berat PNJ

Variant: 1.



Hak Cipta :

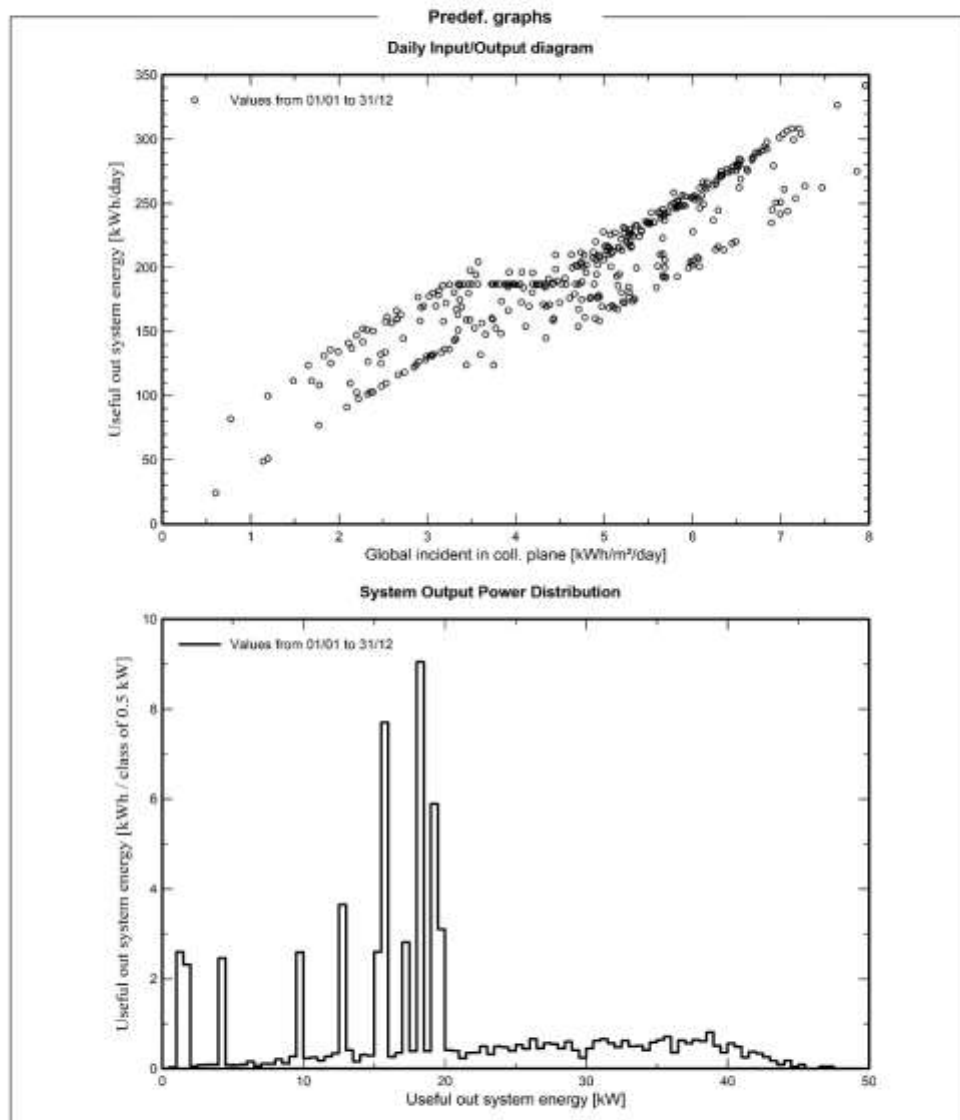
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



PVsyst V7.4.8
VC0, Simulation date:
25/06/25 09:04
with V7.4.8

Project: PLTS Hybrid Gedung Alat Berat PNJ

Variant: 1.





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



PVsyst V7.4.8
VC0, Simulation date:
25/06/25 09:04
with V7.4.8

Project: PLTS Hybrid Gedung Alat Berat PNJ

Variant: 1.

Cost of the system

Installation costs			
Item	Quantity units	Cost IDR	Total IDR
PV modules			
LRS-72HPH-550M G2_30mm Frame	110	1.272.727,27	140.000.000,00
Supports for modules	110	151.095,45	16.620.500,00
Inverters			
S6-EH3P 50K-H	1	84.420.000,00	70.068.600,00
Batteries	4	80.325.000,00	321.300.000,00
Other components			
Accessories, fasteners	1	8.250.000,00	8.250.000,00
Wiring	1	7.939.000,00	7.939.000,00
Combiner box	1	2.656.500,00	2.656.500,00
Monitoring system, display screen	1	4.949.050,00	4.949.050,00
Surge arrester	1	725.150,00	725.150,00
Studies and analysis			
Engineering	1	800.000,00	800.000,00
Installation			
Global installation cost per module	110	520.718,42	57.279.026,00
Taxes			
PPN	1	0,00	61.919.796,20
Margin 15%	1	0,00	97.138.098,30
PPH	1	0,00	16.718.036,08
		Total	826.363.816,58
		Depreciable asset	556.239.100,00

Operating costs	
Item	Total IDR/year
Maintenance	
Provision for inverter replacement	4.690.000,00
Cleaning	4.250.000,00
Provision for battery replacement	12.852.000,00
Total (OPEX)	21.792.000,00
Including inflation (2.81%)	30.999.784,78

System summary	
Total installation cost	826.363.816,58 IDR
Operating costs (incl. inflation 2.81%/year)	30.999.784,78 IDR/year
Useful energy from solar	62.8 MWh/year
Energy sold to the grid	10.5 MWh/year
Cost of produced energy (LCOE)	1.159.4419 IDR/kWh



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



PVsyst V7.4.8
VC0, Simulation date:
25/06/25 09:04
with V7.4.8

Project: PLTS Hybrid Gedung Alat Berat PNJ

Variant: 1.

Financial analysis

Simulation period				
Project lifetime	25 years	Start year	2026	
Income variation over time				
Inflation			2.81 %/year	
Production variation (aging)			0.00 %/year	
Discount rate			4.52 %/year	
Income dependent expenses				
Income tax rate			0.00 %/year	
Other income tax			0.00 %/year	
Dividends			0.00 %/year	
Depreciable assets				
Asset	Depreciation method	Depreciation period (years)	Salvage value (IDR)	Depreciable (IDR)
PV modules				
LRS-72HPH-550M G2_30mm Frame	Straight-line	20	0.00	140.000.000.00
Supports for modules	Straight-line	20	0.00	16.620.500.00
Inverters				
S8-EH3P 50K-H	Straight-line	20	0.00	70.068.600.00
Batteries	Straight-line	20	0.00	321.300.000.00
Accessories, fasteners	Straight-line	20	0.00	8.250.000.00
		Total	0.00	556.239.100.00
Financing				
Own funds	826.645.216.58 IDR			
Electricity sale				
Feed-in tariff	Peak tariff	1.00000 IDR/kWh	22:00-17:00	
	Off-peak tariff	1.00000 IDR/kWh		
Duration of tariff warranty	20 years			
Annual connection tax	0.00 IDR/kWh			
Annual tariff variation	0.0 %/year			
Feed-in tariff decrease after warranty	0.00 %			
Self-consumption				
Consumption tariff	Peak tariff	1.415.01000 IDR/kWh	22:00-17:00	
	Off-peak tariff	1.415.01000 IDR/kWh		
Tariff evolution	+4.8 %/year			
Return on investment				
Payback period	12.3 years			
Net present value (NPV)	930.658.588.99 IDR			
Internal rate of return (IRR)	11.47 %			
Return on investment (ROI)	112.6 %			



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



PVsyst V7.4.8
VC0, Simulation date:
25/06/25 09:04
with V7.4.8

Project: PLTS Hybrid Gedung Alat Berat PNJ

Variant: 1.

Financial analysis

Detailed economic results (IDR)

Year	Electricity sale	Own funds	Run. costs	Deprec. allow.	Taxable income	Taxes	After-tax profit	Self-cons. saving	Cumul. profit	% amorti.
0	0	826.645.217	0	0	0	0	0	0	-826.645.217	0.0%
1	10.478	0	21.792.050	27.811.955	0	0	-21.781.522	89.909.923	-702.458.101	7.8%
2	10.478	0	22.404.355	27.811.955	0	0	-22.393.877	91.108.904	-697.727.055	15.8%
3	10.478	0	23.033.918	27.811.955	0	0	-23.023.440	97.559.219	-632.456.975	23.5%
4	10.478	0	23.681.171	27.811.955	0	0	-23.670.683	102.203.365	-566.882.903	31.5%
5	10.478	0	24.346.612	27.811.955	0	0	-24.336.154	107.076.468	-500.319.734	38.5%
6	10.478	0	25.030.751	27.811.955	0	0	-25.020.274	112.186.136	-433.462.272	47.6%
7	10.478	0	25.734.115	27.811.955	0	0	-25.723.638	117.537.388	-366.585.235	55.7%
8	10.478	0	26.457.244	27.811.955	0	0	-26.446.766	123.143.519	-298.193.255	63.9%
9	10.478	0	27.200.693	27.811.955	0	0	-27.180.218	129.017.363	-229.790.878	72.2%
10	10.478	0	27.965.032	27.811.955	0	0	-27.954.554	135.172.036	-160.862.560	80.9%
11	10.478	0	28.750.850	27.811.955	0	0	-28.740.372	141.618.743	-91.472.708	89.0%
12	10.478	0	29.558.748	27.811.955	0	0	-29.548.271	148.376.004	-21.585.600	97.4%
13	10.478	0	30.389.349	27.811.955	0	0	-30.378.872	155.452.492	48.834.538	105.9%
14	10.478	0	31.243.290	27.811.955	0	0	-31.232.812	162.967.570	119.723.590	114.5%
15	10.478	0	32.121.226	27.811.955	0	0	-32.110.749	170.838.368	191.597.399	123.2%
16	10.478	0	33.023.833	27.811.955	0	0	-33.013.355	179.775.714	262.382.064	131.9%
17	10.478	0	33.951.803	27.811.955	0	0	-33.941.325	188.903.315	333.283.808	140.9%
18	10.478	0	34.905.848	27.811.955	0	0	-34.889.371	198.237.893	408.588.278	149.4%
19	10.478	0	35.886.703	27.811.955	0	0	-35.879.225	207.898.221	481.382.213	158.2%
20	10.478	0	36.895.119	27.811.955	0	0	-36.884.641	217.805.250	553.191.746	167.2%
21	10.478	0	37.931.872	0	0	0	-37.921.394	228.080.587	629.303.231	176.2%
22	10.478	0	38.997.757	0	0	0	-38.987.280	238.445.027	703.963.123	185.2%
23	10.478	0	40.093.594	0	0	0	-40.083.117	247.723.455	779.677.821	194.3%
24	10.478	0	41.220.224	0	0	0	-41.209.747	256.938.963	854.884.197	203.5%
25	10.478	0	42.378.513	0	0	0	-42.360.035	271.818.915	933.658.589	212.7%
Total	261.943	826.645.217	774.994.519	556.239.100	0	0	-774.732.677	4.109.447.846	933.658.589	212.7%

Hak Cipta :

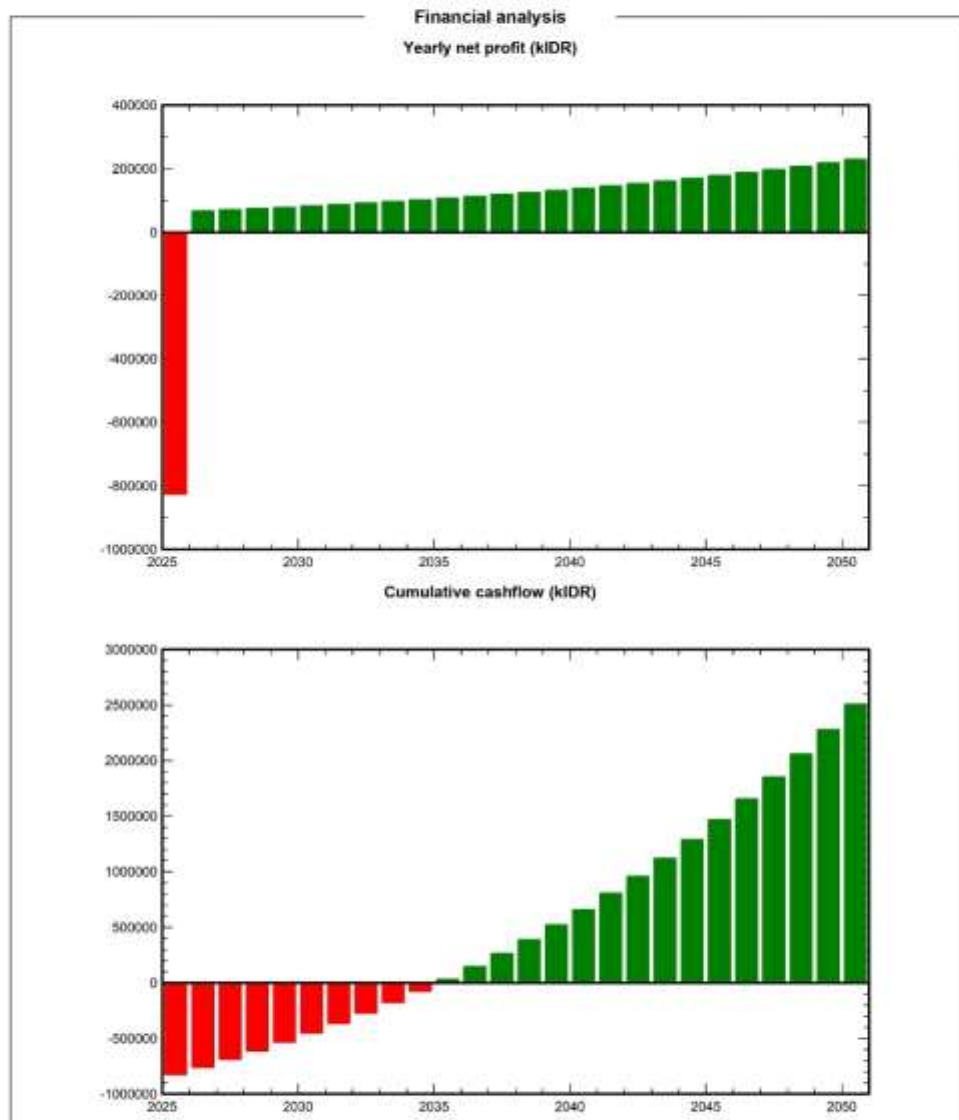
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



PVsyst V7.4.8
VC0, Simulation date:
25/06/25 09:04
with V7.4.8

Project: PLTS Hybrid Gedung Alat Berat PNJ

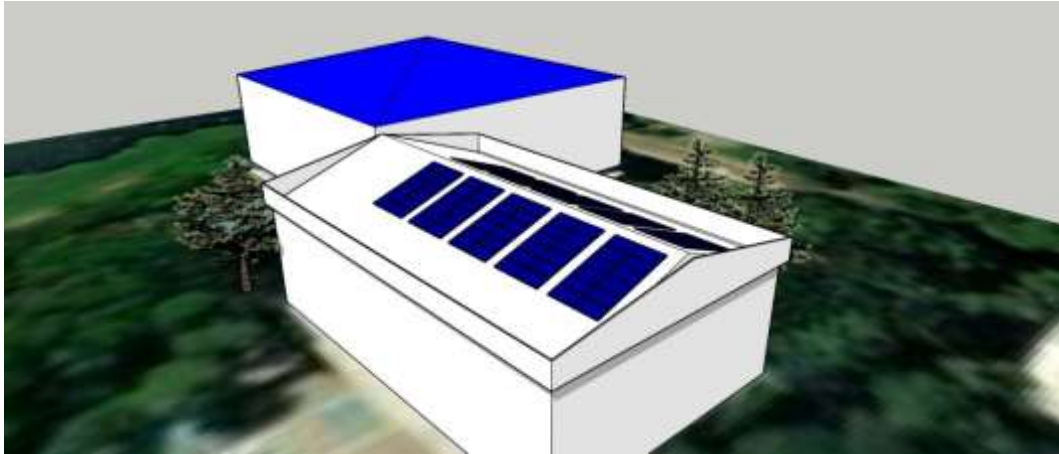
Variant: 1.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN 2 : Hasil Simulasi Bayangan SketchUp

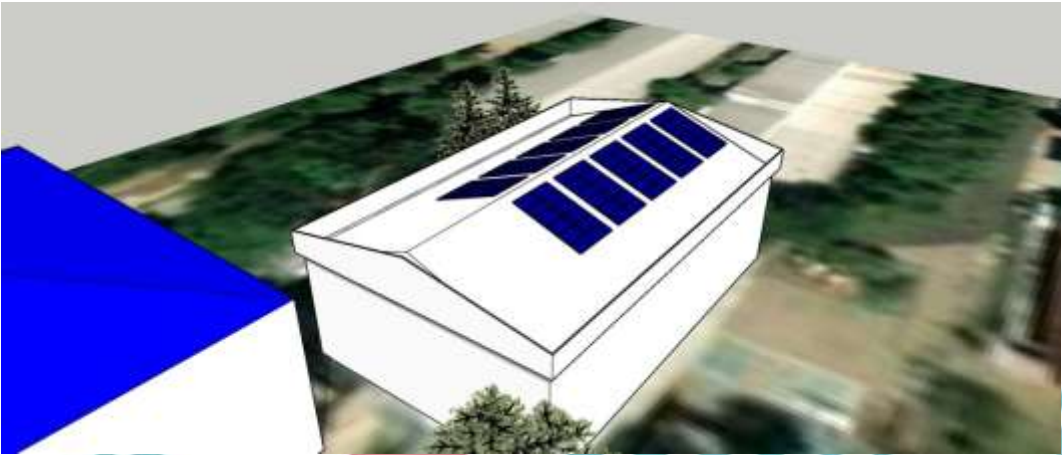




© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN 3: Perhitungan Keekonomian dan Investasi PLTS Hybrid

Perhitungan dan analisis keekonomian dari sistem PLTS adalah sebagai berikut dibawah ini. Perhitungan dibawah ini menggunakan rumus yang telah dijelaskan.

- *Life Cycle Cost (LCC)*

LCC adalah pendekatan yang mengevaluasi total biaya terkait suatu sistem selama masa operasionalnya. LCC dihitung sebagai penjumlahan biaya investasi awal (C) dengan nilai sekarang dari biaya pemeliharaan dan operasional tahunan konstan (O&M konstan) selama umur proyek. Total biaya siklus hidup proyek PLTS ini selama 25 tahun, ketika didiskontokan ke nilai saat ini menggunakan O&M konstan, adalah sekitar Rp 1.116.612.870.

$$LCC = C + O\&M$$

$$LCC = Rp.826.645.217 + Rp.289.967.653$$

$$LCC = Rp.1.116.612.870$$

- *Net Present Value (NPV)*

NPV dihitung dengan mendiskontokan semua arus kas bersih tahunan (Rt) ke nilai saat ini, kemudian dikurangi biaya investasi awal (C0).

$$NPV = \sum_{t=1}^t \frac{Rt}{(1+r)^t} - C_0$$

$$NPV = \sum_{t=1}^{25} \frac{Rp.2.451.979.941}{(1+0,055\%)^t} - Rp.826.645.217$$

$$NPV = Rp,1,625,334.627$$

Karena $NPV > 0$, proyek ini dianggap layak secara finansial dan diperkirakan akan memberikan keuntungan di atas tingkat pengembalian yang disyaratkan (suku bunga diskonto).

- *Internal Rate of Return (IRR)*

RR adalah tingkat diskonto (d) yang membuat NPV proyek menjadi nol.

$$IRR = 0 = NPV = \sum_{n=0}^n \left[\frac{F(n)}{(1+d)^n} \right]$$

$$IRR = 0 = Rp,1,625,334.627 = \sum_{n=0}^n \left[\frac{Rp.2.451.979.941}{(1+0,055\%)^n} \right]$$

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

$$IRR = 13,85\%$$

Dengan IRR sebesar 13,85% yang jauh lebih tinggi dari suku bunga diskonto (5,50%), proyek 25 Tahun ini sangat menarik secara ekonomi dan menunjukkan tingkat pengembalian yang kuat.

- *Levelized Cost of Energy (LCOE)*

LCOE adalah biaya rata-rata per unit energi yang dihasilkan sepanjang umur proyek.

$$LCoE = \sum_{t=25}^n \frac{\frac{Rp. 1.116.612.870}{(1 + 0,055)^{25}}}{\frac{Et}{(1 + r)^t}}$$

$$LCoE = Rp 528,70/kWh$$

LCOE yang dihasilkan (Rp 388,31/kWh) jauh lebih rendah dibandingkan dengan tarif listrik PLN P2 (Rp 1.415/kWh), menunjukkan bahwa produksi energi dari sistem PLTS ini sangat kompetitif dan hemat biaya.

- *Return of Investment (RoI)*

ROI mengukur efisiensi atau profitabilitas investasi.

$$RoI = \frac{(NPV - CAPEX)}{CAPEX} \times 100\%$$

$$RoI = \frac{(Rp 1.625.334.697,63 - Rp 826.645.217)}{Rp 826.645.217} \times 100\%$$

$$RoI = 96,62\%$$

- *Profitability Index (PI)*

$$PI = \frac{\sum PV \text{ Kas Bersih}}{\sum PV \text{ Investasi/LCC}}$$

$$PI = \frac{Rp 2.520.744.013}{Rp 1.116.612.870}$$

$$PI = 2,26$$

Lebih besar dari 1, menunjukkan proyek layak dan efisien dalam menghasilkan nilai.

- *Discounted Payback Period (DPP)*

DPP adalah perkiraan waktu yang dibutuhkan agar total arus kas bersih terdiskonto proyek menutupi investasi awal.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

$$DPP = \text{Tahun Sebelum Pemulihan} + \frac{\text{Biaya Investasi}}{NPV}$$

$$DPP = 12 + \frac{Rp. 862.645.217}{Rp. 1.625.334.697}$$

$$DPP = 12,51 \text{ Tahun}$$

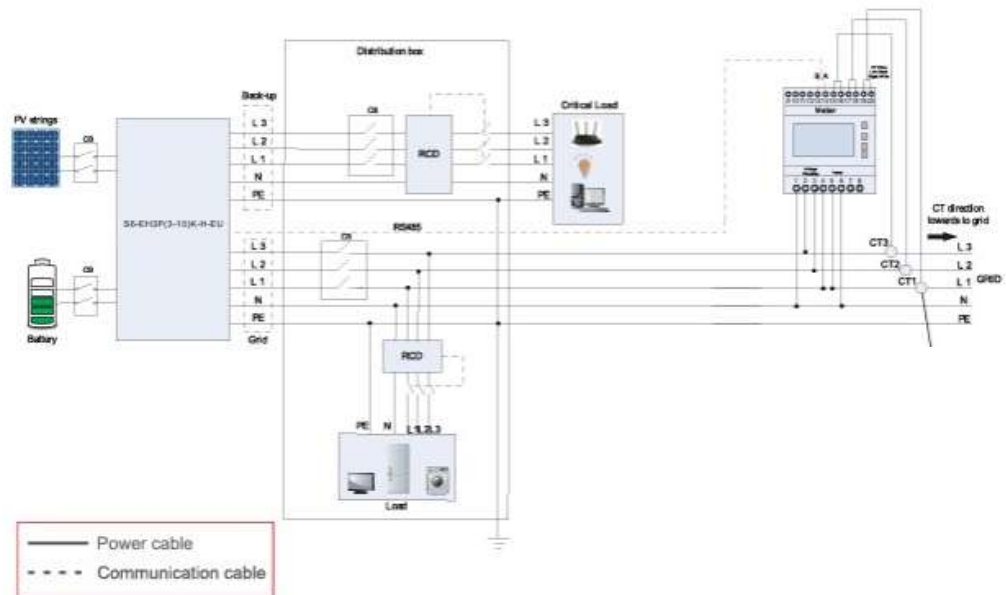
Berdasarkan rumus yang digunakan, proyek ini diperkirakan dapat mengembalikan modal investasi awalnya dalam waktu sekitar 11,51 tahun, setelah mempertimbangkan nilai waktu dari uang.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN 4 : Jalur Pengkabelan dan SLD



POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN 5 : Datasheet Longi LR5 72HPH 550



Hi-MO 5
(G2)

**LR5-72HPH
540~560M**

- Based on M10 wafer, best choice for ultra-large power plants
- Advanced module technology delivers superior module efficiency
+ M10 Gallium-doped Wafer + Integrated Segmented Ribbons + 3-Border Half-Cell
- Excellent outdoor power generation performance
- High module quality ensures long-term reliability

12 12-year Warranty for Materials and Processing

25 25-year Warranty for Extra Linear Power Output

Complete System and Product Certifications

IEC 61215, IEC 61781, UL 6170

ISO9001:2015 ISO Quality Management System

ISO14001:2015 ISO Environment Management System

ISO45001:2018 Occupational Health and Safety

IEC62541: Guideline for module design-qualification and type approval

LONGI

UL SP CE

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

Hi-MO 5

LR5-72HPH 540~560M

21.7%
MAX MODULE
EFFICIENCY

0~3%
POWER
TOLERANCE

<2%
FIRST YEAR
POWER DEGRADATION

0.55%
YEAR 2-25
POWER DEGRADATION

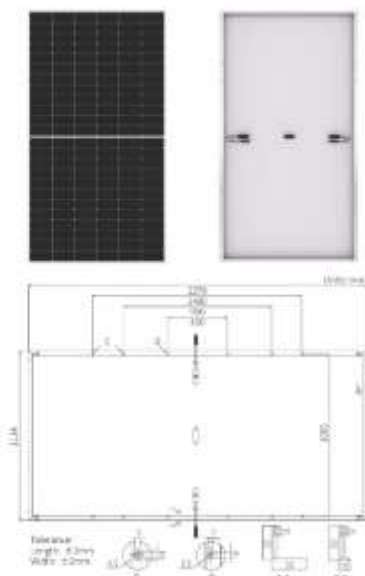
HALF-CELL
Lower operating temperature

Additional Value



Mechanical Parameters

Cell Orientation	184 (5 ± 24)
Junction Box	IP68, three diodes
Output Cable	4mm ² , 400, 200mm/1.1400mm length can be customized
Glass	Single glass, 3.2mm coated tempered glass
Frame	Anodized aluminum alloy frame
Weight	21.5kg
Dimension	2278 × 1134 × 35mm
Packaging	31pcs per pallet / 100pcs per 20' GP / 600pcs per 40' HC



Electrical Characteristics	STC : AM1.5 1000W/m ² 25°C		NOCT : AM1.5 800W/m ² 20°C 1m/s		LR5-72HPH-540M		LR5-72HPH-545M		LR5-72HPH-550M		LR5-72HPH-555M		LR5-72HPH-560M	
	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT
Tolling Condition	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT
Maximum Power (P _{max} /W)	540	403.8	545	407.4	550	411.1	555	414.8	560	418.9				
Open Circuit Voltage (V _{oc} /V)	49.90	40.54	49.05	40.00	49.00	40.02	49.95	40.07	50.10	40.11				
Short Circuit Current (I _{sc} /A)	13.85	11.20	13.92	11.25	13.98	11.31	14.04	11.35	14.10	11.40				
Voltage at Maximum Power (V _{mp} /V)	41.85	38.09	41.80	38.03	41.85	38.07	42.10	38.11	42.25	38.25				
Current at Maximum Power (I _{mp} /A)	12.97	10.43	13.04	10.49	13.12	10.56	13.19	10.61	13.26	10.67				
Module Efficiency(%)	20.9		21.1		21.3		21.5		21.7					

Operating Parameters

Operational Temperature	-40°C ~ +85°C
Power Output Tolerance	0 ~ 3%
V _{oc} and I _{sc} Tolerance	± 3%
Maximum System Voltage	DC150V (IEC601)
Maximum Series Fuse Rating	25A
Nominal Operating Cell Temperature	45 ± 2°C
Protection Class	Class II
Fire Rating	UL type 1 or 2 IEC Class C

Mechanical Loading

Front Side Maximum Static Loading	5400Pa
Rear Side Maximum Static Loading	2400Pa
Hailstone Test	25mm Hailstone at the speed of 23m/s

Temperature Ratings (STC)

Temperature Coefficient of I _{sc}	+0.030%/°C
Temperature Coefficient of V _{oc}	-0.268%/°C
Temperature Coefficient of P _{max}	-0.340%/°C

LONGI

Floor 18, Lujiazui Financial Plaza, Century Avenue
825, Pudong Shanghai, China
Tel: +86-21-60107808
Web: www.longi.com

Specifications included in this document
are subject to change without notice.
©LONGI reserves the right of final
interpretation. 0822801919-12

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN 6 : Datasheet Inverter Solis S6-EH3P(29,9-50)K-H



Solis | 20th Anniversary

Solis Solarator Series

Experience Uninterrupted Power with Solis Energy Storage Inverters

Energy Storage Inverters

S6-EH3P(29.9-50)K-H

Three Phase | High Voltage

Smart Energy Management

- AI intelligently manages charging and discharging based on TDU (Time-of-Use) tariffs
- Adapt to third party VPP platform, frequency service provider

High Performance

- Supports 100% three-phase unbalanced output
- 200% PV input capacity to maximize solar energy utilization
- Max. 160% overload capability in off-grid mode
- Charging and discharging currents up to 140A
- Switching time < 10ms

Flexible & Scalable

- Compatible with mainstream lithium batteries
- Support Solis C&I battery solution
- Easily expand system capacity using parallel connections and AC coupling

Simple & Fast Configuration

- 7-inch LCD screen for an intuitive user experience
- Bluetooth app support for quick and easy setup

CINLONG TECHNOLOGIES CO., LTD.

t: +86 574 8580 2188 | e: sales@qinlong.com
w: solisinverters.com | service@qinlong.com





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DATASHEET

S6-EH3P(29.9-50)K-H

Models	29.9K	30K	40K	50K
Input DC (PV side)				
Recommended max. PV array size	55.8 kW	60 kW	80 kW	101 kW
Max. usable PV input power	55.8 kW	60 kW	80 kW	96 kW
Max. input voltage			1000 V	
Rated voltage			600 V	
Open-circuit voltage			380 V	
MPP voltage range			150~350 V	
Max. input current		440 A		544 A
Max. short-circuit current		440 A		544 A
MPP number / Max. input string number		4 / 5		5 / 10
Battery				
Battery type			Li-ion	
Battery voltage range			250~360 V	
Max. charge / discharge power	32.1 kW	33 kW	44 kW	55 kW
Max. charge / discharge current			70 A ± 2 %	
Number of battery ports			3	
Max. charge / discharge power of each port	32.1 kW	33 kW	35 kW	35 kW
Communication			CAN / RS485	
Output AC (Grid side)				
Rated output power	29.9 kW	30 kW	40 kW	50 kW
Max. apparent output power	30.9 kVA	30 kVA	40 kVA	50 kVA
Rated grid voltage			50/60 Hz, 220 V / 300 V / 230 V / 400 V	
Rated grid frequency			50~60 / 50~60 Hz	
Rated grid output current	45.6 A / 43.2 A	45.6 A / 43.2 A	60.8 A / 57.7 A	76.8 A / 72.2 A
Max. output current	45.6 A / 43.2 A	45.6 A / 43.2 A	60.8 A / 57.7 A	76.8 A / 72.2 A
Power factor			> 0.99 (0.99 leading ~ 0.99 lagging)	
THDi			< 3%	
Input AC (Grid side)				
Max. AC load through current	100.8 A / 96.4 A	99.2 A / 95.6 A	121.6 A / 115.4 A	152.8 A / 144.4 A
Rated input voltage			50/60 Hz, 220 V / 300 V / 230 V / 400 V	
Rated input frequency			50~60 / 50~60 Hz	
Input Surge				
Max. input power	29.9 kW	30 kW	40 kW	50 kW
Rated input current	45.6 A / 43.2 A	45.6 A / 43.2 A	60.8 A / 57.7 A	76.8 A / 72.2 A
Rated input voltage			50/60 Hz, 220 V / 300 V / 230 V / 400 V	
Rated input frequency			50~60 / 50~60 Hz	
Output AC (Back-up)				
Rated output power	29.9 kW	30 kW	40 kW	50 kW
Max. apparent output power			Li-ion battery rated power, 2s	
Back-up switch time			< 20 ms	
Rated output voltage			50/60 Hz, 220 V / 300 V / 230 V / 400 V	
Rated frequency			50~60 / 50~60 Hz	
Rated output current	45.6 A / 43.2 A	45.6 A / 43.2 A	60.8 A / 57.7 A	76.8 A / 72.2 A
THDi (gridless load)			< 3%	
Efficiency				
Max. efficiency			97.8%	
Li efficiency			97.4%	
94% charged / 94% max. efficiency			96.5%	
94% charged / discharged to AC max. efficiency			97.3%	
Protection				
Anti-islanding protection			Yes	
Output over current protection			Yes	
Short circuit protection			Yes	
Integrated DC reactor			Yes	
DC overvoltage protection			Yes	
Surge protection			DC 1000 V / AC type II	
Integrated AFCI 2.0			Optional	
General Data				
Dimensions (W × H × D)			530 × 660 × 290 mm	
Weight			73 kg	
Isolation			Transformerless	
Self consumption (night)			< 30 W	
Operating ambient temperature range			-25 ~ +40°C	
Relative humidity			0 ~ 95%	
IP65 protection			IP65	
Cooling concept			Intelligent fan-cooling	
Max. operation altitude			4000 m	
Grid connection standard				
UL918, VDE 0126, IEC 61140, IEC 61141, IEC 61142, IEC 61143, IEC 61144, IEC 61145, IEC 61146, IEC 61147, IEC 61148, IEC 61149, IEC 61150, IEC 61151, IEC 61152, IEC 61153, IEC 61154, IEC 61155, IEC 61156, IEC 61157, IEC 61158, IEC 61159, IEC 61160, IEC 61161, IEC 61162, IEC 61163, IEC 61164, IEC 61165, IEC 61166, IEC 61167, IEC 61168, IEC 61169, IEC 61170, IEC 61171, IEC 61172, IEC 61173, IEC 61174, IEC 61175, IEC 61176, IEC 61177, IEC 61178, IEC 61179, IEC 61180, IEC 61181, IEC 61182, IEC 61183, IEC 61184, IEC 61185, IEC 61186, IEC 61187, IEC 61188, IEC 61189, IEC 61190, IEC 61191, IEC 61192, IEC 61193, IEC 61194, IEC 61195, IEC 61196, IEC 61197, IEC 61198, IEC 61199, IEC 61200, IEC 61201, IEC 61202, IEC 61203, IEC 61204, IEC 61205, IEC 61206, IEC 61207, IEC 61208, IEC 61209, IEC 61210, IEC 61211, IEC 61212, IEC 61213, IEC 61214, IEC 61215, IEC 61216, IEC 61217, IEC 61218, IEC 61219, IEC 61220, IEC 61221, IEC 61222, IEC 61223, IEC 61224, IEC 61225, IEC 61226, IEC 61227, IEC 61228, IEC 61229, IEC 61230, IEC 61231, IEC 61232, IEC 61233, IEC 61234, IEC 61235, IEC 61236, IEC 61237, IEC 61238, IEC 61239, IEC 61240, IEC 61241, IEC 61242, IEC 61243, IEC 61244, IEC 61245, IEC 61246, IEC 61247, IEC 61248, IEC 61249, IEC 61250, IEC 61251, IEC 61252, IEC 61253, IEC 61254, IEC 61255, IEC 61256, IEC 61257, IEC 61258, IEC 61259, IEC 61260, IEC 61261, IEC 61262, IEC 61263, IEC 61264, IEC 61265, IEC 61266, IEC 61267, IEC 61268, IEC 61269, IEC 61270, IEC 61271, IEC 61272, IEC 61273, IEC 61274, IEC 61275, IEC 61276, IEC 61277, IEC 61278, IEC 61279, IEC 61280, IEC 61281, IEC 61282, IEC 61283, IEC 61284, IEC 61285, IEC 61286, IEC 61287, IEC 61288, IEC 61289, IEC 61290, IEC 61291, IEC 61292, IEC 61293, IEC 61294, IEC 61295, IEC 61296, IEC 61297, IEC 61298, IEC 61299, IEC 61300, IEC 61301, IEC 61302, IEC 61303, IEC 61304, IEC 61305, IEC 61306, IEC 61307, IEC 61308, IEC 61309, IEC 61310, IEC 61311, IEC 61312, IEC 61313, IEC 61314, IEC 61315, IEC 61316, IEC 61317, IEC 61318, IEC 61319, IEC 61320, IEC 61321, IEC 61322, IEC 61323, IEC 61324, IEC 61325, IEC 61326, IEC 61327, IEC 61328, IEC 61329, IEC 61330, IEC 61331, IEC 61332, IEC 61333, IEC 61334, IEC 61335, IEC 61336, IEC 61337, IEC 61338, IEC 61339, IEC 61340, IEC 61341, IEC 61342, IEC 61343, IEC 61344, IEC 61345, IEC 61346, IEC 61347, IEC 61348, IEC 61349, IEC 61350, IEC 61351, IEC 61352, IEC 61353, IEC 61354, IEC 61355, IEC 61356, IEC 61357, IEC 61358, IEC 61359, IEC 61360, IEC 61361, IEC 61362, IEC 61363, IEC 61364, IEC 61365, IEC 61366, IEC 61367, IEC 61368, IEC 61369, IEC 61370, IEC 61371, IEC 61372, IEC 61373, IEC 61374, IEC 61375, IEC 61376, IEC 61377, IEC 61378, IEC 61379, IEC 61380, IEC 61381, IEC 61382, IEC 61383, IEC 61384, IEC 61385, IEC 61386, IEC 61387, IEC 61388, IEC 61389, IEC 61390, IEC 61391, IEC 61392, IEC 61393, IEC 61394, IEC 61395, IEC 61396, IEC 61397, IEC 61398, IEC 61399, IEC 61400, IEC 61401, IEC 61402, IEC 61403, IEC 61404, IEC 61405, IEC 61406, IEC 61407, IEC 61408, IEC 61409, IEC 61410, IEC 61411, IEC 61412, IEC 61413, IEC 61414, IEC 61415, IEC 61416, IEC 61417, IEC 61418, IEC 61419, IEC 61420, IEC 61421, IEC 61422, IEC 61423, IEC 61424, IEC 61425, IEC 61426, IEC 61427, IEC 61428, IEC 61429, IEC 61430, IEC 61431, IEC 61432, IEC 61433, IEC 61434, IEC 61435, IEC 61436, IEC 61437, IEC 61438, IEC 61439, IEC 61440, IEC 61441, IEC 61442, IEC 61443, IEC 61444, IEC 61445, IEC 61446, IEC 61447, IEC 61448, IEC 61449, IEC 61450, IEC 61451, IEC 61452, IEC 61453, IEC 61454, IEC 61455, IEC 61456, IEC 61457, IEC 61458, IEC 61459, IEC 61460, IEC 61461, IEC 61462, IEC 61463, IEC 61464, IEC 61465, IEC 61466, IEC 61467, IEC 61468, IEC 61469, IEC 61470, IEC 61471, IEC 61472, IEC 61473, IEC 61474, IEC 61475, IEC 61476, IEC 61477, IEC 61478, IEC 61479, IEC 61480, IEC 61481, IEC 61482, IEC 61483, IEC 61484, IEC 61485, IEC 61486, IEC 61487, IEC 61488, IEC 61489, IEC 61490, IEC 61491, IEC 61492, IEC 61493, IEC 61494, IEC 61495, IEC 61496, IEC 61497, IEC 61498, IEC 61499, IEC 61500, IEC 61501, IEC 61502, IEC 61503, IEC 61504, IEC 61505, IEC 61506, IEC 61507, IEC 61508, IEC 61509, IEC 61510, IEC 61511, IEC 61512, IEC 61513, IEC 61514, IEC 61515, IEC 61516, IEC 61517, IEC 61518, IEC 61519, IEC 61520, IEC 61521, IEC 61522, IEC 61523, IEC 61524, IEC 61525, IEC 61526, IEC 61527, IEC 61528, IEC 61529, IEC 61530, IEC 61531, IEC 61532, IEC 61533, IEC 61534, IEC 61535, IEC 61536, IEC 61537, IEC 61538, IEC 61539, IEC 61540, IEC 61541, IEC 61542, IEC 61543, IEC 61544, IEC 61545, IEC 61546, IEC 61547, IEC 61548, IEC 61549, IEC 61550, IEC 61551, IEC 61552, IEC 61553, IEC 61554, IEC 61555, IEC 61556, IEC 61557, IEC 61558, IEC 61559, IEC 61560, IEC 61561, IEC 61562, IEC 61563, IEC 61564, IEC 61565, IEC 61566, IEC 61567, IEC 61568, IEC 61569, IEC 61570, IEC 61571, IEC 61572, IEC 61573, IEC 61574, IEC 61575, IEC 61576, IEC 61577, IEC 61578, IEC 61579, IEC 61580, IEC 61581, IEC 61582, IEC 61583, IEC 61584, IEC 61585, IEC 61586, IEC 61587, IEC 61588, IEC 61589, IEC 61590, IEC 61591, IEC 61592, IEC 61593, IEC 61594, IEC 61595, IEC 61596, IEC 61597, IEC 61598, IEC 61599, IEC 61600, IEC 61601, IEC 61602, IEC 61603, IEC 61604, IEC 61605, IEC 61606, IEC 61607, IEC 61608, IEC 61609, IEC 61610, IEC 61611, IEC 61612, IEC 61613, IEC 61614, IEC 61615, IEC 61616, IEC 61617, IEC 61618, IEC 61619, IEC 61620, IEC 61621, IEC 61622, IEC 61623, IEC 61624, IEC 61625, IEC 61626, IEC 61627, IEC 61628, IEC 61629, IEC 61630, IEC 61631, IEC 61632, IEC 61633, IEC 61634, IEC 61635, IEC 61636, IEC 61637, IEC 61638, IEC 61639, IEC 61640, IEC 61641, IEC 61642, IEC 61643, IEC 61644, IEC 61645, IEC 61646, IEC 61647, IEC 61648, IEC 61649, IEC 61650, IEC 61651, IEC 61652, IEC 61653, IEC 61654, IEC 61655, IEC 61656, IEC 61657, IEC 61658, IEC 61659, IEC 61660, IEC 61661, IEC 61662, IEC 61663, IEC 61664, IEC 61665, IEC 61666, IEC 61667, IEC 61668, IEC 61669, IEC 61670, IEC 61671, IEC 61672, IEC 61673, IEC 61674, IEC 61675, IEC 61676, IEC 61677, IEC 61678, IEC 61679, IEC 61680, IEC 61681, IEC 61682, IEC 61683, IEC 61684, IEC 61685, IEC 61686, IEC 61687, IEC 61688, IEC 61689, IEC 61690, IEC 61691, IEC 61692, IEC 61693, IEC 61694, IEC 61695, IEC 61696, IEC 61697, IEC 61698, IEC 61699, IEC 61700, IEC 61701, IEC 61702, IEC 61703, IEC 61704, IEC 61705, IEC 61706, IEC 61707, IEC 61708, IEC 61709, IEC 61710, IEC 61711, IEC 61712, IEC 61713, IEC 61714, IEC 61715, IEC 61716, IEC 61717, IEC 61718, IEC 61719, IEC 61720, IEC 61721, IEC 61722, IEC 61723, IEC 61724, IEC 61725, IEC 61726, IEC 61727, IEC 61728, IEC 61729, IEC 61730, IEC 61731, IEC 61732, IEC 61733, IEC 61734, IEC 61735, IEC 61736, IEC 61737, IEC 61738, IEC 61739, IEC 61740, IEC 61741, IEC 61742, IEC 61743, IEC 61744, IEC 61745, IEC 61746, IEC 61747, IEC 61748, IEC 61749, IEC 61750, IEC 61751, IEC 61752, IEC 61753, IEC 61754, IEC 61755, IEC 61756, IEC 61757, IEC 61758, IEC 61759, IEC 61760, IEC 61761, IEC 61762, IEC 61763, IEC 61764, IEC 61765, IEC 61766, IEC 61767, IEC 61768, IEC 61769, IEC 61770, IEC 61771, IEC 61772, IEC 61773, IEC 61774, IEC 61775, IEC 61776, IEC 61777, IEC 61778, IEC 61779, IEC 61780, IEC 61781, IEC 61782, IEC 61783, IEC 61784, IEC 61785, IEC 61786, IEC 61787, IEC 61788, IEC 61789, IEC 61790, IEC 61791, IEC 61792, IEC 61793, IEC 61794, IEC 61795, IEC 61796, IEC 61797, IEC 61798, IEC 61799, IEC 61800, IEC 61801, IEC 61802, IEC 61803, IEC 61804, IEC 61805, IEC 61806, IEC 61807, IEC 61808, IEC 61809, IEC 61810, IEC 61811, IEC 61812, IEC 61813, IEC 61814, IEC 61815, IEC 61816, IEC 61817, IEC 61818, IEC 61819, IEC 61820, IEC 61821, IEC 61822, IEC 61823, IEC 61824, IEC 61825, IEC 61826, IEC 61827, IEC 61828, IEC 61829, IEC 61830, IEC 61831, IEC 61832, IEC 61833, IEC 61834, IEC 61835, IEC 61836, IEC 61837, IEC 61838, IEC 61839, IEC 61840, IEC 61841, IEC 61842, IEC 61843, IEC 61844, IEC 61845, IEC 61846, IEC 61847, IEC 61848, IEC 61849, IEC 61850, IEC 61851, IEC 61852, IEC 61853, IEC 61854, IEC 61855, IEC 61856, IEC 61857, IEC 61858, IEC 61859, IEC 61860, IEC 61861, IEC 61862, IEC 61863, IEC 61864, IEC 61865, IEC 61866, IEC 61867, IEC 61868, IEC 61869, IEC 61870, IEC 61871, IEC 61872, IEC 61873, IEC 61874, IEC 61875, IEC 61876, IEC 61877, IEC 61878, IEC 61879, IEC 61880, IEC 61881, IEC 61882, IEC 61883, IEC 61884, IEC 61885, IEC 61886, IEC 61887, IEC 61888, IEC 61889, IEC 61890, IEC 61891, IEC 61892, IEC 61893, IEC 61894, IEC 61895, IEC 61896, IEC 61897, IEC 61898, IEC 61899, IEC 61900, IEC 61901, IEC 61902, IEC 61903, IEC 61904, IEC 61905, IEC 61906, IEC 61907, IEC 61908, IEC 61909, IEC 61910, IEC 61911, IEC 61912, IEC 61913, IEC 61914, IEC 61915, IEC 61916, IEC 61917, IEC 61918, IEC 61919, IEC 61920, IEC 61921, IEC 61922, IEC 61923, IEC 61924, IEC 61925, IEC 61926, IEC 61927, IEC 61928, IEC 61929, IEC 61930, IEC 61931, IEC 61932, IEC 61933, IEC 61934, IEC 61935, IEC 61936, IEC 61937, IEC 61938, IEC 61939, IEC 61940, IEC 61941, IEC 61942, IEC 61943, IEC 61944, IEC 61945, IEC 61946, IEC 61947, IEC 61948, IEC 61949, IEC 61950, IEC 61951, IEC 61952, IEC 61953, IEC 61954, IEC 61955, IEC 61956, IEC 61957, IEC 61958, IEC 61959, IEC 61960, IEC 61961, IEC 61962, IEC 61963, IEC 61964, IEC 61965, IEC 61966, IEC 61967, IEC 61968, IEC 61969, IEC 61970, IEC 61971, IEC 61972, IEC 61973, IEC 61974, IEC 61975, IEC 61976, IEC 61977, IEC 61978, IEC 61979, IEC 61980, IEC 61981, IEC 61982, IEC 61983, IEC 61984, IEC 61985, IEC 61986, IEC 61987, IEC 61988, IEC 61989, IEC 61990, IEC 61991, IEC 61992, IEC 61993, IEC 61994, IEC 61995, IEC 61996, IEC 61997, IEC 61998, IEC 61999, IEC 62000, IEC 62001, IEC 62002, IEC 62003, IEC 62004, IEC 62005, IEC 62006, IEC 62007, IEC 62008, IEC 62009, IEC 62010, IEC 62011, IEC 62012, IEC 62013, IEC 62014, IEC 62015, IEC 62016, IEC 62017, IEC 62018, IEC 62019, IEC 62020, IEC 62021, IEC 62022, IEC 62023, IEC 62024, IEC 62025, IEC 62026, IEC 62027, IEC 62028, IEC 62029, IEC 62030, IEC 62031, IEC 62032, IEC 62033, IEC 62034, IEC 62035, IEC 62036, IEC 62037, IEC 62038, IEC 62039, IEC 62040, IEC 62041, IEC 62042, IEC 62043, IEC 62044, IEC 62045, IEC 62046, IEC 62047, IEC 62048, IEC 62049, IEC 62050, IEC 62051, IEC 62052, IEC 62053, IEC 62054, IEC 62055, IEC 62056, IEC 62057, IEC 62058, IEC 62059, IEC 62060, IEC 62061, IEC 62062, IEC 62063, IEC 62064, IEC 62065, IEC 62066, IEC 62067, IEC 62068, IEC 62069, IEC 62070, IEC 62071, IEC 62072, IEC 62073, IEC 62074, IEC 62075, IEC 62076, IEC 62077, IEC 62078, IEC 62079, IEC 62080, IEC 62081, IEC 62082, IEC 62083, IEC 62084, IEC 62085, IEC 62086, IEC 62087, IEC 62088, IEC 62089, IEC 62090, IEC 62091, IEC 62092, IEC 62093, IEC 62094, IEC 62095, IEC 62096, IEC 62097, IEC 62098, IEC 62099, IEC 62100, IEC 62101, IEC 62102, IEC 62103, IEC 62104, IEC 62105, IEC 62				



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN 7: Datasheet Baterai BYD Premium Battery Box



TECHNICAL PARAMETERS PREMIUM HVM



PERFORMANCE

Battery Module [1]	HVM (2.76 kWh, 51.2 V, 35 / 38 kg)					
Number of Modules	3	4	5	6	7	8
Usable Energy [2]	8.28 kWh	11.04 kWh	13.80 kWh	16.56 kWh	19.32 kWh	22.08 kWh
Max Output Current [3]	30 A	50 A	50 A	50 A	50 A	50 A
Peak Output Current [3]	75 A, 3 s	75 A, 3 s	75 A, 3 s	75 A, 3 s	75 A, 3 s	75 A, 3 s
Nominal Voltage	153.6 V	204.8 V	256 V	307.2 V	358.4 V	409.6 V
Operating Voltage	120 - 177 V	160 - 236 V	200 - 295 V	240 - 354 V	280 - 413 V	320 - 472 V
Dimensions(H*W*D)	995 x 585 x 298 mm	1225 x 585 x 298 mm	1461 x 585 x 298 mm	1694 x 585 x 298 mm	1927 x 585 x 298 mm	2160 x 585 x 298 mm
Weight [4]	119 - 129 kg	153 - 167 kg	188 - 206 kg	222 - 243 kg	257 - 281 kg	291 - 319 kg

GENERAL DATA

Operating Temperature	-10°C to +50°C
Battery Type	Lithium Iron Phosphate (LiFePO4)
Communication	CAN / RS485
Protection Rating	IP55
Round-trip Efficiency	≥ 96%
Environment	Indoor / Outdoor
Mounting Method	Floor Stand
Certification	VDE2510-50 / IEC62619 / CEC / CE / UN38.3
Applications	ON Grid / ON Grid + Backup / OFF Grid
Warranty [5]	10 Years
Compatible Inverters [6]	

[1] HVM module has two versions with two types of cables applied separately. Both versions share the same performance, only weights differ.

[2] DC Usable Energy. Test conditions: 100% DOD, 0.2C charge & discharge at +25°C. System Usable Energy may vary with different inverter brands.

[3] Power derating will occur between -10°C and +5°C.

[4] Two versions of HVM module are applicable with each other and can be stacked in one tower. The weights of the tower may vary with mixed HVM modules.

[5] Conditions apply. Refer to BYD Battery-Box Premium Limited Warranty Letter.

[6] Please refer to the compatible list for the required number of modules for each inverter.

BYD Lithium Battery Co., Ltd.

Global Head Office: 4512 Shennongjia Road, Xian,
Shaanxi Province, 710083, China

Battery-Box EU Service Partner:

BTE Systems GmbH
Kornelstr. 10
40699 Düsseldorf, Germany

Battery-Box AU Service Partner:

Apex Power Pty Ltd
Level 1, 100/101 Stirling St,
Sydney, New South Wales, Australia

Battery-Box US Service:

BYD America LLC
224-881-0000
info@bydusa.com

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN 8: Single Line Diagram

