



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



Perencanaan PLTS Atap On-Grid di Gudang C
PT. PLN Indonesia Power UBP Suralaya

LAPORAN CAPSTONE PROJECT

Oleh :
Andreas Tutuko
NIM. 2502432007

D-IV TEKNOLOGI REKAYASA KONVERSI ENERGI
JURUSAN TEKNIK MESIN POLITEKNIK
NEGERI JAKARTA

2026

LEMBAR PERSETUJUAN
LAPORAN CAPSTONE PROJECT

**Perencanaan PLTS Atap *On-Grid* di Gudang C PT.
PLN Indonesia Power UBP Suralaya**

Oleh:

Andreas Tutuko

NIM. 2502432007

Program Studi D-IV Teknologi Rekayasa Konversi Energi
Jurusan Teknik Mesin

Laporan *Capston Project* telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing 1



Ir., Haolia Rahman, S.T., M.T. Ph.D
NIP. 198406122012121001

Pembimbing 2



Arifia Ekayuliana, S.T., M.T.
NIP. 199107212018032001

Pembimbing Industri



Fajar Novianto, Amd
NIP. 881331044I

Ketua Program Studi

D4-Teknologi Rekayasa Konversi Energi



Arifia Ekayuliana, S.T., M.T.
NIP. 199107212018032001

HALAMAN PENGESAHAN
CAPSTONE PROJECT

**Perencanaan PLTS Atap *On-Grid* di Gudang C PT.
PLN Indonesia Power UBP Suralaya**

Oleh:

Andreas Tutuko

NIM. 2502432007

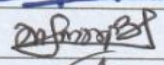
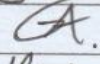
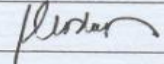
Program Studi D-IV Teknologi Rekayasa Konversi Energi

Jurusan Teknik Mesin

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang Tugas Akhir (Capstone Project) di
Hadapan Dewan Penguji pada tanggal 21 Juli 2026 dan diterima sebagai
persyaratan untuk memperoleh gelar Diploma IV / Sarjana Terapan pada Program
Studi D-IV Teknologi Rekayasa Konversi Energi

Jurusan Teknik Mesin

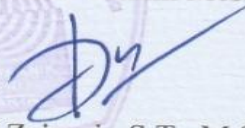
DEWAN PENGUJI

No	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Arifia Ekayuliana, S.T., M.T.	Moderator		31/07/26
2.	P. Jannus, S.T., M.T	Penguji 1		31/07/2026
3.	Cecep Slamet Abadi, S.T., M.T..	Penguji 2		
4.	Dr. Muslimin, Ir., S.T., M.T., IWE.	Penguji 3		

Depok, 30 Juli 2026

Disahkan oleh :

Ketua Jurusan Teknik Mesin


Dr. Fuad Zainuri , S.T., M.Si.

NIP. 197602252000121002



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

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Andreas Tutuko

NIM : 2502432007

Program Studi : D4-Teknologi Rekayasa Konversi Energi

menyatakan bahwa yang dituliskan dalam Capstone Project ini adalah hasil karya sendiri bukan plagiasi karya orang lain baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat, gagasan, atau temuan orang lain yang terdapat di dalam Capstone Project telah saya kutip dan saya rujuk sesuai dengan etika ilmiah. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Depok, 21 Juli 2026

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Andreas Tutuko

NIM. 2502432007





RANGKUMAN EKSEKUTIF

Penelitian ini merencanakan implementasi PLTS Atap On-Grid di Gudang C PT PLN Indonesia Power UBP Suralaya untuk mendukung transisi energi hijau dan mengurangi biaya pemakaian listrik PLN sebesar Rp2.550/kWh. Sistem PLTS dirancang menggunakan 240 modul surya JA Solar 540 Wp dengan kapasitas 129,6 kWp pada luas atap efektif 790 m². Simulasi PVsyst menunjukkan produksi energi tahunan sebesar 149.395 kWh dengan mempertimbangkan losses akibat soiling sebesar 22,5% berdasarkan penelitian PLTS CWP pada lokasi dengan kondisi lingkungan yang serupa. Analisis struktur menggunakan SAP2000 menyatakan bahwa struktur atap aman untuk menopang sistem PLTS. Analisis kelayakan finansial menggunakan metode NPV, PI, IRR, dan DPP menunjukkan bahwa investasi PLTS Atap layak untuk diterapkan.

Kata Kunci: PLTS Atap On-Grid, Gudang C UBP Suralaya, PVsyst, SAP2000, Soiling, Analisis Finansial

EXECUTIVE SUMMARY

This study proposes the implementation of a grid-connected rooftop photovoltaic (PV) system at Warehouse C of PT PLN Indonesia Power UBP Suralaya to support the green energy transition and reduce electricity costs with the PLN tariff of IDR 2,550/kWh. The PV system is designed using 240 JA Solar 540 Wp photovoltaic modules with a total installed capacity of 129.6 kWp on an effective rooftop area of 790 m². PVsyst simulation estimates an annual energy production of 149,395 kWh by considering 22.5% soiling losses based on a previous study of the CWP rooftop PV system under similar environmental conditions. Structural analysis using SAP2000 confirms that the roof structure is safe to support the PV system. Financial feasibility analysis using the Net Present Value (NPV), Profitability Index (PI), Internal Rate of Return (IRR), and Discounted Payback Period (DPP) indicates that the proposed rooftop PV system is financially feasible for implementation.

Keywords: Grid-Connected Rooftop Photovoltaic, Warehouse C UBP Suralaya, PVsyst, SAP2000, Soiling, Financial Feasibility Analysis.

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
 - 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

LEMBAR PERSETUJUAN	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
SINGKATAN EKSEKUTIF	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Penelitian.....	4
BAB 2 DESKRIPSI SITUASI AWAL	5
2.1 Gambaran Situasi Awal	6
2.2 Landasan Teori	7
2.2.1 Pembangkit Listrik Tenaga Surya	7
2.2.2 Potensi Energi Surya di Indonesia	8
2.2.3 PLTS Sistem On-Grid.....	9
2.2.4 Komponen PLTS On-Grid	11
2.2.5 Sistem Kelistrikan PLTS.....	22
2.2.6 Sistem Proteksi PLTS	23
2.2.7 Struktur Atap Baja.....	23
2.2.8 Properti Penampang Baja	25
2.2.9 Gording	30
2.2.10 Sag Rod.....	41
2.2.11 Pembebanan Struktur Atap Baja.....	46
2.2.12 Faktor yang Mempengaruhi Kinerja PLTS.....	51
2.2.13 Software PVSyst.....	56
2.2.14 Software AutoCad.....	57
2.2.15 Analisis Biaya PLTS.....	58
2.2.16 Analisis Kelayakan Ekonomi.....	60
BAB 3 METODOLOGI.....	64
3.1 Langkah Kerja Proyek	65

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 t
 - 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 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 t
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3.1.1	Objek Perancangan dan Pendekatan Studi Referensi	66
3.2	Pengumpulan Data Proyek	66
3.2.1	Data Lingkungan Proyek.....	66
3.2.2	Data Struktur Bangunan Gudang C.....	69
3.2.3	Data Dimensi Luas Atap Efektif Gudang C.....	70
3.2.4	Data Pembebanan Struktur.....	72
3.2.5	Data Material Struktur.....	73
3.2.6	Kapasitas Daya Kontrak dan Profill Tarif PLN	75
3.2.7	Komposisi Penyusun PLTS.....	76
3.3	Perancangan Sistem PLTS.....	79
3.3.1	Evaluasi Potensi Energi Matahari	79
3.3.2	Perhitungan Kapasitas Sistem PLTS.....	80
3.3.3	Kebutuhan Modul PV	80
3.3.4	Kebutuhan Area Atap Gedung C	81
3.3.5	Perhitungan Kapasitas Inverter	82
3.3.6	Persentase kontribusi PLTS Atap On-Grid untuk Bus B.....	82
3.3.7	Konfigurasi String Modul Surya	83
3.3.8	Perhitungan Sistem Proteksi PLTS DC & AC	84
3.4	Estimasi Energi yang Diproduksi PLTS	87
3.5	Analisis Potensi Penurunan Daya PLTS Akibat Soiling Debu	88
3.6	Perhitungan Keekonomian Perancangan PLTS	89
BAB 4	HASIL DAN DISKUSI	92
4.1	Desain Teknis Bangunan	92
4.1.1	Luas Atap	92
4.1.2	Orientasi dan Kemiringan Atap Bangunan	92
4.1.3	Analisis Potensi Shading.....	93
4.1.4	Arah Pemasangan Panel.....	94
4.2	Sistem PLTS	94
4.2.1	Data Iradiasi Matahari dan Peak Sun Hours (PSH)	95
4.3	Perancangan Desain PLTS.....	95
4.3.1	Kebutuhan Kapasitas Sistem (kWh/hari)	97
4.3.2	Kebutuhan Modul PV	98
4.3.3	Estimasi Kebutuhan Area Atap	98
4.3.4	Kapasitas Inverter.....	98
4.3.5	Persentase kontribusi PLTS Atap On-Grid untuk Bus B.....	98
4.3.6	Konfigurasi String Modul Surya	99



- 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 t
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

4.3.7	Analisis dengan Software PVsyst.....	100
4.3.8	Estimasi Energi yang diproduksi PLTS	101
4.4	Perancangan Model Sistem Mounting PLTS	101
4.5	Analisis Kekuatan Struktur Atap Gedung.....	103
4.5.1	Karakteristik Struktur	103
4.5.2	Perhitungan Struktur Atap	104
4.5.3	Distribusi Beban pada Struktur Atap menggunakan SAP2000	115
4.6	Penentuan Sistem Proteksi	117
4.6.1	Proteksi untuk Sistem Kelistrikan DC	117
4.6.2	Proteksi Sistem Kelistrikan AC.....	118
4.6.3	Sistem Pembumian (Grounding).....	119
4.6.4	Jalur Kabel dan Cable Tray.....	120
4.7	Analisis Pengaruh Potensi Soiling Debu Terhadap Produksi Energi PLTS	120
4.8	Analisis Biaya PLTS.....	123
4.8.1	Perhitungan Biaya Siklus Hidup (Life Cycle Cost).....	124
4.8.2	Perhitungan Faktor Diskon.....	125
4.8.3	Perhitungan Pemulihan Modal	125
4.8.4	Perhitungan Biaya Energi PLTS	126
4.9	Analisis Kelayakan Investasi	126
BAB 5	PENUTUP	129
5.1	Kesimpulan	129
5.2	Rekomendasi.....	130
DAFTAR	PUSTAKA	132
LAMPIRAN.....		134

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tampak Atas Gudang C PT PLN Indonesia Power UBP Suralaya	6
Gambar 2.2 Prinsip Kerja Sel Surya.....	7
Gambar 2.3 Potensi Radiasi Wilayah Suralaya	9
Gambar 2.4 Sistem On-Grid	10
Gambar 2.5 Susunan dari Sel Surya Sampai Array	12
Gambar 2.6 Inverter On-Grid 3 Phase	15
Gambar 2.7 Kabel Power	16
Gambar 2.8 Pyranometer.....	17
Gambar 2.9 Combiner Box	18
Gambar 2.10 Diagram Pengkabelan dan Posisi Busbar dalam Solar Combiner Box..	18
Gambar 2.11 MCCB	19
Gambar 2.12 Powermeter	19
Gambar 2.13 Current Transformer.....	20
Gambar 2.14 Surge Arrester	21
Gambar 2.15 Grounding	21
Gambar 2.16 Komponen Struktur Atap Baja	25
Gambar 2.17 Profil Lip Channel dan Dimensi Penampang	26
Gambar 2.18 Profil Gording Baja Canai Dinding Tipe C dan Z.....	31
Gambar 2.19 Distribusi Tegangan Akibat Momen Lentur pada Balok.....	32
Gambar 2.20 Kombinasi Gaya Geser dan Momen Lentur yang Bekerja pada Elemen Gording	40
Gambar 2.21 Posisi Sag Rod pada Sistem Gording Atap Baja	42
Gambar 2.22 Mekanisme Gaya Tarik yang Bekerja pada Sag Rod	43
Gambar 2.23 Skema Pembebanan pada Struktur Atap Baja	47
Gambar 2.24 Hubungan Tingkat Radiasi Terhadap Arus dan Tegangan	52
Gambar 2.25 Kemiringan Modul Surya	53
Gambar 2.26 Arah Orientasi Modul Surya.....	54
Gambar 2.27 Temperature Panas pada Panel Surya.....	55
Gambar 2.28 Soiling Modul Surya dari Debu	56
Gambar 2.29 Tampilan Interface dari PVsyst.....	57
Gambar 3.1 Diagram Alir Proyek.....	64
Gambar 3.2 Denah Rangka Atap Gudang C Tampak Atas	71
Gambar 3.3 Datasheet PV JA Solar Mono 540 WP	76
Gambar 3.4 Lokasi Coal Yard Dan Ash Conveyor dari Gudang C	89
Gambar 3.5 PLTS Gedung CWP	89
Gambar 4.1 Rangka Atap Gudang C Tampak Atas.....	92
Gambar 4.2 Single Line Diagram PLTS Atap On-Grid Gudang C.....	97
Gambar 4.3 Konfigurasi String Modul Surya.....	100
Gambar 4.4 Desain Mounting PLTS	102
Gambar 4.5 Hasil Analisis Struktur Atap Menggunakan SAP2000.....	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 t
 - 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



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Data Irradiasi Matahari Wilayah Cilegon Tahun 2025	67
Tabel 3.2	Data Temperature Wilayah Cilegon.....	68
Tabel 3.3	Data Kecepatan Angin.....	69
Tabel 3.4	Data Stuktur Bangunan Gudang C	70
Tabel 3.5	Parameter Perhitungan Beban Angkat Angin.....	73
Tabel 3.6	Data Material Baja.....	74
Tabel 3.7	Data Profil Gording	74
Tabel 3.8	Datasheet Inverter Solis 110K-BHV-5G	77
Tabel 4.1	Hasil Simulasi PVSyst V7.4.7	96
Tabel 4.2	Perhitungan Properti Penampang Gording	104
Tabel 4.3	Perhitungan Beban Hidup.....	107
Tabel 4.4	Perhitungan Tahanan Momen Lentur	110
Tabel 4.5	Perhitungan Tahanan Geser.....	112
Tabel 4.6	Perhitungan Kontrol Interaksi Geser dan Lentur.....	113
Tabel 4.7	Perhitungan Tarik Sag rod.....	114
Tabel 4.8	Kombinasi Pembebanan	116
Tabel 4.9	Rekapitulasi Data Produksi Energi Lapangan Sebelum dan Sesudah Pembersihan 14-15 Januari 2026.....	121
Tabel 4.10	Rekapitulasi Data Produksi Energi Lapangan Sebelum dan Sesudah Pembersihan 19-20 Februari 2026.....	122
Tabel 4.11	Hasil Analisis Kelayakan Investasi	128

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 t
 - 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

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Beban Peralatan Di Area Gudang C dan Silo	134
Lampiran 2 Gambar Desain PLTS Tampak Atas	135
Lampiran 3 Gambar Desain PLTS tampak Samping	136
Lampiran 4 Gambar Desain Struktur Gudang C.....	137
Lampiran 5 Data Pengukuran Produksi Energi Lapangan (Soiling Test).....	138
Lampiran 6 Simulasi PVsyst 7.4.7.....	144
Lampiran 7 Perhitungan Kelayakan Investasi	153

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 t
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan 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 t
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB 1

PENDAHULUAN

1. Latar Belakang Masalah

Pada tahun 2021 sektor energi di Indonesia menghasilkan emisi mencapai hampir 600 MtCO₂e terutama dari industri energi pembangkitan listrik yang menyumbang 50% dari total semua sektor emisi di Indonesia. Sektor energi diproyeksikan menjadi penyumbang emisi Gas Rumah Kaca 58-71% dari total emisi Gas Rumah Kaca Nasional pada tahun 2030, dalam skenario BAU (Business Usual) pada tahun 2030 sektor energi ditargetkan dapat menurunkan emisi Gas Rumah Kaca sebesar 11-14% atau sekitar 314 -389 juta ton CO₂e.

Intensitas iradiasi matahari yang dimiliki negara indonesia yang terletak di garis khatulistiwa memiliki potensi yang sangat besar dan stabil sepanjang tahun, secara umum rata-rata intensitas iradiasi matahari sebesar 4,8 kWh/m² atau setara dengan 112.000 GWP/hari jika diakumulasikan dengan setahun potensi berkisar antara 1.300 hingga 1.600 kWh/m². Meskipun rata-ratanya cukup stabil terdapat variasi berdasarkan kondisi geografis dan curah hujan di masing-masing wilayah, wilayah pulau jawa rata- rata sekitar 5,4-5,5 kWh/m², Indonesia mendapatkan paparan sinar matahari rata-rata 6 hingga 8 jam perhari namun untuk kebutuhan teknis seperti panel surya PLTS , waktu yang efektif penyinaran Peak Sun Hours sekitar 4 hingga 5 jam per hari.

Pemerintah Indonesia melalui Permen ESDM no. 2 tahun 2024 membawa transformasi signifikan bagi keterlibatan BUMN, khususnya PLN dalam ekosistem energi terbarukan dalam menghadapi dinamika Gas Rumah Kaca dan potensi iradiasi di Indonesia. Regulasi ini memberikan mandat baru bagi PLN untuk menyusun kuota pengembangan pembangunan sistem PLTS mendorong BUMN untuk menjadi pelopor dalam penggunaan energi bersih dengan mewajibkan pemasangan PLTS di gedung pemerintah dan BUMN sebagai bagian dari target transisi energi guna menjaga stabilitas dan keandalan jaringan listrik nasional bagi pelaku industri dan proyek strategis, aturan ini memberikan hukum terkait prosedur



- 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 t
 - 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

Integrasi sistem ke jaringan.

PT PLN Indonesia Power khususnya UBP Suralaya telah melakukan program pemasangan PLTS atap di beberapa area UBP Suralaya seperti Gedung Administrasi, Rivertop, dan Gedung CWP. Selain Gedung tersebut masih terdapat beberapa tempat yang memiliki potensi pemasangan PLTS atap di area lainnya, diantaranya Gudang C. Saat ini sistem (PLTS) yang telah beroperasi di UBP Suralaya menggunakan skema sewa dari PT Indonesia Tenaga Hijau dengan sistem On-Grid, sehingga perusahaan hanya membeli energi listrik yang dihasilkan. Penggunaan PLTS Atap On-Grid ini dimaksudkan untuk mengurangi biaya konsumsi listrik dari PLN yang dikenakan tarif premium sebesar Rp 2.550/kWh sesuai kebijakan yang berlaku. Di sisi lain biaya energi dari sistem sewa saat ini sebesar Rp 2.350/kWh.

Tim penulis memiliki ide untuk pemanfaatan energi surya dan merencanakan pemasangan PLTS Atap On-Grid di Gudang C, dengan mempertimbangkan lokasi geografis, arah atap, kemiringan sel surya dan kekuatan struktur bangunan. Listrik yang dihasilkan dari modul surya adalah listrik DC, pembahasan selanjutnya akan berfokus pada sistem proteksi PLTS yang esensial untuk menjamin keamanan operasional serta perlindungan terhadap aset kelistrikan dari gangguan eksternal maupun internal sesuai dengan standar teknis yang berlaku. Sebagai bagian krusial dari analisis teknik makalah ini juga akan membedah dampak potensi penurunan kinerja panel surya dari soiling akibat debu, mengingat lokasinya yang berada di kawasan PLTU UBP Suralaya. Pembahasan selanjutnya memilih komponen PLTS yang sesuai untuk Gudang C dan juga melihat aspek ekonomi, termasuk biaya investasi, masa pengembalian modal dan efisiensi biaya jangka panjang sehingga memberikan gambaran utuh mengenai nilai strategis transisi energi hijau. Dalam perencanaan PLTS ini juga menggunakan beberapa software untuk melakukan analisis seperti Pvsyst.



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 t
 - 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

Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Kekuatan struktur atap gedung dalam menopang beban instalasi PLTS dan tata letak modul yang optimal untuk memaksimalkan iradiasi
2. Rancangan sistem kelistrikan dan sistem proteksi yang aman serta efisien sesuai dengan regulasi Permen ESDM No. 2 Tahun 2024
3. Sejauh mana potensi soiling (debu) terhadap penurunan output daya panel surya di lingkungan industri
4. Investasi sistem PLTS Atap ini jika ditinjau dari aspek ekonomi teknik

Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah:

1. Menganalisis kekuatan struktur bangunan dan merencanakan konfigurasi modul surya untuk mendapatkan efisiensi lahan dan energi yang optimal.
2. Menghasilkan desain sistem kelistrikan dan proteksi PLTS atap yang handal untuk melindungi aset dari gangguan elektrikal.
3. Menganalisis potensi kerugian daya akibat faktor soiling (debu) guna menentukan strategi pemeliharaan panel yang tepat.
4. Menghitung nilai ekonomis proyek melalui parameter NPV, IRR, dan Payback Period, Emisi untuk memvalidasi efisiensi penghematan biaya listrik.



© 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 t
 - 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

Batasan Penelitian

Batasan-batasan penelitian sebagai berikut:

1. Analisis beban dibatasi pada beban statis perangkat dan beban angin standar pada atap gedung tanpa menghitung beban seismik secara detail.
2. Sistem dirancang dengan skema On-Grid tanpa baterai dan mengacu pada aturan terbaru Permen ESDM No. 2 Tahun 2024.
3. Analisis potensi soiling (debu) didasarkan pada data sekunder atau observasi penurunan daya di PLTS atap CWP 14-15 Januari dan 19-20 Februari 2026 tanpa melakukan uji laboratorium komposisi kimia debu.
4. Perhitungan finansial menggunakan tarif listrik premium dari PLN yang berlaku saat ini dan tidak memperhitungkan fluktuasi nilai tukar mata uang asing untuk komponen impor.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



BAB 5 PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan hasil perencanaan, simulasi, analisis struktur, analisis teknis, analisis ekonomi, dan pengujian lapangan pada proyek Perencanaan PLTS Atap On-Grid di Gudang C PT PLN Indonesia Power UBP Suralaya, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

1. Kelayakan struktur dan desain sistem PLTS

Hasil analisis menunjukkan bahwa struktur atap Gudang C layak digunakan sebagai lokasi pemasangan PLTS Atap On-Grid setelah dilakukan evaluasi pembebanan terhadap struktur eksisting. Luas atap efektif sebesar 790 m² mampu menampung 240 modul JA Solar 540 Wp dengan kapasitas total 129,6 kWp. Konfigurasi pemasangan menggunakan dua orientasi dengan kemiringan 20° menghasilkan pemanfaatan area atap yang optimal serta meminimalkan potensi kehilangan energi akibat orientasi bangunan.

2. Kinerja teknis sistem PLTS

Berdasarkan simulasi menggunakan PVsyst, sistem PLTS mampu menghasilkan energi listrik sebesar sekitar 149.395 kWh per tahun dengan produksi spesifik sekitar 1.153 kWh/kWp/tahun. Sistem On-Grid yang dirancang menggunakan inverter Solis 110 kW beserta sistem proteksi sesuai standar memberikan operasi yang aman, andal, dan memenuhi kebutuhan integrasi dengan jaringan PLN sehingga mampu menurunkan konsumsi energi listrik dari jaringan utilitas.

3. Pengaruh faktor soiling terhadap performa PLTS

Hasil pengujian lapangan menunjukkan bahwa akumulasi debu (soiling) memberikan dampak yang sangat signifikan terhadap produksi energi. Rata-rata peningkatan daya akibat soiling mencapai 22,57%, sedangkan perbedaan tingkat



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 t
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

radiasi pada saat pengujian relatif kecil. Hal ini menunjukkan bahwa lingkungan industri PLTU memiliki tingkat partikulat yang tinggi sehingga kegiatan pembersihan panel surya menjadi faktor penting dalam menjaga performa sistem.

4. Kelayakan ekonomi dan manfaat lingkungan

Hasil analisis ekonomi menunjukkan bahwa investasi PLTS Atap Gudang layak untuk direalisasikan. Nilai NPV bernilai positif, Profitability Index lebih besar dari 1, IRR jauh melebihi tingkat diskonto, serta Discounted Payback Period kurang dari umur ekonomis sistem, sehingga investasi dinilai menguntungkan.

Rekomendasi

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, beberapa rekomendasi yang dapat diberikan adalah sebagai berikut.

1. Realisasi pembangunan PLTS Atap On-Grid Gudang C

PT PLN Indonesia Power UBP Suralaya disarankan untuk merealisasikan pembangunan PLTS Atap On-Grid pada Gudang C sesuai hasil perencanaan karena secara teknis, struktural, maupun ekonomi telah memenuhi kriteria kelayakan serta mampu memberikan manfaat operasional dan lingkungan dalam jangka panjang.

2. Pelaksanaan inspeksi dan pemeliharaan berkala

Untuk mempertahankan performa sistem, diperlukan program operasi dan pemeliharaan (Operation & Maintenance) secara rutin, khususnya pembersihan modul surya, inspeksi sistem mounting, pemeriksaan koneksi kelistrikan, serta pengujian sistem proteksi. Mengingat tingginya potensi soiling di kawasan PLTU, pembersihan panel disarankan dilakukan secara berkala pada pagi hari sebelum pukul 09.00 WIB.

3. Monitoring performa sistem secara berkelanjutan

Disarankan menggunakan sistem monitoring berbasis inverter maupun Energy Management System (EMS) untuk memantau produksi energi, performance



© 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 t
 - 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

ratio, gangguan sistem, dan degradasi modul secara real time sehingga tindakan korektif dapat dilakukan lebih cepat apabila terjadi penurunan kinerja.

4. Pengembangan penelitian dan implementasi selanjutnya

Penelitian berikutnya disarankan mengembangkan analisis dengan mempertimbangkan beban gempa secara rinci, simulasi CFD untuk pengaruh angin pada sistem mounting, optimasi konfigurasi orientasi panel, analisis degradasi modul jangka panjang, serta evaluasi keekonomian berdasarkan perubahan tarif listrik dan skenario ekspansi kapasitas PLTS pada bangunan lain di kawasan PT PLN Indonesia Power UBP Suralaya.





DAFTAR PUSTAKA

- American Institute of Steel Construction. (2017). AISC Steel Construction Manual (15th ed.). Chicago: American Institute of Steel Construction.
- Anoi, Y., Hurung, Y., Yani, A., & W., Y. (2020). Analisis sudut panel solar cell terhadap daya output dan efisiensi yang dihasilkan. *Turbo: Jurnal Program Studi Teknik Mesin*, 8(2), 1–5. <https://doi.org/10.24127/trb.v8i2.1051>
- Badan Standardisasi Nasional. (2017). SNI 8395:2017 Panduan kelayakan pembangunan pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) fotovoltaik. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Badan Standardisasi Nasional. (2020). SNI 1727:2020 Beban desain minimum dan kriteria terkait untuk bangunan gedung dan struktur lain. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Badan Standardisasi Nasional. (2020). SNI 1729:2020 Spesifikasi untuk bangunan gedung baja struktural. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Guaddin, D., & Daud, A. (2021). Rancangan sistem pembangkit listrik tenaga surya on-grid kapasitas 20 kWp untuk residensial. *Jurnal Teknik Energi*, 10(1), 53–57. <https://doi.org/10.35313/energi.v10i1.2329>
- Hunawan, N. S., Natya, I. N., & Irawati, R. (2019). Unjuk kerja pembangkit listrik tenaga surya. *SPEKTRUM*, 6, 1–9.
- Jakim, M. (2017). Perancangan rooftop off-grid solar panel pada rumah tinggal sebagai alternatif sumber energi listrik. *Jurnal Dinamika DotCom*, 8(1), 1–11.
- Husnayain, F., & Luthfy, D. (2020). Analisis rancang bangun PLTS on-grid hybrid baterai dengan PVsyst pada kantin Teknik FTUI. *Electrices*, 2(1), 21–29.
- Makkulau, A., Samsurizal, & Kevin, S. (2020). Karakteristik temperatur pada permukaan sel surya polycrystalline terhadap efektivitas daya keluaran pembangkit listrik tenaga surya. *Sutet*, 10(2), 69–78. <https://doi.org/10.33322/sutet.v10i2.1291>
- Naim, M., & Wardoyo, S. (2017). Rancangan sistem kelistrikan PLTS on-grid 1500 watt dengan back up battery di Desa Timampu Kecamatan Towuti. *DINAMIKA: Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 8(2), 11–17.
- Pohan, M. Y., Pinayungan, D., Zambak, M. F., et al. (2021). Analisa perancangan pembangkit listrik tenaga surya pada rumah tinggal di Pondok 6. *Proceeding Seminar of Social Conference*, 335–341.
- Samsurizal, Christiono, & Makkulau, A. (2019). Evaluasi sudut kemiringan terhadap pengaruh irradiance pada array photovoltaic jenis monocrystalline. *Jurnal Ilmiah Setrum*, 8(1), 28–34.
- SAP2000. (2024). SAP2000 Integrated Software for Structural Analysis and Design (Version 26). Computer and Structures, Inc., Berkeley, CA, USA.
- Vidhia Kumara, K., Satya Kumara, I. N., & Ariastina, W. G. (2018). Tinjauan terhadap PLTS 24 kW atap Gedung PT Indonesia Power Pesanggaran Bali. *Jurnal SPEKTRUM*, 5(2), 26–33. <https://doi.org/10.24843/spektrum.2018.v05.i02.p04>
- Smith et al., 2024
- Messenger, R. A., & Abtahi, A. (2017). Photovoltaic Systems Engineering (4th ed.)

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau t
 - 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



Zeonye, C. et al. (2022)

Madeti, S. R., & Singh, S. N. (2017). Monitoring System for Photovoltaic Plants

IEC 61643-32:2017, Low-voltage surge protective devices – Part 32: Surge protective devices connected to the d.c. side of photovoltaic installations – Selection and application principles.

Mahesh Goudar, B. P. Patil, V. Kumar. A Review of Improved Maximum Peak Power Tracking Algorithms for Photovoltaic Systems. 2010.

Al-Mamoori, dkk. (2026)

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 t
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Beban Peralatan Di Area Gudang C dan Silo

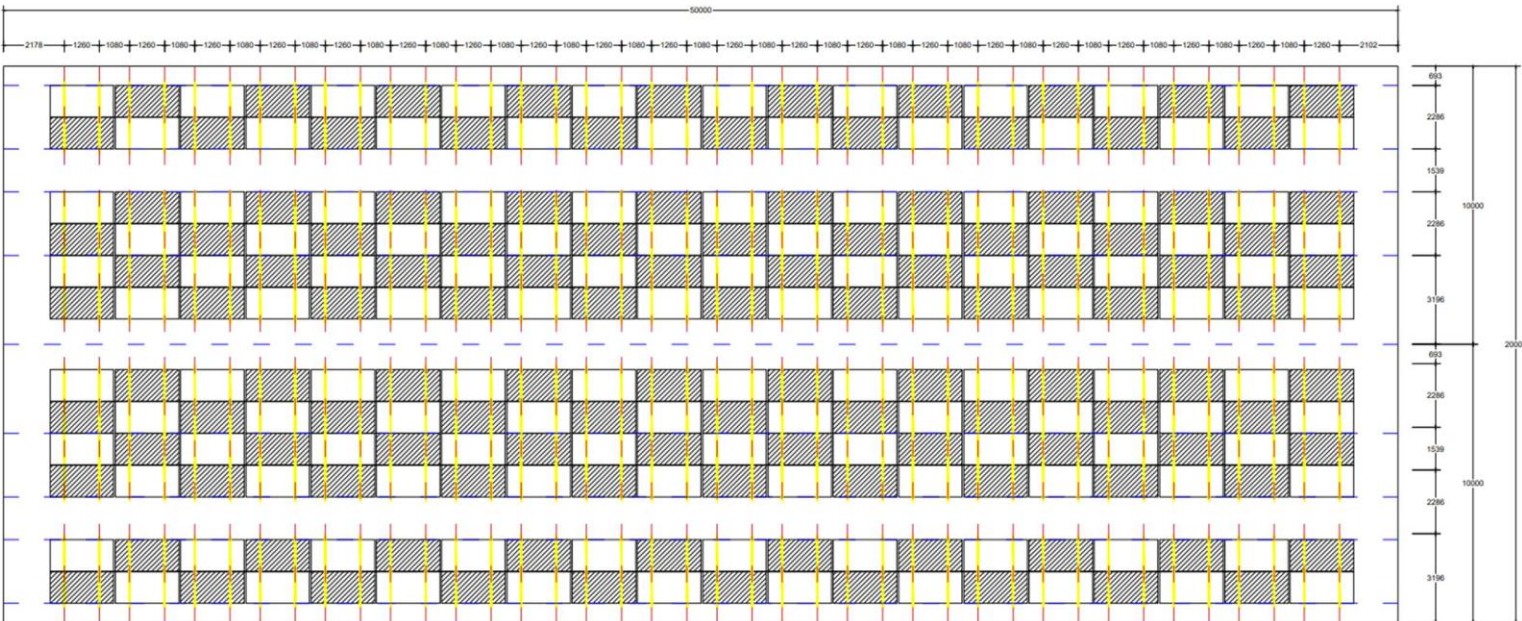
BUS A			BUS B	
No	Peralatan	Daya (kW)	Peralatan	Daya (kW)
1	Welding Recept	45	CU 1B	75
2	Light Panel	20	CU 2B	75
3	Ctrl Dist Board	20	Blower 1B	37
4	DJU	2,2	Blower 2B	37
5	Dist Box A	2,2	Fan Silo B	7,5
6	Heater 2A	19	Fan Silo B (small)	2,2
7	Exhaust Fan	1,1	Exhaust Fan	1,1
8	Fan Silo A (small)	2,2	Heater 2B	19
9	Fan Silo A	7,5	Dist Box B	2,2
10	Blower 2A	37	DJU	2,2
11	Blower 1A	37	Ctrl Dist Board	20
12	CU 2A	75	Light Panel	20
13	CU 1A	75	Welding Recept	45
14	Heater 1A	19	COV 7	0,55
15	Heater 3A	22	COV 8	0,55
16	Heater 4A	22	COV 9	0,55
17	Aeration 3A	11	COV 10	0,55
18	Aeration 4A	11	COV 11	0,55
19	FA Con A	22	COV 12	0,55
20	Chain Con A	0	Heater 1B	19
21	COV 1	0,55	Heater 3B	22
22	COV 2	0,55	Heater 4B	22
23	COV 3	0,55	Aeration 3B	11
24	COV 4	0,55	Aeration 4B	11
25	COV 5	0,55	FA Con B	22
26	COV 6	0,55	Chain Con B	0
27	Spare 1	1,1	Spare	11
28	Spare 2	75		
29	Spare 3	1,1		
30	Spare 4	0,12		
TOTAL		530,82		464,5

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 t
 - 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

Kota milik Politeknik Negeri
 Hak Cipta :
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya ini tanpa izin Politeknik Negeri.
 2. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya ini untuk dipublikasikan atau untuk tujuan komersial tanpa izin Politeknik Negeri.

Lampiran 2 Gambar Desain PLTS Tampak Atas



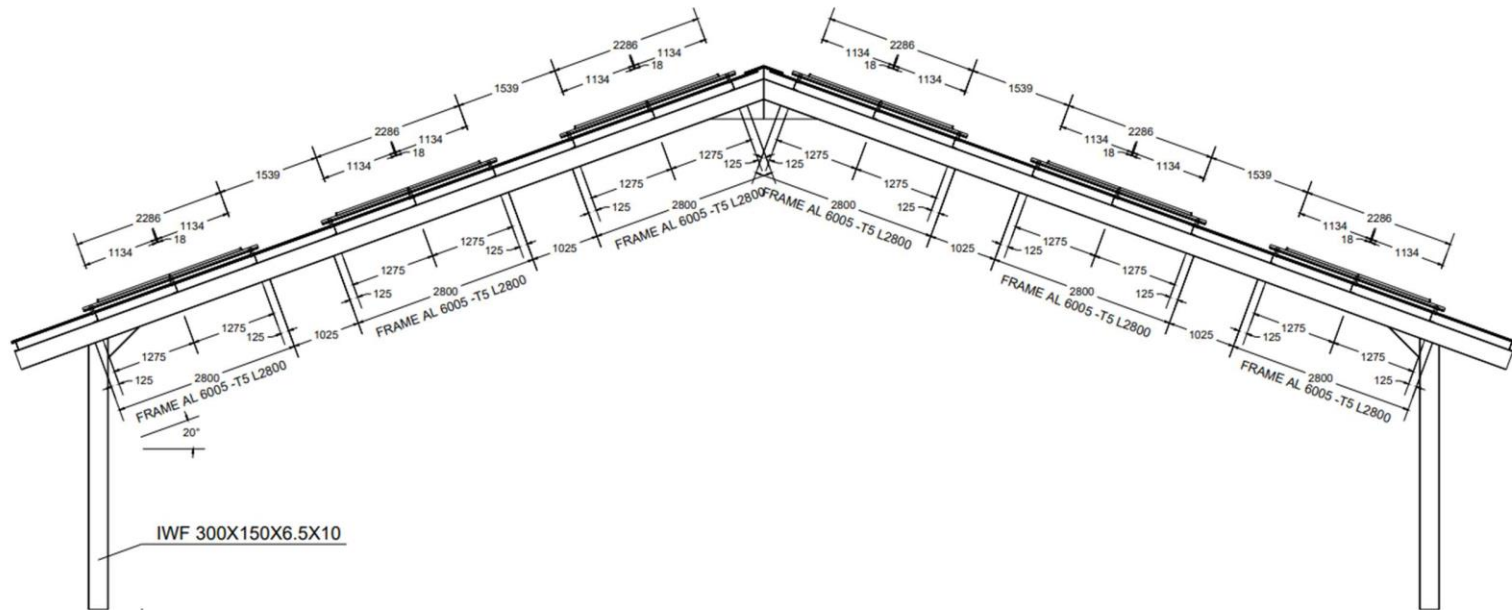
rebutkan sumber :
 an laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu ma
 n bentuk apapun



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
 - 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

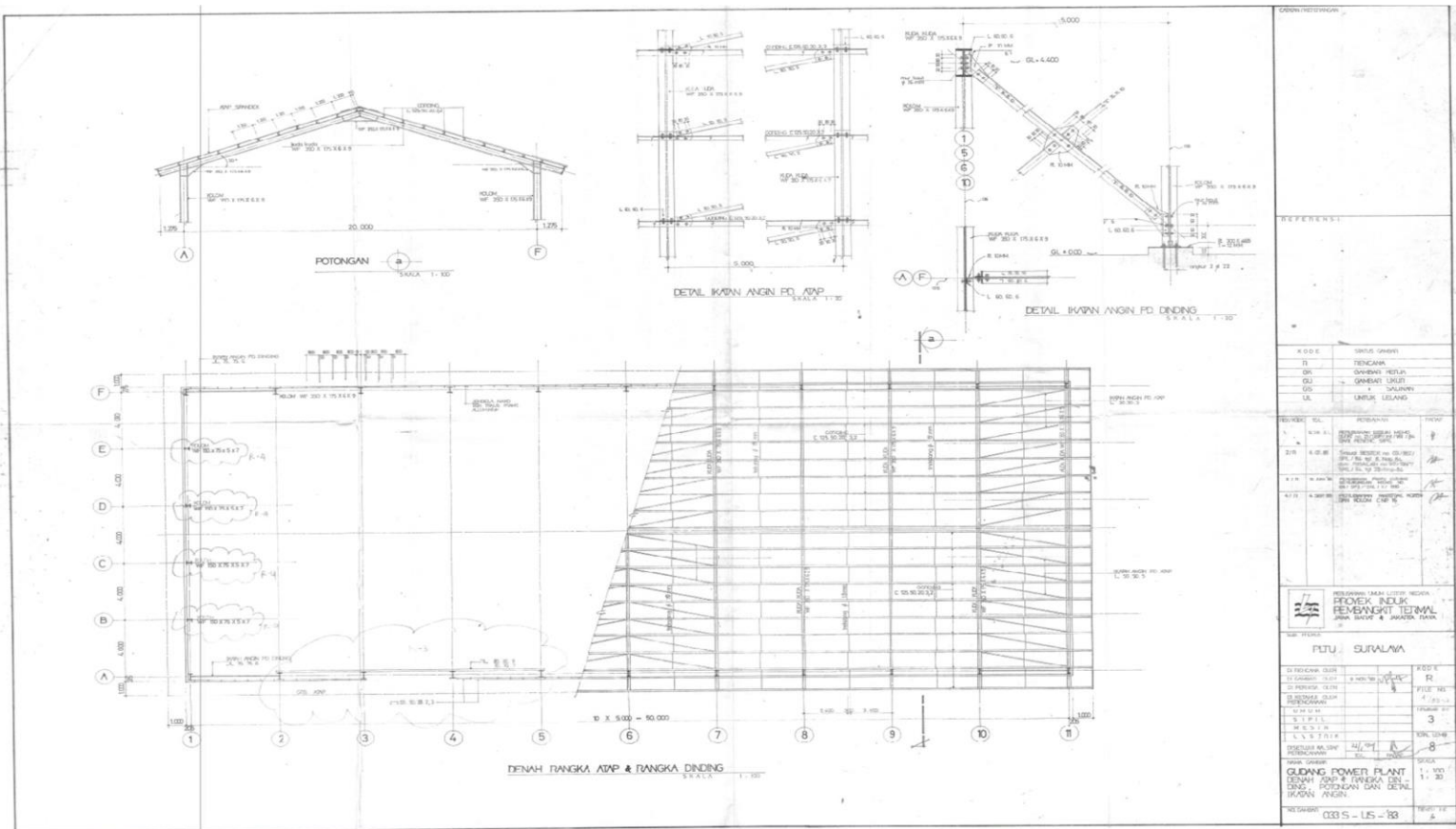
Lampiran 3 Gambar Desain PLTS tampak Samping



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
 - 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 4 Gambar Desain Struktur Gudang C





lampiran 5 Data Pengukuran Produksi Energi Lapangan (Soiling Test)

14 Januari 2026

Jam	POA	CWP 5-7 2	CWP 5-7 1	CWP 1-4 2	CWP 1-4 1	kW sebelum
06:00	114,203333 3	0,07	0,06	0,1	0,09	0,32
06:30	168,543333 3	0,07	0,08	0,12	0,12	0,39
07:00	230,513333 3	0,18	0,15	0,24	0,23	0,8
07:30	265,203333 3	0,37	0,31	0,48	0,44	1,6
08:00	296,608333 3	0,45	0,37	0,59	0,55	1,96
08:30	340,475	0,88	0,72	1,1	1,07	3,77
09:00	311,933333 3	0,98	0,81	1,23	1,18	4,2
09:30	410,513333 3	1,24	1,01	1,56	1,48	5,29
10:00	421,565	1,64	1,32	2,12	2	7,08
10:30	375,741666 7	1,74	1,48	2,34	2,29	7,85
11:00	303,906666 7	1,35	1,08	1,7	1,6	5,73
11:30	360,78	1,36	1,12	1,72	1,64	5,84
12:00	395,438333 3	1,2	1	1,46	1,34	5
12:30	319,28	1,08	0,88	1,28	1,29	4,53
13:00	322,338333 3	1,01	0,83	1,28	1,22	4,34
13:30	316,305	1,03	0,86	1,26	1,24	4,39
14:00	160,946666 7	0,97	0,79	1,25	1,22	4,23
14:30	200,736666 7	0,82	0,69	1,06	0,98	3,55
15:00	158,925	0,59	0,48	0,71	0,68	2,46
15:30	83,9833333 3	0,46	0,37	0,59	0,55	1,97
16:00	39,6916666	0,18	0,15	0,23	0,22	0,78

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 t
 - 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 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 t
 - 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

	7					
16:30	10,4916666 7	0,02	0,02	0,04	0,04	0,12
total produksi						76,2
total iradiasi						5608,12333 3

15 Januari 2026

Jam	POA	CWP 5-7 2	CWP 5-7 1	CWP 1-4 2	CWP 1-4 1	kW sesudah
06:00	114,203333 3	0,41	0,33	0,53	0,51	1,78
06:30	168,543333 3	0,27	0,23	0,35	0,34	1,19
07:00	230,513333 3	0,53	0,43	0,68	0,63	2,27
07:30	265,203333 3	0,46	0,39	0,59	0,56	2
08:00	296,608333 3	0,85	0,69	1,09	1,03	3,66
08:30	334,49	1,47	1,19	1,89	1,8	6,35
09:00	321,633333 3	1,78	1,46	2,37	2,22	7,83
09:30	417,781666 7	1,34	1,18	1,58	1,61	5,71
10:00	424,59	1,92	1,58	2,5	2,36	8,36
10:30	380,23	1,84	1,49	2,35	2,23	7,91
11:00	268,508333 3	1,31	1,06	1,67	1,56	5,6
11:30	367,176666 7	1,5	1,24	1,89	1,79	6,42
12:00	379,953333 3	1,31	1,08	1,71	1,59	5,69
12:30	322,453333 3	1,16	0,94	1,48	1,4	4,98
13:00	314,858333 3	1,35	1,09	1,69	1,6	5,73
13:30	301,69	1,12	0,91	1,4	1,33	4,76
14:00	152,891666	1,07	0,88	1,35	1,29	4,59



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

	7					
14:30	204,931666 7	0,92	0,75	1,16	1,1	3,93
15:00	155,258333 3	0,59	0,47	0,75	0,72	2,53
15:30	77,9666666 7	0,42	0,33	0,53	0,5	1,78
16:00	37,6333333 3	0,32	0,26	0,39	0,37	1,34
16:30	8,25333333 3	0,08	0,09	0,11	0,11	0,39
total produksi						94,8
total iradiasi						5545,37166 7



Penurunan Daya

24,41%

19 Februari 2026

Jam	POA sebelum	CWP 5-7 2	CWP 5-7 1	CWP 1-4 2	CWP 1-4 1	kW sebelum
06:00	126,47	0,31	0,26	0,39	0,38	1,34
06:30	230,593333 3	0,65	0,54	0,85	0,8	2,84
07:00	239,981666 7	0,97	0,79	1,27	1,19	4,22
07:30	316,335	0,92	0,74	1,19	1,11	3,96



© 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 t
 - 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

08:00	318,068333 3	1,22	1,01	1,64	1,54	5,41
08:30	351,973333 3	1,11	0,87	1,44	1,38	4,8
09:00	327,443333 3	1,39	1,13	1,82	1,72	6,06
09:30	447,268333 3	2,15	1,7	2,72	2,58	9,15
10:00	459,086666 7	1,65	1,35	2,11	1,99	7,1
10:30	463,151666 7	1,13	0,95	1,45	1,35	4,88
11:00	567,406666 7	0,7	0,58	0,91	0,87	3,06
11:30	631,943333 3	0,79	0,66	1,01	0,94	3,4
12:00	508,926666 7	1,06	0,88	1,37	1,31	4,62
12:30	447,798333 3	1,41	1,14	1,78	1,67	6
13:00	521,586666 7	1,32	1,07	1,65	1,57	5,61
13:30	471,783333 3	1,27	1,05	1,61	1,54	5,47
14:00	385,363333 3	1,19	0,97	1,5	1,42	5,08
14:30	300,515	0,99	0,82	1,24	1,17	4,22
15:00	206,115	0,81	0,67	1,03	0,96	3,47
15:30	184,441666 7	0,74	0,62	0,93	0,88	3,17
16:00	96,8316666 7	0,3	0,26	0,4	0,37	1,33
16:30	42,0016666 7	0,02	0,02	0,03	0,04	0,11
total produksi						95,3
total iradiasi						7645,08 5

20 Februari 2026



© 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 t
 - 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

Jam	POA sesudah	CWP 5-7 2	CWP 5-7 1	CWP 1-4 2	CWP 1-4 1	kW setelah
06:00	126,6383333	0,09	0,07	0,12	0,11	0,39
06:30	231,1216667	0,17	0,12	0,21	0,19	0,69
07:00	240,0483333	0,16	0,14	0,22	0,2	0,72
07:30	316,75	0,29	0,23	0,36	0,34	1,22
08:00	318,235	0,3	0,24	0,39	0,36	1,29
08:30	352,0883333	0,82	0,67	1,04	0,99	3,52
09:00	327,5583333	1,22	0,99	1,56	1,47	5,24
09:30	447,5483333	1,46	1,19	1,89	1,77	6,31
10:00	460,5766667	1,59	1,29	2,01	1,91	6,8
10:30	460,5583333	2,06	1,64	2,6	2,5	8,8
11:00	562,5483333	2,37	1,89	2,98	2,86	10,1
11:30	627,7283333	3,58	2,89	4,54	4,34	15,35
12:00	503,025	3,25	2,58	3,93	3,77	13,53
12:30	443,6983333	2,29	1,85	2,82	2,69	9,65
13:00	518,1316667	1,77	1,46	2,23	2,12	7,58
13:30	470,145	1,29	1,06	1,63	1,54	5,52
14:00	383,995	1,02	0,85	1,3	1,21	4,38
14:30	311,2933333	1,46	1,24	1,83	1,72	6,25
15:00	224,1466667	0,7	0,59	0,88	0,83	3
15:30	187,8133333	0,52	0,43	0,64	0,59	2,18
16:00	99,72666667	0,39	0,32	0,5	0,46	1,67

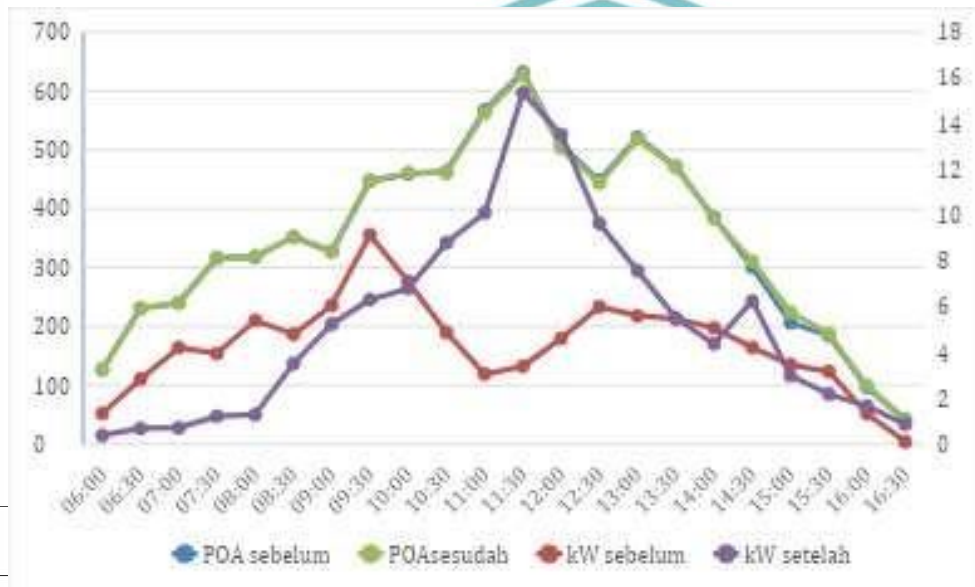


© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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

16:30	41,69	0,19	0,17	0,26	0,25	0,87
total produksi						115,06
total iradiasi						7655,06
						5



Penurunan Daya

20,73%

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 6 Simulasi PVsyst 7.4.7



Version 7.4.7

PVsyst - Simulation report

Grid-Connected System

Project: Simulasi PLTS capstone project

Variant: capstone

Tables on a building

System power: 130 kWp

Suralaya - Indonesia

Author



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



Project summary			
Geographical Site	Situation	Project settings	
Suralaya	Latitude	-5.89 °S	
Indonesia	Longitude	106.04 °E	0.20
	Altitude	35 m	
	Time zone	UTC+7	
Weather data			
Suralaya			
Meteonorm 8.1 (2016-2021), Sat=100% - Synthetic			

System summary			
Grid-Connected System		Tables on a building	
PV Field Orientation		Near Shadings	
Fixed planes	2 orientations	Linear shadings : Fast (table)	
Tilts/azimuths	20 / -10 °	User's needs	
	20 / 170 °	Unlimited load (grid)	
System information			
PV Array		Inverters	
Nb. of modules	240 units	Nb. of units	1 unit
Pnom total	130 kWp	Pnom total	110 kWac
		Pnom ratio	1.178

Results summary					
Produced Energy	149395 kWh/year	Specific production	1153 kWh/kWp/year	Perf. Ratio PR	65.57 %

Table of contents	
Project and results summary	2
General parameters, PV Array Characteristics, System losses	3
Near shading definition - Iso-shadings diagram	4
Main results	6
Loss diagram	7
Predef. graphs	8
Single-line diagram	9



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



Project: Simulasi PLTS capstone project

Variant: capstone

PVsyst V7.4.7

VC0. Simulation date:
25/06/26 18:38
with V7.4.7

General parameters

Grid-Connected System		Tables on a building	
PV Field Orientation		Sheds configuration	Models used
Orientation		Nb. of sheds	Transposition Perez
Fixed planes	2 orientations	Several orientations	Diffuse Perez, Meteonorm
Tilts/azimuths	20 / -10 °		Circumsolar separate
	20 / 170 °		
Horizon		Near Shadings	User's needs
Free Horizon		Linear shadings : Fast (table)	Unlimited load (grid)

PV Array Characteristics

PV module		Inverter	
Manufacturer	JA Solar	Manufacturer	Ginlong Technologies
Model	JAM72-S30-540-MR	Model	Solis-110K-5G-PRO
(Original PVsyst database)		(Original PVsyst database)	
Unit Nom. Power	540 Wp	Unit Nom. Power	110 kWac
Number of PV modules	240 units	Number of inverters	1 unit
Nominal (STC)	130 kWp	Total power	110 kWac
Modules	12 string x 20 In series	Operating voltage	160-1000 V
At operating cond. (50°C)		Pnom ratio (DC:AC)	1.18
Pmpp	119 kWp	Power sharing within this inverter	
U mpp	755 V	Total inverter power	
I mpp	158 A	Total power	
Total PV power		110 kWac	
Nominal (STC)	130 kWp	Number of inverters	
Total	240 modules	1 unit	
Module area	620 m²	Pnom ratio	
		1.18	

Array losses

Array losses								
Array Soiling Losses			Thermal Loss factor			DC wiring losses		
Loss Fraction	22.5 %		Module temperature according to irradiance			Global array res.		
			Uc (const)			20.0 W/m²K		
			Uv (wind)			0.0 W/m²K/m/s		
Module Quality Loss			Module mismatch losses					
Loss Fraction	-0.8 %		Loss Fraction			2.0 % at MPP		
IAM loss factor								
Incidence effect (IAM): User defined profile								
0°	30°	50°	65°	70°	75°	80°	85°	90°
1.000	1.000	0.999	0.953	0.910	0.853	0.725	0.448	0.000

AC wiring losses

Inv. output line up to injection point	
Inverter voltage	400 Vac tri
Loss Fraction	4.27 % at STC
Inverter: Solis-110K-5G-PRO	
Wire section (1 Inv.)	Copper 1 x 3 x 70 mm²
Wires length	200 m



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

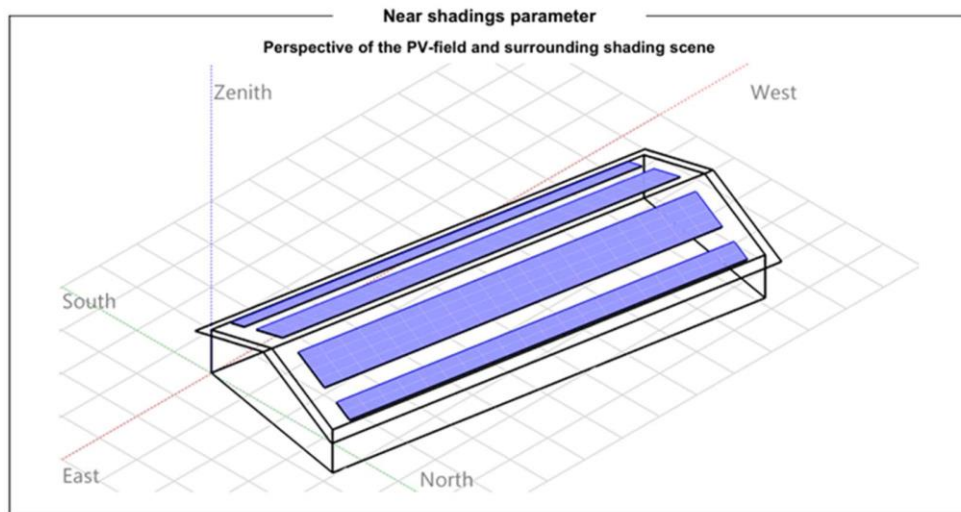
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan 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 V7.4.7
VC0, Simulation date:
25/06/26 18:38
with V7.4.7

Project: Simulasi PLTS capstone project

Variant: capstone





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

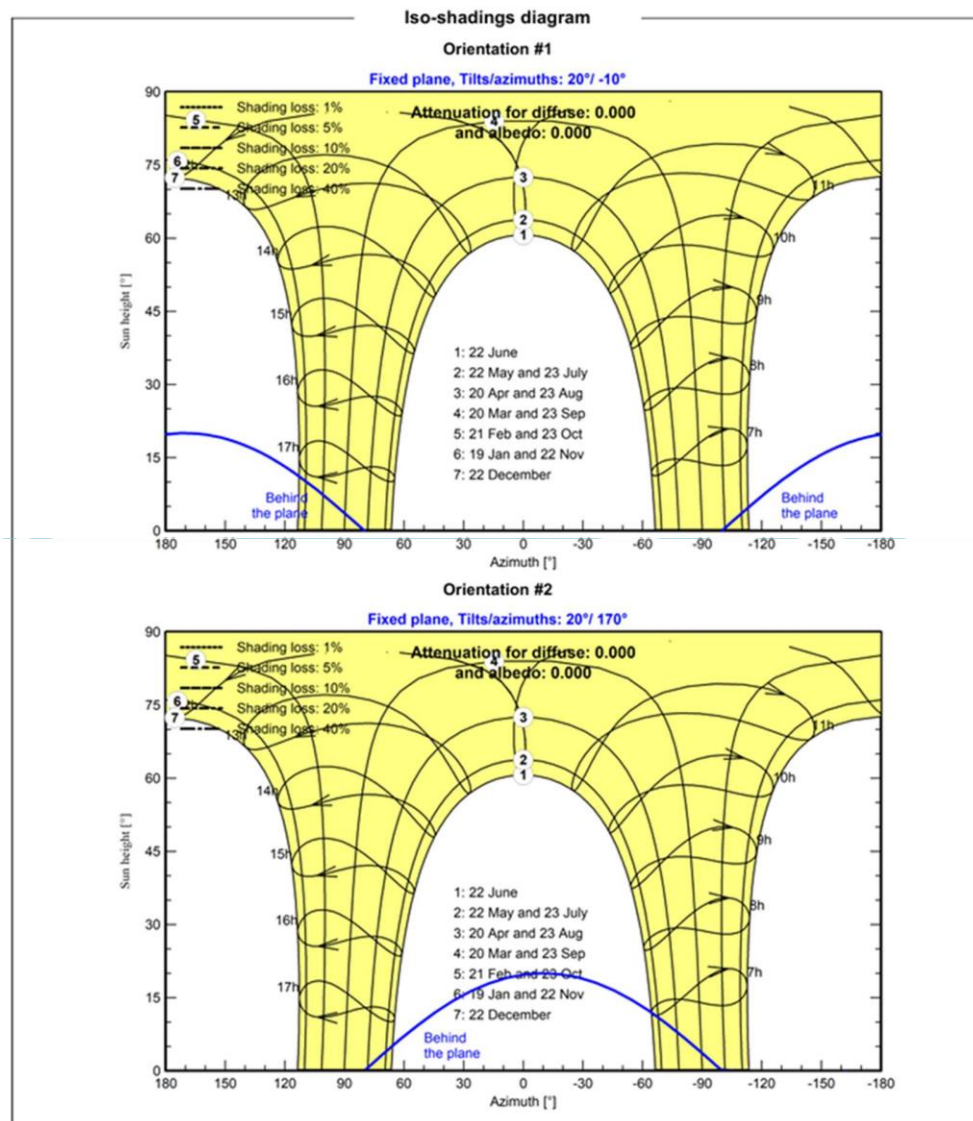
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan 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 V7.4.7
VC0, Simulation date:
25/06/26 18:38
with V7.4.7

Project: Simulasi PLTS capstone project

Variant: capstone





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 V7.4.7
VC0, Simulation date:
25/06/26 18:38
with V7.4.7

Project: Simulasi PLTS capstone project

Variant: capstone

Main results

System Production

Produced Energy

149395 kWh/year

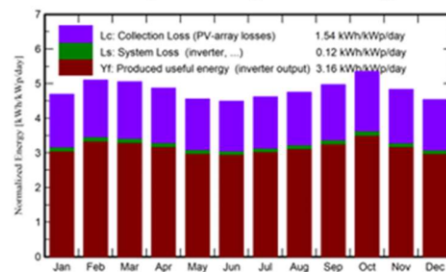
Specific production

1153 kWh/kWp/year

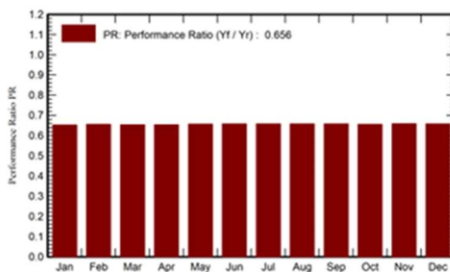
Perf. Ratio PR

65.57 %

Normalized productions (per installed kWp)



Performance Ratio PR



Balances and main results

	GlobHor	DiffHor	T_Amb	GlobInc	GlobEff	EArray	E_Grid	PR
	kWh/m ²	kWh/m ²	°C	kWh/m ²	kWh/m ²	kWh	kWh	ratio
January	151.2	80.02	26.87	145.5	110.7	12760	12287	0.652
February	148.4	81.28	26.82	142.9	109.1	12598	12136	0.655
March	162.6	84.89	27.19	156.6	119.5	13765	13258	0.653
April	151.9	74.94	27.13	146.1	111.5	12836	12368	0.653
May	146.4	79.13	27.60	141.2	107.5	12445	12006	0.656
June	139.7	69.98	26.84	134.8	102.6	11909	11488	0.658
July	148.3	74.34	26.84	143.1	108.9	12639	12194	0.658
August	152.7	83.83	27.13	147.3	112.3	13013	12552	0.658
September	154.6	85.97	27.03	149.0	113.8	13160	12685	0.657
October	172.3	98.30	27.69	166.0	126.8	14621	14092	0.655
November	150.6	93.48	27.06	144.9	110.4	12811	12361	0.658
December	146.1	88.98	27.09	140.6	107.0	12407	11968	0.657
Year	1824.9	995.14	27.11	1758.0	1340.0	154965	149395	0.656

Legends

GlobHor Global horizontal irradiation
DiffHor Horizontal diffuse irradiation
T_Amb Ambient Temperature
GlobInc Global incident in coll. plane
GlobEff Effective Global, corr. for IAM and shadings

EArray Effective energy at the output of the array
E_Grid Energy injected into grid
PR Performance Ratio



Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

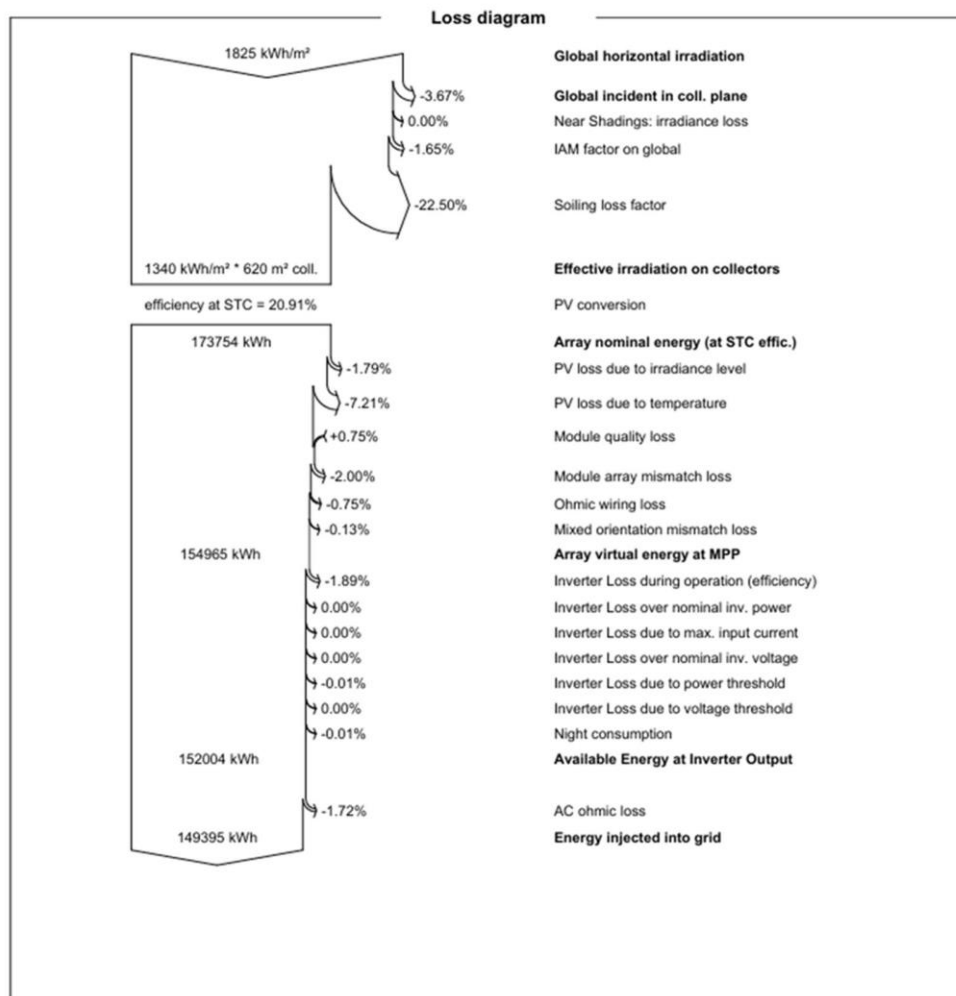
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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



PVsyst V7.4.7
VC0, Simulation date:
25/06/26 18:38
with V7.4.7

Project: Simulasi PLTS capstone project

Variant: capstone





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

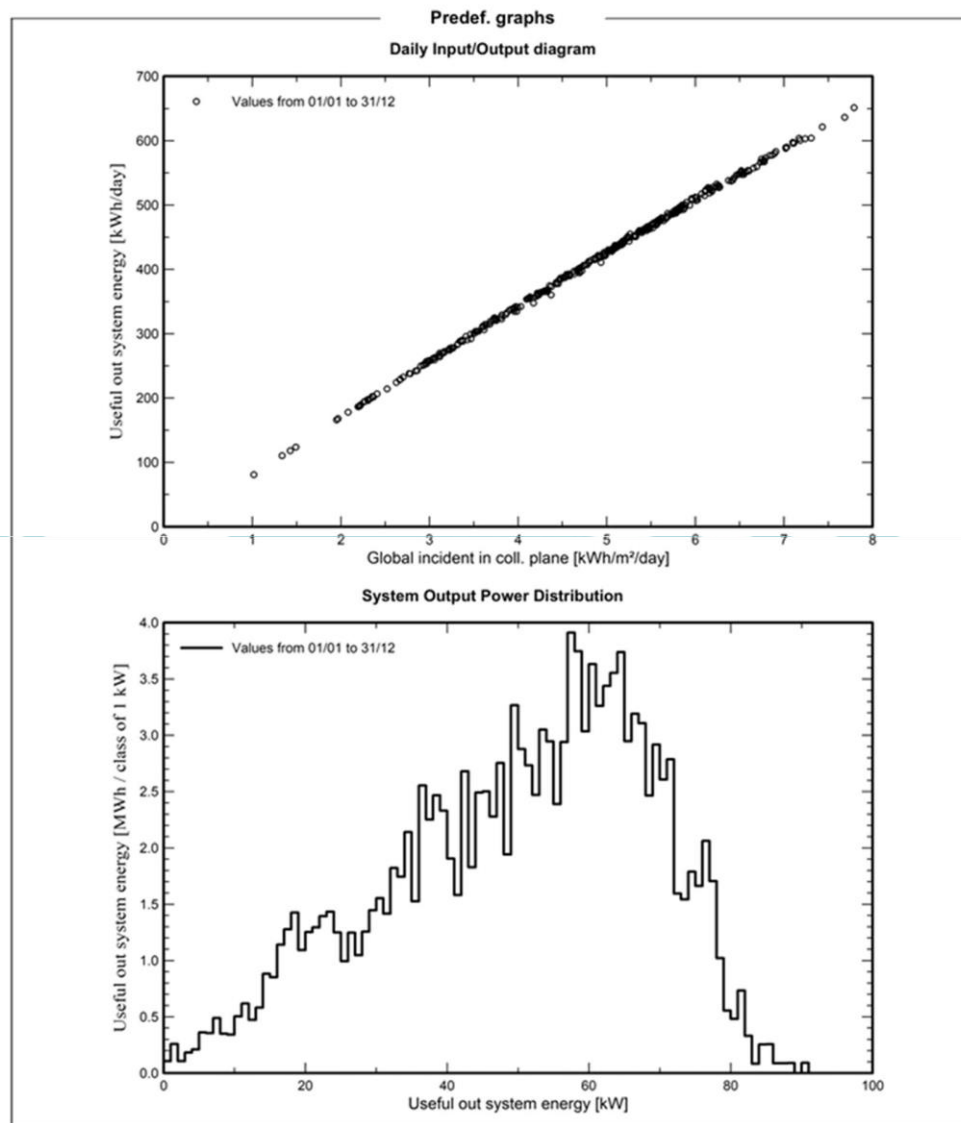
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan 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 V7.4.7
VC0, Simulation date:
25/06/26 18:38
with V7.4.7

Project: Simulasi PLTS capstone project

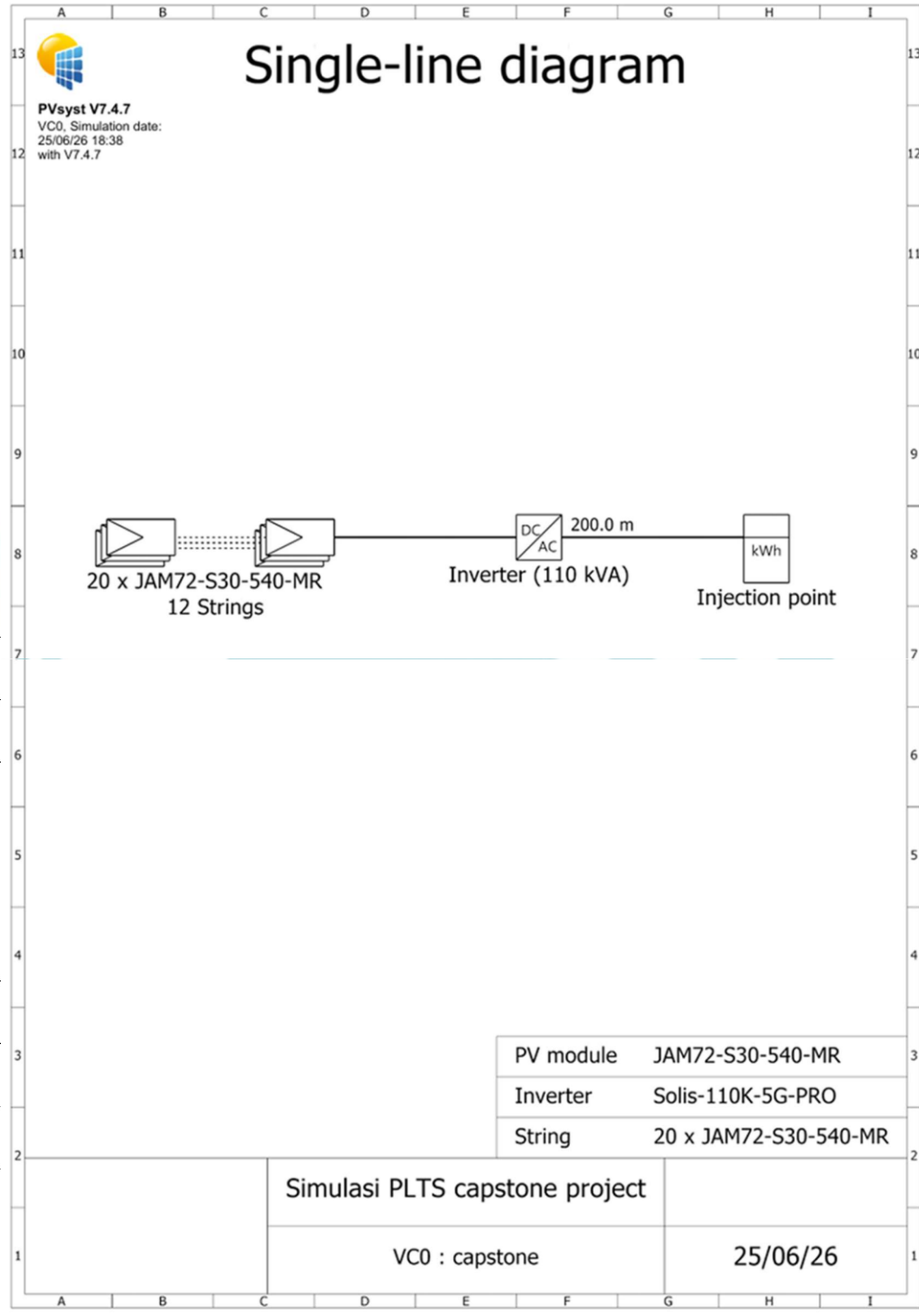
Variant: capstone





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 t
 - 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

No	Deskripsi Komponen	Volume	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Harga Total (Rp)
1	JA Solar 540 Wp Monocrystalline	240	Pcs	1.850.000	444.000.000
2	Solis 110K-BHV-5G Three-Phase Inverter	1	Pcs	85.000.000	85.000.000
3.1	L-Feet Clamp/Roof Clamp	720	Pcs	21.000	15.120.000
3.2	Hanger Bolt & Accessories	720	Pcs	38.000	27.360.000
3.3	Aluminium Rail/Bracket Penopang (AL6005-T5)	672	Meter	75.000	50.400.000
3.4	Middle Clamp	240	Pcs	14.500	3.480.000
3.5	End Clamp	480	Pcs	14.500	6.960.000
4.1	Jalur Walkway Atap	1	Paket	28.500.000	28.500.000
4.2	Tangga Akses Vertikal (Safety Ladder)	7	Meter	150.000	1.050.000
5.1	Kabel PV1-F DC Solar Cable 4mm ² (JJ-LAPP XLPO)	350	Meter	11.500	4.025.000
5.2	Kabel AC Power Utama NYY 4C+E 95 mm ²	200	Meter	600.000	120.000.000
6.1	Panel Box Utama Outdoor IP65 + AC Combiner Box	1	Pcs	3.500.000	3.500.000
6.2	MCB DC Proteksi Sisi Tegangan Surya	2	Pcs	1.500.000	3.000.000



- 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 t
 - 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

6.3	MCB / MCCB AC Proteksi 3-Phase	3	Pcs	4.500.000	13.500.000
6.4	SPD DC (Surge Protective Device)	2	Pcs	1.200.000	2.400.000
6.5	SPD AC (Surge Protective Device)	1	Pcs	1.500.000	1.500.000
7	Grounding Rod Copperclad & BC Cable	1	Set	1.500.000	1.500.000
8	Cable Tray Aluminium Galvanis + Aksesori Jalur AC (200m)	200	Meter	85.000	17.000.000
9	Pengadaan Net Metering & SLO PLN Premium	1	Paket	25.000.000	25.000.000
10	Jasa Pemasangan Fisik & Pengujian Sistem	1	Paket	95.000.000	95.000.000
TOTAL BIAYA MATERIAL & JASA (DPP)					Rp948.295.000
PAJAK PERTAMBAHAN NILAI (PPN 11%)					Rp104.312.450
GRAND TOTAL ANGGARAN FIX COST PLTS					Rp1.052.607.450

No	O&M	Volume	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Harga Total (Rp)
1	O&M UMK cilegon selama 1 tahun	2	Set	65.639.064	131.278.128
2	Penggantian komponen kecil (fuse, konektor, dll.)	1	Set	5.000.000	5.000.000
3	Peralatan Pembersihan panel	1	Set	3.000.000	3.000.000
3.2	administrasi	1	Set	2.500.000	2.500.000
Total O&M					Rp141.778.128



- 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 t
 - 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

Golongan Tarif	Keterangan	Tarif (Rp/kWh)
Layanan Premium	Tarif dasar untuk kebutuhan industri di PLTU UBP Suralaya	2.550

Biaya investasi awal	= Rp 1.052.607.450
Suku bunga Bank Indonesia 2026	= 5,75%
Lama Proyek	= 25 Tahun
Listik di hasilkan di tahun 1	=149.395 kWh/Tahun
Biaya O&M pertahun	= Rp141.778.128
Total pemasukan Pertama	= 149.395×2.550 = Rp.380.957.250

lampiran 2 Matriks Aliran Kas (Cash Flow) dan Nilai Kini (Present Value) Proyek PLTS 25 Tahun

Tahun	Faktor Perfor ma	Produ ksi Energi (kWh)	Penghema tan Bruto (Rp)	Biaya O&M (Rp)	Arus Kas Nominal (Rp)	Fakto r Disk on	Nilai Kini / PV (Rp)	Akumula si PV (Rp)
0	-	-	0	0	- 1052607 450	1	- 1052607 450	- 1052607 450
1	1	14939 5	38095725 0	1417781 28	2391791 22	0.945 6	2261741 11	- 8264333 39
2	0.995	14864 8	37905246 4	1417781 28	2372743 36	0.894 2	2121740 72	- 6142592 67
3	0.99	14790 5	37715720 2	1417781 28	2353790 74	0.845 6	1990307 30	- 4152285 37
4	0.9851	14716	37527141	1417781	2334932	0.799	1867024	-



- 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 t
 - 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

		5	6	28	88	6	35	228526102
								-
5	0.9801	146430	373395058	141778128	231616930	0.7562	175148887	53377215
6	0.9752	145698	371528083	141778128	229749955	0.7151	164294512	110917297
7	0.9704	144969	369670443	141778128	227892315	0.6762	154095592	265012889
8	0.9655	144244	367822091	141778128	226043963	0.6394	144519897	409532786
9	0.9607	143523	365982980	141778128	224204852	0.6047	135580407	545113193
10	0.9559	142805	364153065	141778128	222374937	0.5718	127150395	672263588
11	0.9511	142091	362332050	141778128	220553922	0.5407	119253456	791517044
12	0.9464	141381	360521550	141778128	218743422	0.5113	111,843,512	903360556
13	0.9416	140674	358718600	141778128	216940472	0.4835	104,890,714	1008251270
14	0.9369	139970	356923500	141778128	215145372	0.4572	98,364,464	1106615734
15	0.9322	139271	355141050	141778128	213362922	0.4324	92,257,427	1198873161
16	0.9276	138574	353363700	141778128	211585572	0.4089	86,517,340	1285390501
17	0.9229	137881	351596550	141778128	209818422	0.3866	81,115,802	1366506303
18	0.9183	137192	349839600	141778128	208061472	0.3656	76,067,274	1442573577
19	0.9137	136506	348090300	141778128	206312172	0.3457	71,322,118	1513895695
20	0.9092	135823	346348650	141778128	204570522	0.3269	66,874,103	1580769798



- 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 t
 - 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

21	0.9046	13514 4	34461720 0	1417781 28	2028390 72	0.309 1	62,703,5 77	1643473 375
22	0.9001	13446 8	34289340 0	1417781 28	2011152 72	0.292 3	58,785,9 94	1702259 369
23	0.8956	13379 6	34117980 0	1417781 28	1994016 72	0.276 4	55,114,6 21	1757373 990
24	0.8911	13312 8	33947640 0	1417781 28	1976982 72	0.261 4	51,678,2 82	1809052 272
25	0.8866	13246 2	33777810 0	1417781 28	1959999 72	0.247 2	48,451,0 00	1857503 272

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{C_t}{(1+r)^t} - \frac{I_0}{(1+r)^0}$$

$$NPV = 2.910.110.722 - 1.052.607.450 = 1.857.503.272$$

$$PI = \frac{NPV + I_0}{I_0}$$

$$PI = \frac{2.910.110.722 + 1.052.607.450}{1.052.607.450} = 1,6385$$

DPP = Di lihat dari tabel matrik di atas tahun ke 5 masih negatif dan tahun ke 6 sudah positif

$$DPP = 5 + \frac{NPV_5}{NPV_6}$$

$$DPP = 5 + 0,325$$

$$DPP = 5,32 \text{ Tahun}$$

Konversi tahun ke bulan

$$DPP = 0,32 \times 12 = 3,84 \text{ bulan}$$

Pembulatan $3,84 \approx 4$ Bulan

DPP = 5 Tahun 4 Bulan

$$IRR = r_1 + \frac{NPV_1}{NPV_1 + NPV_2} (r_2 - r_1)$$

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

percobaan $PV_0 = NPV_{21\%} = 36.587.793$

percobaan $NPV_2 = NPV_{22\%} = 9.799.2915$

$$IRR = 21\% + \frac{36.587.793}{36.587.793 - 9.799.2915} (22\% - 21\%)$$

$$IRR = 21\% + 0,7887\% = 21,79\%$$

$$IRR = 21\% + 0,7887\% = IRR \ 21,79\%$$

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 t
 - 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

