



© 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



SKRIPSI

**PERENCANAAN DAN ANALISIS KINERJA PLTS
ROOFTOP ON GRID PADA WAREHOUSE PT XYZ
BERBASIS OPTIMASI RASIO DC:AC
MENGUNAKAN PVSYST DAN HELIOSCOPE**

Oleh:

Rizqi Adi Nugroho

NIM.2202431005

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

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

JULI, 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 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



**PERENCANAAN DAN ANALISIS KINERJA PLTS
ROOFTOP ON GRID PADA WAREHOUSE PT XYZ
BERBASIS OPTIMASI RASIO DC:AC
MENGUNAKAN PVSYST DAN HELIOSCOPE**

SKRIPSI

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Pendidikan Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi
Jurusan Teknik Mesin

Oleh:

Rizqi Adi Nugroho

NIM.2202431005

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

JULI, 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 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

HALAMAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Pendidikan adalah alat untuk memerangi kemiskinan”

(Bacharuddin Jusuf Habibie)

“Allah tidak akan membebani seseorang melainkan sesuai dengan kemampuannya”

(QS. Al-Baqarah:286)

“Skripsi ini tidak sempurna, tapi cukup untuk membuat saya menjadi sarjana pertama di keluarga dan mendapat gelar S.Tr.T, Bismillah untuk segala hal-hal baik yang diperjuangkan”

(Penulis)

PERSEMBAHAN

“Tiada lembar yang paling inti dalam laporan skripsi ini kecuali lembar persembahan, laporan skripsi ini saya persembahkan sebagai tanda bukti kepada orang tua, sahabat, serta teman yang selalu memberi support untuk menyelesaikan skripsi ini.”



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

HALAMAN PERSETUJUAN
SKRIPSI

PERENCANAAN DAN ANALISIS KINERJA PLTS *ROOFTOP ON GRID*
PADA *WAREHOUSE* PT XYZ BERBASIS OPTIMASI RASIO DC:AC
MENGGUNAKAN PVSYST DAN HELIOSCOPE

Oleh:

Rizqi Adi Nugroho

NIM. 2202431005

Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi

Skrripsi telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing 1

Pembimbing 2

Prof. Dr. Tatun Hayatun Nufus, M.Si.
NIP. 196604161995122001

Rahmat Subarkah, S.T., M.T.
NIP. 197601202003121001

Kepala Program Studi
Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi

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



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

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

**PERENCANAAN DAN ANALISIS KINERJA PLTS *ROOFTOP ON GRID*
PADA *WAREHOUSE* PT XYZ BERBASIS OPTIMASI RASIO DC:AC
MENGUNAKAN PVSYST DAN HELIOSCOPE**

Oleh:

Rizqi Adi Nugroho

NIM. 2202431005

Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang sarjana terapan di hadapan Dewan
Penguji pada tanggal 10 Juli 2026 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.	Prof. Dr. Tatun Hayatun Nufus, M.Si. NIP. 196604161995122001	Ketua		21/07 '26
2.	P Jannus S.T.,M.T. NIP. 196304261988031004	Anggota 1		15/07/2026
3.	Arifia Ekayuliana, S.T.,M.T. NIP. 199107212018032001	Anggota 2		20/07/2026

Depok, 10 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 dibawah ini:

Nama : Rizqi Adi Nugroho

NIM : 2202431005

Program Studi : Teknologi Rekayasa Konversi Energi

Menyatakan bahwa yang ditulis dalam laporan tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri bukan jiplakan (plagiasi) karya orang lain baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat, gagasan atau temuan orang lain yang tercatat dalam laporan tugas akhir saya telah kami kutip dan rujuk sesuai etika ilmiah. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar benar nya.

Depok, 10, Juli, 2026



2202431005

**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

PERENCANAAN DAN ANALISIS KINERJA PLTS *ROOFTOP ON GRID* PADA *WAREHOUSE* PT XYZ BERBASIS OPTIMASI RASIO DC:AC MENGGUNAKAN PVSYST DAN HELIOSCOPE

Rizqi Adi Nugroho¹⁾, Tatun Hayatun¹⁾, Rahmat Subarkah¹⁾

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

Email : rizqi.adi.nugroho.tm22@mhswn.pnj.ac.id

ABSTRAK

Rasio DC:AC merupakan parameter desain kritis pada sistem PLTS *On Grid*, yang secara langsung mempengaruhi kinerja inverter, energi yang dihasilkan, dan nilai kelayakan investasi. Pemilihan rasio yang tidak tepat dapat menyebabkan kapasitas inverter ada yang tidak termanfaatkan sepenuhnya atau energi terpotong. Studi ini menganalisis pengaruh variasi rasio DC:AC terhadap kinerja teknis dan ekonomi sistem PLTS *On Grid* berkapasitas 179 kWp yang berlokasi di pabrik di Tangerang menggunakan *software* PVSyst dan Helioscope. Empat skenario yang dicoba pada rasio DC:AC sebesar 0,90 (4 unit SUN 2000-50 KTL-M3), 1,00 (3 unit SUN 200-60 KTL-M0), 1,00 (6 unit SUN 200-30 KTL-M0), dan 1,20 (3 unit SUN 2000-50 KTL-M3). Parameter teknis yang dievaluasi meliputi energi yang dihasilkan selama satu tahun, *Performance Ratio* (PR), efisiensi inverter, dan energi terpotong (*Clipping Losses*), sedangkan parameter ekonomi meliputi nilai sekarang bersih (NPV), biaya energi (COE), dan Periode pengembalian modal didiskonto kan (DPP). Skenario DC:AC 1,00 yang dikonfigurasi dengan enam unit inverter Huawei SUN 2000-30 KTL-M0 mencapai kinerja keseluruhan terbaik dengan hasil 263.115 kWh/tahun dengan PR sebesar 81,87%, efisiensi inverter sebesar 97,67%, dan energi terpotong sebesar 2,39%. Secara ekonomi konfigurasi ini menghasilkan NPV tertinggi sebesar Rp. 1.951.298.234, COE terendah sebesar Rp. 484.76/kWh, dan DPP terpendek selama 17 tahun. Temuan ini menegaskan bahwa optimasi rasio DC:AC sangat penting untuk memaksimalkan efisiensi teknis dan pengembalian ekonomi sistem PLTS *On Grid*.

Kata kunci: PLTS *On Grid*, rasio DC:AC, *Performance Ratio*, *Clipping Losses*, *specific yield*.



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

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT karena atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi yang berjudul “Perencanaan dan Analisis Kinerja PLTS *Rooftop On Grid* Pada *Warehouse* PT XYZ Berbasis Optimasi Rasio DC:AC Menggunakan PVsyst dan Helioscope ” dengan baik.

Penyusunan skripsi ini dilakukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan pada Program Studi Teknologi Rekayasa Konversi Energi. Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis memperoleh banyak bantuan, bimbingan, dukungan, serta masukan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Politeknik Negeri Jakarta yang tidak hanya menjadi tempat menempuh pendidikan, tetapi juga ruang bagi penulis untuk bertumbuh, berproses, serta membentuk cara pandang terhadap kehidupan.
2. Kepada Bapak Fuad Zainuri, S.T, M.Si selaku ketua jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta
3. Kepada Ibu Arifia Ekayuliana, S.T., M.T, selaku kepala program studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi
4. Kepada Ibu Prof. Dr. Tatun Hayatun Nufus, M.Si selaku Dosen Pembimbing I yang telah berperan lebih dari sekedar pembimbing melainkan orang tua kedua, selalu memberi arahan, serta masukan dalam dan di luar proses penyusunan skripsi ini.
5. Kepada Bapak Rahmat Subarkah, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta masukan dalam proses penyusunan skripsi ini.
6. Kepada kedua orang tua tercinta, Ibu Yanti dan Bapak Yahya, Terima kasih atas segala pengorbanan dan kasih sayang yang diberikan. Terima kasih atas segala doa dan dukungan untuk kesuksesan penulis. Beliau memang tidak sempat merasakan pendidikan sampai bangku kuliah namun beliau bekerja keras, mendidik dan senantiasa mendoakan sehingga penulis mampu menyelesaikan studi dan menjadi sarjana pertama dalam keluarga. Skripsi ini penulis persembahkan untuk kedua orang tua tercinta.



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

7. Rekan-rekan mahasiswa utamanya dari Program Studi Energi dan *Power Plant*, Politeknik Negeri Jakarta atas dukungan dan kerja samanya selama menempuh pendidikan serta penyelesaian skripsi.
8. Rekan-rekan FBI 03 atas dukungan dan doa baiknya selama menempuh pendidikan serta penyelesaian skripsi.
9. Bukan karena hebat, tapi karena punya tekad. Beberapa melihat sebagai keterbatasan, tapi kalau saya sebagai peluang, peluang untuk tetap berjuang dan tetap berkembang. Karena setiap langkah ada keyakinan yang selalu membisikan bahwa pendidikan adalah jalan mengubah takdir. Terima kasih uang pajak kalian membawa penulis tumbuh sampai disini.
10. Terakhir sebelum penulis akhiri *“Beberapa anak memang terlahir beruntung di tengah keluarga yang berkecukupan, Sisanya lebih beruntung lagi karena diberi hati dan tulang yang kuat untuk berusaha sendiri”* kata kata yang pernah penulis baca dan membuat penulis bisa bertahan hingga titik ini. Terima kasih banyak kepada Rizqi Adi Nugroho selaku penulis, sudah berusaha dan tidak lelah dalam kondisi apapun. Adapun kurang lebihmu, mari kita rayakan diri sendiri.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi perbaikan di masa mendatang. Penulis berharap penelitian ini dapat memberikan manfaat serta menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya, khususnya dalam bidang perencanaan PLTS.

Depok, 10 Juli 2026

Rizqi Adi Nugroho

2202431005



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

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Pertanyaan Penelitian	5
1.4 Tujuan Penelitian.....	5
1.5 Manfaat Penelitian	6
1.6 Sistematika Penulisan	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	10
2.1 Landasan Teori	10
2.1.1 Pembangkit Listrik Tenaga Surya	10
2.1.2 <i>Software</i> PVsyst	16
2.1.3 <i>Software</i> Helioscope.....	17
2.1.4 SketchUp 3D	18
2.1.5 Perhitungan Sistem PLTS.....	19
2.2 Kajian Literatur	24
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	29
3.1 Jenis Penelitian.....	29
3.2 Objek Penelitian	30



© 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

3.3	Metode Pengambilan Sampel.....	30
3.4	Jenis dan Sumber Data Penelitian	30
3.5	Metode Pengumpulan Data	31
3.6	Metode Analisis Data	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		34
4.1	Hasil Penelitian	34
4.1.1	Pengumpulan Data	34
4.1.2	Pengolahan Data.....	38
4.1.3	Hasil Simulasi	67
4.1.4	Analisis Ekonomi Teknik	73
4.2	Pembahasan.....	92
4.2.1	Analisis Rasio DC:AC terhadap Kinerja PLTS.....	92
4.2.2	Analisis Perbandingan Rasio DC:AC terhadap aspek ekonomi.....	96
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		102
5.1	Kesimpulan	102
5.2	Saran.....	103
DAFTAR PUSTAKA.....		104
LAMPIRAN.....		110

**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

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Sistem kerja PLTS	10
Gambar 2. 2 Sistem PLTS <i>On Grid</i>	11
Gambar 2. 3 Panel surya monokristal	13
Gambar 2. 4 Inverter	15
Gambar 2. 5 <i>Software</i> PVsyst	17
Gambar 2. 6 <i>Software</i> Helioscope.....	18
Gambar 2. 7 <i>Software</i> SketchUp	18
Gambar 3. 1 <i>Rooftop</i> Warehouse.....	30
Gambar 3. 2 Diagram Alir Penelitian.....	31
Gambar 4. 1 <i>Layout</i> Panel.....	35
Gambar 4. 2 Dimensi Ukuran Panel	37
Gambar 4. 3 Skema <i>Mounting</i> Panel	38
Gambar 4. 4 <i>PV array Characteristic Ratio</i> 1,20	39
Gambar 4. 5 <i>Normalized Production Ratio</i> 1,20.....	39
Gambar 4. 6 PR Rasio 1,20.....	40
Gambar 4. 7 <i>Loss Diagram Ratio</i> 1,20	42
Gambar 4. 8 <i>PV array Characteristic Ratio</i> 0,90	43
Gambar 4. 9 <i>PV array Characteristic Ratio</i> 0,90	44
Gambar 4. 10 <i>Performance Ratio</i> 0,90	44
Gambar 4. 11 <i>Loss Diagram Ratio</i> 0,90.....	47
Gambar 4. 12 <i>PV array Characteristic Ratio</i> 1,00 (60 KTL)	48
Gambar 4. 13 <i>Normalized Production Ratio</i> 1,00 (60 KTL)	48
Gambar 4. 14 <i>Performance Ratio</i> 1,00 (60 KTL).....	49
Gambar 4. 15 <i>Loss Diagram Ratio</i> 1,00	52
Gambar 4. 16 <i>PV Array Characteristics Ratio</i> 1,00 (30 KTL)	53
Gambar 4. 17 <i>Normalized Production Ratio</i> 1,00 (30 KTL)	54
Gambar 4. 18 <i>Normalized Production Ratio</i> 1,00 (30 KTL)	54
Gambar 4. 19 <i>Loss Diagram Ratio</i> 1,00 (30 KTL).....	57
Gambar 4. 20 <i>System Metrics</i> Rasio 1,20 Helioscope	58
Gambar 4. 21 <i>System Metrics</i> Helioscope Rasio 0,90	60
Gambar 4. 22 <i>System Metrics</i> Helioscope Rasio 1,00 60 KTL.....	62
Gambar 4. 23 <i>System Metrics</i> Helioscope Rasio 1,00 30 KTL.....	65
Gambar 4. 24 Inverter Huawei SUN 200-30 KTL-M3.....	70
Gambar 4. 25 MCB DC 25A.....	71
Gambar 4. 26 SPD 2P	72
Gambar 4. 27 MCB 3P.....	72
Gambar 4. 28 Fuse DC 25A 1500 V	73
Gambar 4. 29 Grafik Rasio Terhadap PR dan <i>Clipping Losses</i>	93



© 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

Gambar 4. 30 Grafik Rasio Terhadap Energi yield dan Efisiensi Inverter.....	95
Gambar 4. 31 Grafik perbandingan rasio terhadap COE dan DPP	98
Gambar 4. 32 Grafik Rasio Terhadap NPV.....	100





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

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Data <i>Irradian</i> Meteonorm 8.1	34
Tabel 4. 2 Perbandingan pemilihan panel surya.....	36
Tabel 4. 3 Spesifikasi Trina solar 610 Wp	36
Tabel 4. 4 Jumlah <i>Mounting</i> PV	38
Tabel 4. 5 <i>Balance and Main Result Ratio</i> 1,20.....	41
Tabel 4. 6 <i>Balance and Main Result Ratio</i> 0,90.....	45
Tabel 4. 7 <i>Balance and Main Result Ratio</i> 1,00 (60 KTL)	50
Tabel 4. 8 <i>Balance and Main Result Ratio</i> 1,00 (30 KTL)	55
Tabel 4. 9 <i>Annual Production</i> Helioscope Rasio 1,20	59
Tabel 4. 10 <i>Annual Production</i> Helioscope Rasio 0,90	61
Tabel 4. 11 <i>Annual Production</i> Helioscope Rasio 1,00 60 KTL.....	63
Tabel 4. 12 <i>Annual Production</i> Helioscope Rasio 1,00 30 KTL.....	66
Tabel 4. 13 Perbandingan rasio terhadap kinerja sistem PLTS Hasil PVsyst	67
Tabel 4. 14 Perbandingan rasio terhadap kinerja sistem PLTS Hasil Helioscope. 68	
Tabel 4. 15 Perbandingan <i>Software</i> Terhadap Perhitungan Teoritis.....	68
Tabel 4. 16 Spesifikasi Inverter SUN 200-30 KTL-M3	69
Tabel 4. 17 Estimasi Investasi Awal Rasio 1,20.....	74
Tabel 4. 18 <i>Cash Flow</i> Rasio 1,20	77
Tabel 4. 19 Estimasi Investasi Awal Rasio 0,90.....	79
Tabel 4. 20 <i>Cash Flow</i> Rasio 0,90	81
Tabel 4. 21 Estimasi Investasi Awal Rasio 1,00 (60 KTL)	83
Tabel 4. 22 <i>Cash Flow</i> Variasi Rasio 1,00 (60 KTL).....	86
Tabel 4. 23 Estimasi Investasi Awal Rasio 1,00 30 KTL	88
Tabel 4. 24 <i>Cash Flow</i> Rasio 1,00 (30 KTL).....	91
Tabel 4. 25 Perbandingan Rasio Terhadap Aspek Ekonomi PLTS	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 LAMPIRAN

Lampiran 1 Biodata Diri	110
Lampiran 2 Spesifikasi Panel Surya	111
Lampiran 3. <i>Report</i> PVsyst.....	112
Lampiran 4. Suku Bunga BI Mei 2026	114
Lampiran 5 Spesifikasi Inverter	115
Lampiran 6 Area PT. XYZ	116
Lampiran 7 <i>Report</i> Helioscope	117





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

Energi merupakan salah satu faktor penting pencapaian pembangunan berkelanjutan[1]. Kebutuhan energi saat ini sangat tinggi karena kemajuan teknologi yang cepat di berbagai sektor. Karena bahan bakar fosil dan gas alam tidak dapat memenuhi permintaan yang besar ini, maka energi terbarukan yang sumbernya tak terbatas digunakan sebagai solusi untuk mencukupi kebutuhan tersebut[2]

Fluktuasi jumlah penduduk secara signifikan mempengaruhi volume dan struktur kebutuhan energi. Saat ini, Indonesia memiliki populasi yang cukup besar, yakni sekitar 265 juta orang, dan terbentuk dari kurang lebih 17.000 pulau. Dengan asumsi bahwa tingkat pertumbuhan penduduk Indonesia akan melambat dan stabil pada 0,62% per tahun, maka jumlah penduduk diperkirakan akan naik menjadi 335 juta jiwa pada tahun 2050 (Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, 2016b). Kepadatan penduduk yang tinggi serta proses urbanisasi yang meningkat di Indonesia berpotensi menimbulkan kenaikan permintaan energi secara bertahap dari tahun ke tahun[3]

Energi dapat diklasifikasikan menjadi dua kategori utama, yakni energi terbarukan dan energi tidak terbarukan. Mayoritas sumber energi ini bersifat terbatas, sehingga penggunaannya bisa habis jika tidak dikelola dengan bijak dan lestari. Energi yang terbatas tersebut termasuk kategori tidak terbarukan, karena proses pembentukannya memerlukan waktu yang sangat panjang. Di sisi lain, energi terbarukan adalah jenis energi yang terbentuk dengan cepat, mampu pulih secara alami, dan prosesnya berjalan terus-menerus[4]

Secara global, sistem energi masih didominasi oleh sumber energi fosil seperti minyak bumi, batu bara, dan gas alam. Data *International Energy Agency* [5]. Menunjukkan bahwa sekitar 80% konsumsi energi dunia pada tahun 2022 masih bergantung pada energi fosil. Ketergantungan ini disebabkan oleh ketersediaannya



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

yang luas, kemudahan pemanfaatan, serta perannya yang telah lama dalam sistem energi global. Namun, penggunaan energi fosil menimbulkan dampak lingkungan yang signifikan, terutama melalui emisi gas rumah kaca. *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC) mencatat bahwa sektor energi menyumbang lebih dari 70% emisi karbon dioksida (CO₂) global, yang berkontribusi terhadap perubahan iklim, penurunan kualitas udara, kerusakan ekosistem, dan meningkatnya risiko bencana akibat pemanasan global[6]

Ketergantungan global terhadap energi fosil tidak hanya berdampak negatif terhadap lingkungan, tetapi juga menimbulkan kerentanan pada stabilitas sistem energi dunia. Ketidakstabilan tersebut sering dipicu oleh fluktuasi harga minyak internasional yang dipengaruhi oleh faktor geopolitik, gangguan rantai pasok, serta kebijakan negara-negara produsen energi. Konflik antara Rusia dan Ukraina sejak tahun 2022, misalnya, telah menyebabkan lonjakan harga energi secara global yang berdampak pada stabilitas ekonomi dan peningkatan inflasi, terutama di negara berkembang. Kondisi ini mendorong banyak negara untuk mengarahkan kebijakan energinya menuju transisi ke sumber energi yang lebih berkelanjutan, seperti energi surya, angin, air, dan bio energi, serta meningkatkan efisiensi energi sebagai upaya mengurangi ketergantungan terhadap energi fosil dan menekan emisi karbon[1] Negara-negara di kawasan Eropa, sebagai contoh, telah memberlakukan berbagai kebijakan yang lebih ketat guna mempercepat proses dekarbonisasi di sektor energi serta meningkatkan pemanfaatan teknologi yang berwawasan lingkungan[7]

Komitmen internasional dalam mendorong transisi energi serta upaya penurunan emisi karbon menuntut keterlibatan aktif negara-negara berkembang, termasuk Indonesia[8] Namun, Indonesia masih menghadapi tantangan besar dalam pengendalian emisi karbon. Berdasarkan Laporan Analisis Neraca Energi Nasional Tahun 2023, emisi CO₂ pada periode 2017–2022 meningkat rata-rata 6,1% per tahun akibat pembakaran bahan bakar dan emisi *fugitive*, dengan sektor industri mencatat pertumbuhan tertinggi sebesar 20,6% per tahun[9]. Peningkatan emisi tersebut berkontribusi terhadap penurunan kualitas udara dan pemanasan global yang memicu perubahan iklim. Oleh karena itu, diperlukan langkah strategis



© 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

melalui pengembangan sumber energi yang lebih ramah lingkungan untuk menekan emisi karbon dan mendukung target transisi energi nasional.

Energi bersih dan terjangkau merupakan salah satu dari tujuh belas tujuan yang dicanangkan dalam *Sustainable Development Goals* (SDGs). Dalam rangka mencapai tujuan tersebut, setiap negara ditargetkan untuk memiliki serta memperluas infrastruktur energi bersih pada tahun 2030, salah satunya melalui pengembangan energi surya. Secara geografis, Indonesia terletak di wilayah khatulistiwa dan beriklim tropis, sehingga memperoleh paparan sinar matahari yang melimpah sepanjang tahun. Kondisi ini menjadikan pemanfaatan energi surya sebagai sumber energi listrik memiliki potensi yang sangat besar untuk mendukung pemenuhan kebutuhan energi listrik nasional[9]

Energi surya merupakan salah satu bentuk energi terbarukan yang bersumber dari radiasi sinar matahari. Pemanfaatan energi tersebut menjadi energi listrik dilakukan melalui penggunaan sel surya sebagai komponen utama dalam proses konversinya[10] Energi surya merupakan salah satu sumber energi utama di Bumi yang tersedia secara melimpah dan berkelanjutan. Saat ini, berbagai pengembangan teknologi terus dilakukan untuk meningkatkan pemanfaatan energi surya yang dapat dikonversi menjadi energi listrik. Sebagai energi primer, energi surya memiliki karakteristik ramah lingkungan karena tidak menimbulkan polusi serta ketersediaannya tidak akan habis[11]

Sebagai salah satu sumber energi terbarukan, energi matahari memiliki peran yang sangat strategis karena matahari merupakan sumber energi terbesar yang tersedia di alam, namun hingga saat ini pemanfaatannya oleh manusia masih belum optimal[12]

Proses konversi energi surya menjadi energi listrik memerlukan penggunaan panel surya sebagai komponen utama. Seiring dengan pesatnya perkembangan teknologi dan tingginya minat investasi, pasar panel surya mengalami pertumbuhan yang signifikan dan semakin kompetitif di tingkat global, khususnya di kawasan Eropa, Tiongkok, dan Amerika Serikat. Kondisi tersebut menjadikan panel surya



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

sebagai salah satu sektor yang paling prospektif dalam pengembangan energi terbarukan.[13].

Pada sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) *On Grid*, energi listrik yang dihasilkan modul surya berupa arus searah (DC) harus dikonversi menjadi arus bolak-balik (AC) melalui inverter agar dapat dimanfaatkan oleh beban dan disalurkan ke jaringan listrik. Inverter berperan sebagai komponen kunci dalam proses konversi energi, sehingga kinerjanya sangat berpengaruh terhadap efisiensi dan keandalan sistem PLTS. Salah satu parameter penting yang mempengaruhi kinerja inverter adalah rasio DC:AC, yaitu perbandingan antara kapasitas terpasang modul surya dan kapasitas inverter.

Penentuan rasio DC:AC yang tidak tepat dapat menurunkan kinerja sistem PLTS. Rasio DC:AC yang terlalu kecil menyebabkan kapasitas inverter tidak termanfaatkan secara optimal, sedangkan rasio yang terlalu besar berpotensi menimbulkan pembatasan daya (*clipping*) pada inverter. Kondisi tersebut berdampak pada berkurangnya produksi energi listrik dan menurunnya efisiensi sistem, sehingga diperlukan analisis variasi rasio DC:AC untuk memperoleh kinerja inverter yang optimal.

Penelitian terdahulu telah menunjukkan bahwa Inverter *Loading Ratio* (ILR) atau rasio DC:AC berpengaruh terhadap kinerja dan aspek ekonomi sistem PLTS. Good & Johnson [14] membuktikan bahwa ILR mempengaruhi performa sistem, namun analisis dilakukan tanpa integrasi *Software* PVSyst. Scarabelot et al. mengkaji pengaruh *over irradiance* pada beberapa inverter *sizing* faktor, tetapi belum melakukan perbandingan yang sistematis untuk menentukan nilai optimal. Sementara itu, Väisänen et al. menentukan rasio inverter optimal berdasarkan kondisi radiasi Finlandia, sehingga hasilnya belum dapat diterapkan secara langsung pada kondisi iklim Indonesia. Dengan demikian, penelitian yang menganalisis secara komparatif variasi rasio DC:AC menggunakan simulasi PVSyst serta mengevaluasi aspek teknis dan ekonomi pada kondisi Indonesia masih relatif terbatas, sehingga terdapat *research gap* yang perlu dikaji lebih lanjut[14], [15]



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

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana perencanaan sistem PLTS *rooftop On Grid* berdasarkan beban dan kondisi menggunakan *software* PVsyst?
2. Bagaimana pengaruh variasi rasio DC:AC terhadap kinerja sistem PLTS meliputi energi tahunan, *Performance Ratio* (PR), *Clipping Losses* , dan efisiensi inverter?
3. Rasio DC:AC berapakah yang menghasilkan kinerja teknis terbaik?
4. Bagaimana kelayakan ekonomi sistem PLTS pada setiap skenario rasio DC:AC ditinjau dari NPV, COE, dan DPP?

1.3 Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah dan batasan penelitian yang telah dijelaskan sebelumnya, maka pertanyaan penelitian yang diajukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana nilai *Performance Ratio* (PR) yang dihasilkan oleh sistem PLTS atap pada masing-masing variasi rasio DC:AC yang disimulasikan?
2. Variasi rasio DC:AC manakah yang menghasilkan kinerja inverter paling optimal pada sistem PLTS atap berdasarkan parameter kinerja hasil simulasi PVsyst?
3. Bagaimana perbandingan potensi produksi energi listrik tahunan sistem PLTS ?

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan pemaparan diatas, penelitian ini bertujuan :

1. Menganalisis sistem PLTS *rooftop On Grid* berdasarkan kinerja sistem dengan *software* PVsyst
2. Menganalisis sistem PLTS *rooftop On Grid* berdasarkan kinerja sistem dengan *software* Helioscope



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

3. Menganalisis kelayakan ekonomi teknik sistem PLTS *rooftop On Grid* menggunakan metode analisis ekonomi teknik

1.5 Manfaat Penelitian

1. Bagi Mahasiswa

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam meningkatkan pemahaman mahasiswa terhadap implementasi sistem konversi energi pada lingkungan industri, khususnya terkait proses konversi energi listrik dari arus searah (DC) menjadi arus bolak-balik (AC). Selain itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan kemampuan mahasiswa dalam melakukan analisis teknis yang mencakup perhitungan, evaluasi efisiensi, serta penilaian kinerja peralatan pada sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) secara terstruktur dan sistematis.

2. Bagi Politeknik Negeri Jakarta

Menjadi referensi akademik dalam kajian terkait Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS).

3. Bagi Perusahaan

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi perusahaan sebagai bahan evaluasi teknis terhadap kinerja sistem PLTS *On Grid* yang telah diterapkan. Analisis pengaruh DC:AC rasio terhadap kinerja inverter dapat digunakan sebagai dasar pertimbangan dalam menentukan konfigurasi sistem yang lebih optimal guna meningkatkan efisiensi konversi energi dan produksi energi listrik. Selain itu, penelitian ini dapat menjadi referensi teknis bagi perusahaan dalam perencanaan, pengoperasian, dan pengembangan sistem PLTS di masa mendatang, khususnya dalam upaya peningkatan keandalan sistem dan pemanfaatan energi terbarukan secara berkelanjutan.



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

1.6 Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan gambaran umum dan landasan awal penelitian yang menjadi dasar dilakukannya kajian ilmiah. Pembahasan diawali dengan latar belakang masalah yang menjelaskan kondisi aktual kebutuhan energi listrik di Indonesia, potensi energi surya sebagai solusi energi terbarukan, peranan sistem PLTS *On Grid* dalam industri, permasalahan pemilihan rasio DC:AC yang tidak optimal, serta pentingnya optimasi konfigurasi inverter dalam menjaga kinerja dan efisiensi sistem PLTS. Selanjutnya dirumuskan rumusan masalah yang memuat pertanyaan penelitian secara spesifik dan terfokus. Bab ini juga menjelaskan tujuan penelitian yang ingin dicapai serta manfaat penelitian, baik secara teoritis maupun praktis, sehingga menunjukkan kontribusi penelitian terhadap pengembangan ilmu pengetahuan di bidang energi terbarukan dan penerapannya di lingkungan industri.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini memuat landasan teori dan kajian literatur yang relevan dengan topik penelitian. Pembahasan meliputi teori dasar mengenai sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) *On Grid*, komponen utama sistem PLTS, prinsip kerja inverter, konsep rasio DC:AC, fenomena *Clipping Losses*, serta parameter evaluasi kinerja sistem PLTS meliputi *Performance Ratio* (PR), efisiensi inverter, dan Energi *Yield*. Selain itu, bab ini menyajikan penelitian-penelitian terdahulu yang berkaitan dengan optimasi rasio DC:AC dan analisis kinerja sistem PLTS sebagai dasar pembandingan dan penguatan posisi penelitian. Pada bagian akhir bab ini disusun kerangka pemikiran penelitian yang menjelaskan hubungan antar variabel dan menunjukkan *research gap* yang menjadi dasar dilakukannya penelitian, khususnya keterbatasan kajian optimasi rasio DC:AC untuk sistem PLTS industri di iklim tropis Indonesia.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini menjelaskan metode dan pendekatan penelitian yang digunakan untuk menjawab rumusan masalah. Pembahasan mencakup jenis dan pendekatan



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

penelitian, lokasi dan objek penelitian di PT. XYZ, serta variabel penelitian yang dianalisis meliputi variasi rasio DC:AC, Energi *Yield*, *Performance Ratio* (PR), efisiensi inverter, *Clipping Losses*, dan parameter kelayakan ekonomi. Selain itu, dijelaskan jenis dan sumber data yang digunakan, teknik pengumpulan data melalui observasi lapangan, studi literatur, dan wawancara teknis, serta instrumen penelitian berupa perangkat lunak simulasi PVSyst yang mendukung proses pemodelan dan analisis sistem. Bab ini juga menguraikan teknik analisis data yang digunakan, termasuk analisis deskriptif kinerja teknis, analisis ekonomi berbasis *Life Cycle Cost* (LCC), dan penentuan rasio DC:AC optimal melalui perbandingan grafis antar skenario, sehingga alur analisis dapat dipahami secara sistematis dan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menyajikan hasil pengolahan dan analisis data penelitian berdasarkan metode yang telah ditetapkan. Pembahasan meliputi hasil perencanaan sistem PLTS *On Grid* di PT. XYZ yang mencakup perhitungan kapasitas optimal, pemilihan modul surya dan inverter, serta konfigurasi sistem. Selanjutnya disajikan hasil simulasi PVSyst pada empat skenario variasi rasio DC:AC beserta analisis kinerja teknis yang meliputi Energi *Yield*, *Performance Ratio* (PR), efisiensi inverter, dan *Clipping Losses*. Hasil analisis juga mencakup evaluasi kelayakan ekonomi berdasarkan *Life Cycle Cost* (LCC), *Cost of Energy* (COE), *Net Present Value* (NPV), dan *Discounted Payback Period* (DPP) pada setiap skenario. Seluruh hasil dianalisis secara kuantitatif dan dibahas secara ilmiah dengan mengaitkannya pada teori kinerja sistem PLTS, fenomena clipping, serta kondisi radiasi aktual di lokasi penelitian, sehingga dapat ditentukan rasio DC:AC yang paling optimal secara teknis maupun ekonomi.

BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini memuat kesimpulan yang diperoleh dari hasil analisis dan pembahasan penelitian sebagai jawaban atas rumusan masalah. Kesimpulan mencakup hasil perencanaan sistem PLTS *On Grid* di PT. XYZ, pengaruh variasi



© 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

rasio DC:AC terhadap kinerja teknis sistem, penentuan rasio DC:AC yang paling optimal secara teknis dan ekonomi, serta hasil evaluasi kelayakan investasi sistem PLTS pada setiap skenario konfigurasi inverter. Selain itu, disajikan saran-saran yang bersifat teknis dan akademis sebagai rekomendasi bagi PT. XYZ dalam pengambilan keputusan investasi sistem PLTS, serta sebagai bahan pertimbangan bagi penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan pengembangan optimasi rasio DC:AC dan perencanaan sistem PLTS *On Grid* di iklim tropis Indonesia.



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 V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Berdasarkan hasil simulasi menggunakan *Software* PVsyst versi 8.0.19 terhadap empat skenario rasio DC:AC (0,90; 1,00 inverter 60 KTL; 1,00 inverter 30 KTL; dan 1,20) pada sistem PLTS *On Grid* 179 kWp di PT. XYZ, variasi rasio DC:AC terbukti berpengaruh signifikan terhadap kinerja sistem. Skenario DC:AC = 1,00 dengan enam unit inverter 30 KTL Huawei SUN 2000-30 KTL-M0 menghasilkan kinerja terbaik, yaitu *Energi Yield* 263.115 kWh/tahun, *Performance Ratio* (PR) tertinggi 81,87%, efisiensi inverter tertinggi 97,67%, dan *Clipping Losses* terendah 2,39%. Sebaliknya, rasio 0,90 menyebabkan inverter beroperasi di bawah titik beban optimal akibat kapasitas inverter yang melebihi kebutuhan panel, sedangkan rasio 1,20 meningkatkan *Clipping Losses* sehingga menekan PR dan efisiensi inverter ke titik terendah. Pola PR yang berbanding terbalik dengan *Clipping Losses* menegaskan bahwa minimasi *Clipping Losses* berkontribusi langsung terhadap maksimalisasi PR sistem.
2. Hasil analisis menggunakan *software* Helioscope terhadap keempat skenario rasio DC:AC menunjukkan pola yang serupa dengan hasil PVsyst, dimana skenario DC:AC = 1,00 dengan konfigurasi enam unit inverter 30 KTL menghasilkan kinerja terbaik dengan *Energi Yield* tertinggi sebesar 243.933 kWh/tahun, *Performance Ratio* (PR) sebesar 75,85%, efisiensi inverter sebesar 98,32%, dan energi *Clipping Losses* terendah bersama skenario DC:AC = 0,90 sebesar 1,61%. Hasil validasi menunjukkan bahwa Helioscope memiliki selisih *Energi Yield* sebesar -3,73% dan selisih PR sebesar 4,03% terhadap hasil perhitungan teoritis, sedangkan PVsyst menunjukkan selisih yang lebih kecil yaitu 0,54% untuk *Energi Yield* dan -0,15% untuk PR. Dengan demikian, PVsyst dinilai memiliki tingkat akurasi yang lebih baik dibandingkan Helioscope dan direkomendasikan sebagai perangkat lunak utama dalam analisis kinerja sistem PLTS pada penelitian ini.



© 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

3. Hasil analisis kelayakan ekonomi menunjukkan bahwa skenario DC:AC 1,00 dengan konfigurasi enam unit inverter 30 KTL menghasilkan kinerja finansial terbaik dengan *Net Present Value* (NPV) tertinggi sebesar Rp1.951.298.234, *Cost of Energy*(COE) terendah sebesar Rp 484,76/kWh, dan *Discounted Payback Period* (DPP) tersingkat selama 17 tahun. Skenario DC:AC 0,90 menghasilkan kinerja ekonomi terburuk dengan NPV terendah sebesar Rp1.698.043.154 dan DPP terpanjang selama 19 tahun, sedangkan skenario DC:AC 1,20 menunjukkan penurunan kelayakan ekonomi akibat meningkatnya *Clipping Losses* yang mengurangi energi yang dapat dimonetisasi. Seluruh skenario menghasilkan NPV positif sehingga investasi PLTS di PT. XYZ layak secara finansial pada semua konfigurasi yang diuji, dengan selisih NPV antara skenario terbaik dan terburuk mencapai Rp 253,255.080 atau sekitar 13%.

5.2 Saran

Bagi PT. XYZ, disarankan untuk menerapkan konfigurasi rasio DC:AC = 1,00 menggunakan enam unit inverter Huawei SUN 2000-30 KTL-M0 sebagai pilihan utama guna memaksimalkan kinerja teknis dan nilai investasi jangka panjang sistem PLTS *On Grid*, mengingat konfigurasi ini menghasilkan NPV tertinggi, COE terendah, dan Payback Period tersingkat di antara seluruh skenario yang dianalisis.



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 PUSTAKA

- [1] H. Khan, I. Khan, and T. T. Binh, "The heterogeneity of renewable energy consumption, carbon emission and financial development in the globe: A panel quantile regression approach," *Energy Reports*, vol. 6, pp. 859–867, Nov. 2020, doi: 10.1016/j.egyr.2020.04.002.
- [2] Suriadi, "129219-ID-perencanaan-pembangkit-listrik-tenaga-su," Oct. 2020.
- [3] J. Forlizzi and S. Ford, "The building blocks of experience," Association for Computing Machinery (ACM), Aug. 2018, pp. 419–423. doi: 10.1145/347642.347800.
- [4] N. B. Alnavis, R. R. Wirawan, K. I. Solihah, and V. H. Nugroho, "Energi listrik berkelanjutan: Potensi dan tantangan penyediaan energi listrik di Indonesia," *Journal of Innovation Materials, Energy, and Sustainable Engineering*, vol. 1, no. 2, Jan. 2024, doi: 10.61511/jimese.v1i2.2024.544.
- [5] S. Sihite, Z. Tharo, and D. Erivianto, "PENGARUH KETERGANTUNGAN ENERGI FOSIL TERHADAP KETAHANAN ENERGI NASIONAL DI INDONESIA," *Jurnal Nasional Teknologi Komputer*, vol. 5, no. 3, 2025.
- [6] "Pristisal+Wibowo-Pengembangan+Charging+System+Untuk+Kendaraan+Listrik".
- [7] H. Khan, I. Khan, and T. T. Binh, "The heterogeneity of renewable energy consumption, carbon emission and financial development in the globe: A panel quantile regression approach," *Energy Reports*, vol. 6, pp. 859–867, Nov. 2020, doi: 10.1016/j.egyr.2020.04.002.
- [8] S. Sihite, Z. Tharo, and D. Erivianto, "PENGARUH KETERGANTUNGAN ENERGI FOSIL TERHADAP KETAHANAN ENERGI NASIONAL DI INDONESIA," *Jurnal Nasional Teknologi Komputer*, vol. 5, no. 3, Oct. 2025.
- [9] H. Timotius, J. W. Simatupang, M. Andriani, P. Situmeang, I. Ramos Sm, and M. Fauzi, "ANALISIS POTENSI ENERGI MATAHARI MENJADI ENERGI LISTRIK DI INDONESIA: PROYEKSI DAN PERAMALAN KAPASITAS TERPASANG PLTS DENGAN METODE DOUBLE EXPONENTIAL SMOOTHING," Mar. 2023.
- [10] "SISTEM PEMBUMIHAN PADA KAPAL PENANGKAP IKAN MENGGUNAKAN ENERGI TERBARUKAN," *RELE (Rekayasa*



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

Elektrikal dan Energi): Jurnal Teknik Elektro, Jan. 2024, doi: 10.30596/rele.v6i2.17686.

- [11] F. Ferdyson and J. Windarta, "Overview Pemanfaatan dan Perkembangan Sumber Daya Energi Surya Sebagai Energi Terbarukan di Indonesia," *Jurnal Energi Baru dan Terbarukan*, vol. 4, no. 1, pp. 1–6, Sep. 2023, doi: 10.14710/jebt.2023.15714.
- [12] S. Kumar Suman, J. Ahamad, G. Faculty, and A. Professor, "Solar Energy Potential and Future Energy of India: An Overview," 2018. [Online]. Available: <http://ijesc.org/>
- [13] Priscila Gonçalves Vasconcelos Sampaio, "Photovoltaic solar energy: Conceptual framework," Jan. 2018.
- [14] J. Good and J. X. Johnson, "Impact of inverter loading ratio on solar photovoltaic system performance," *Appl. Energy*, vol. 177, pp. 475–486, Sep. 2016, doi: 10.1016/j.apenergy.2016.05.134.
- [15] J. Väisänen, A. Kosonen, J. Ahola, T. Sallinen, and T. Hannula, "Optimal sizing ratio of a solar PV inverter for minimizing the levelized cost of electricity in Finnish irradiation conditions," *Solar Energy*, vol. 185, pp. 350–362, Jun. 2019, doi: 10.1016/j.solener.2019.04.064.
- [16] T. Alda, M. Paulido Siahaan, M. B. Raja Guk Guk, R. Rajagukguk, E. Carolina Br Purba, and P. Adelina Sitompul, "Sekolah Hijau: Inovasi Single Axis Solar Tracking System Dengan Sensor LDR Sebagai Alternatif Energi Listrik," *Jurnal Tiyyasadarma*, vol. 2, no. 2, pp. 96–103, Jan. 2025, doi: 10.62375/jta.v2i2.342.
- [17] P. Y. Lestari *et al.*, "Solar-Powered Highschool Library Information System Design and Implementation," 2022.
- [18] J. Teknik Ilmu dan Aplikasi *et al.*, "ANALISIS KEANDALAN SISTEM GRID TIED INVERTER (GTI) PADA ON-GRID SOLAR PV 9 X 80 WP," 2021.
- [19] I. Kumara, I. Setiawan, and P. Studi Teknik Elektro, "GRID TIE INVERTER UNTUK PLTS ATAP DI INDONESIA: REVIEW STANDAR DAN INVERTER YANG COMPLIANCE DI PASAR DOMESTIK."
- [20] Lorenzo Eduardo.), https://www.researchgate.net/publication/228051631_Energy_Collected_and_Delivered_by_PV_Modules. 2005.



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

- [21] S. Yuliananda, G. Sarya, and R. Retno Hastijanti, "PENGARUH PERUBAHAN INTENSITAS MATAHARI TERHADAP DAYA KELUARAN PANEL SURYA," 2019.
- [22] B. Hari Purwoto, E. Penggunaan Panel Surya Sebagai Sumber Energi Alternatif, M. F. Alimul, and I. Fahmi Huda, "EFISIENSI PENGGUNAAN PANEL SURYA SEBAGAI SUMBER ENERGI ALTERNATIF," 2020.
- [23] B. Hari Purwoto, E. Penggunaan Panel Surya Sebagai Sumber Energi Alternatif, M. F. Alimul, and I. Fahmi Huda, "EFISIENSI PENGGUNAAN PANEL SURYA SEBAGAI SUMBER ENERGI ALTERNATIF."
- [24] C.L. Chen., "C.L. Chen., J.-S. Lai, D. Martin, K.-H. Wu, P. Ribeiro, E. Andrade, C. Liu, Y.-S. Lee, Z.-Y. Yang, Applied Power Electronics Conference and Exposition (APEC), 2012 Twenty-Seventh Annual IEEE, Orlando, Florida, 2012, p.1494.(GTI)," 2018.
- [25] S. A. Saleem, S. Suraya, and S. M. Irshad, "Feasibility study of rooftop solar photovoltaic system for 33/11 kV primary substation at Al Suwairah," *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science*, vol. 32, no. 2, pp. 587–597, Nov. 2023, doi: 10.11591/ijeecs.v32.i2.pp587-597.
- [26] T. E. K. Zidane, S. M. Zali, M. R. Adzman, M. F. N. Tajuddin, and A. Durusu, "PV array and inverter optimum sizing for grid-connected photovoltaic power plants using optimization design," in *Journal of Physics: Conference Series*, IOP Publishing Ltd, Jun. 2021. doi: 10.1088/1742-6596/1878/1/012015.
- [27] I. Kumara, I. Setiawan, and P. Studi Teknik Elektro, "GRID TIE INVERTER UNTUK PLTS ATAP DI INDONESIA: REVIEW STANDAR DAN INVERTER YANG COMPLIANCE DI PASAR DOMESTIK," 2016.
- [28] H.X Wang, "Optimum inverter sizing of grid-connected photovoltaic systems based on energetic and economic considerations," vol. 118, pp. 709–717, 2018.
- [29] A. Bahtiar, . "Buku Guideline Helioscope PT ATW Solar. PT ATW Solar," 2020.
- [30] A. Gifson, M. Rt Siregar, and M. P. Pambudi, "RANCANG BANGUN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS) ON GRID DI ECOPARK ANCOL," 2020.



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

- [31] S. Dlukha Nurcholik, H. Aprillia, K. Sugiarto, and J. Al Falah, "Desain PLTS 300 Watt off-Grid Pada Perahu Nelayan sebagai Sumber Energi Listrik," 2020.
- [32] O. S. Ismail, O. O. Ajide, and F. Akingbesote, "Performance Assessment of Installed Solar PV System: A Case Study of Oke-Agunla in Nigeria," *Engineering*, vol. 04, no. 08, pp. 453–458, 2018, doi: 10.4236/eng.2012.48059.
- [33] N. Umar, B. Bora, C. Banerjee, and B. S. Panwar, "Comparison of different PV power simulation softwares: case study on performance analysis of 1 MW grid-connected PV solar power plant," 2018. [Online]. Available: www.ijesi.org/Volumewww.ijesi.org
- [34] O. S. Ismail, O. O. Ajide, and F. Akingbesote, "Performance Assessment of Installed Solar PV System: A Case Study of Oke-Agunla in Nigeria," *Engineering*, vol. 04, no. 08, pp. 453–458, 2018, doi: 10.4236/eng.2012.48059.
- [35] B. Mirletz *et al.*, "Annual Technology Baseline: The 2024 Electricity Update," 2024.
- [36] Direktorat Jenderal EBTKE, *Buku Panduan Perencanaan Sistem Fotovoltaik, Jakarta Kementerian ESDM*. 2019.
- [37] *Photovoltaic (PV) arrays -- design requirements = Groupes photovoltaïques (PV) -- exigences de conception*. International Electrotechnical Commission, 2016.
- [38] "INTERNATIONAL STANDARD NORME INTERNATIONALE Photovoltaic system performance-Part 1: Monitoring Performances des systèmes photovoltaïques-Partie 1: Surveillance," 2021. [Online]. Available: www.iec.ch
- [39] M. F. Beyoğlu and M. Demirtaş, "Determination of Optimal DC/AC Ratio for Grid-connected Photovoltaic Systems," *Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, vol. 19, no. 1, pp. 19–29, Mar. 2023, doi: 10.18466/cbayarfbe.1200284.
- [40] H. I. Hazim, K. A. Baharin, C. K. Gan, A. H. Sabry, and A. J. Humaidi, "Review on Optimization Techniques of PV/Inverter Ratio for Grid-Tie PV Systems," Mar. 01, 2023, *MDPI*. doi: 10.3390/app13053155.



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

- [41] A. A. Ngurah *et al.*, “Analisis Produksi Energi dari Inverter pada Grid-connected PLTS 1 MWp di Desa Kayubihi Kabupaten Bangli,” *Teknologi Elektro*, vol. 16, no. 1, 2017.
- [42] E. İşin, “DETERMINATION OF OPTIMUM DC/AC RATIO FOR PV POWER PLANTS USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE Nurettin ÇETİNKAYA.”
- [43] S. B. S. E. Thunchanok Kaewnukultron, “The impacts of DC/AC ratio, battery dispatch, and degradation on financial evaluation of bifacial PV+BESS systems,” <https://doi.org/10.1016/j.renene.2024.121402>, 2024.
- [44] B. A. Pambudi, M. M. Muzaki, A. P. Ramaninda, and M. R. Zafrannanda, “Desain Algoritma Inverter pada Pembangkit Listrik Tenaga Surya: Sistematis Review,” *Jurnal Energi Baru dan Terbarukan*, vol. 6, no. 1, pp. 1–13, Jan. 2026, doi: 10.14710/jebt.2025.25632.
- [45] Z. Arizal, A. Y. Dewi, A. Effendi, A. M. N. Putra, and R. Andari, “CENTRAL PUBLISHER ANALISIS KINERJA & EFISIENSI PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS) ON-GRID 735 KWP : STUDI KASUS DI KANTOR PUSAT PT.PERTAMINA HULU ROKAN”, [Online]. Available: <http://centralpublisher.co.id>
- [46] D. Díaz-Bello, C. Vargas-Salgado, J. Águila-León, and F. Lara-Vargas, “Methodology to Estimate the Impact of the DC to AC Power Ratio, Azimuth, and Slope on Clipping Losses of Solar Photovoltaic Inverters: Application to a PV System Located in Valencia Spain,” *Sustainability (Switzerland)*, vol. 15, no. 3, Feb. 2023, doi: 10.3390/su15032797.
- [47] A. P. dan G. S. oleh Anness Nath, “Impact of inverter DC to AC ratio on soiling losses and cleaning intervals in large solar PV plants,” 2025, Accessed: Jan. 09, 2026. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1016/j.solener.2025.113825>
- [48] J. X. J. Jeremy Good, “Impact of inverter loading ratio on solar photovoltaic system performance,” 2016, Accessed: Jan. 09, 2026. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2016.05.134>
- [49] Prof.Dr.Sugiyono, “METODE PENELITIAN KUANTITATIF,” 2019.
- [50] Akshay kaleshwarwar, “Validating the credibility of solar simulation tools using a real-world case study,” *Volume 301 10.1016/j.enbuild.2023.113697*, vol. 301, Dec. 2023.



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

- [51] M. Siregar, C. Hasiholan Pardosi, K. Octavianus Bachri, T. Nur, and L. W. Pandjaitan, "Comparison of Actual Results and PVSyst Simulation in the Design of Off-Grid Solar Power Generation System (PLTS) in Karuni Village, Southwest Sumba," 2024. [Online]. Available: <https://ejournal.atmajaya.ac.id/index.php/JTE>





© 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

LAMPIRAN

Lampiran 1 Biodata Diri

Daftar Riwayat Hidup



1. Nama : Rizqi Adi Nugroho
2. NIM : 2202431005
3. Tempat, Tanggal Lahir : Tangerang, 20 Maret 2004
4. Jenis Kelamin : Laki-Laki
5. Alamat : Jl. Teman RT 03/ RW 04 Larangan Utara,
Tangerang, Banten
6. Email : rizqi.adi.nugroho.tm22@mhsw.pnj.ac.id
7. Pendidikan :
 - a) SD : SDN Larangan 6
 - b) SMP : SMPN 3 Kota Tangerang
 - c) SMA : SMAN 12 Kota Tangerang
8. Program Studi : D4 – Teknologi Rekayasa Konversi Energi
9. Bidang Peminatan : Konversi Energi, Pemeliharaan, Energi
Terbarukan

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



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



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

Lampiran 3.Report PVsyst



Version 7.4.8

PVsyst - Simulation report Grid-Connected System

Project: PT.XYZ
Variant: Variasi
No 3D scene defined, no shadings
System power: 179 kWp
Variasi 1 - Indonesia

Author



Project: PT.XYZ
Variant: Variasi

General parameters													
Grid-Connected System		No 3D scene defined, no shadings											
PV Field Orientation		Sheds configuration						Models used					
Orientation		No 3D scene defined						Transposition					Perez
Fixed plane								Diffuse					Hayak, Hohenberg
Tilt/azimuth		3 / 30 °						Cumulative					separate
Horizon		Near Shadings						User's needs					
Free horizon		No Shadings						Daily profile					
								Constant over the year					
								Average					0.0 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		
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	W	
12 h	13 h	14 h	15 h	16 h	17 h	18 h	19 h	20 h	21 h	22 h	23 h		
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	W	

PV Array Characteristics			
PV module		Inverter	
Manufacturer	Time Solar	Manufacturer	Huawei Technologies
Model	TSM-DE-20-610	Model	SUN2000-30KTL-A0-380V
(Original PVsyst database)		(Original PVsyst database)	
Unit Nom. Power	610 Wp	Unit Nom. Power	30.0 kWac
Number of PV modules	294 units	Number of inverters	6 units
Material (STC)	179 Wp/m²	Total power	180 kWac
Modules	14 string x 21 in series	Operating voltage	200-1000 V
At operating cond. (80°C)		Max. power (T=95°C)	33.0 kWac
Prmp	164 Wp/m²	Power ratio (DC/AC)	1.00
U mp	664 V	Power sharing within this inverter	
I mp	247 A		
Total PV power		Total inverter power	
Normal (STC)	179 kWp	Total power	180 kWac
Total	294 modules	Max. power	198 kWac
Module area	832 m²	Number of inverters	6 units
		Power ratio	1.00

Array losses						
Array Soiling Losses		Thermal Loss factor		DC wiring losses		
Loss Fraction	3.0 %	Module temperature according to irradiance		Global array loss		
		U _t (const)		20.0 W/m²K		
		U _t (wind)		0.0 W/m²K/m/s		
Module Quality Loss		Module mismatch losses				
Loss Fraction	-0.4 %	Loss Fraction	2.0 % at MPP			
IAM loss factor						
Incidence effect (IAM): Fresnel, AIT coating, n(glass)=1.526, n(AIR)=1.260						
0°	30°	50°	60°	70°	80°	90°
1.000	0.999	0.987	0.962	0.892	0.815	0.681
					0.440	0.000

05/25/26

PVsyst Licensed to

Page 39



Project: PT.XYZ
Variant: Variasi

Project summary					
Geographical Site	Situation	Project settings			
Variant 1	Latitude	Albedo			
Indonesia	-6.20 °S	0.20			
	Longitude				
	106.58 °E				
	Altitude				
	16 m				
	Time zone				
	UTC+7				
Weather data					
PT.XYZ					
Meteonorm 8.1 (2016-2021), Sat: 100% - Synthetic					
System summary					
Grid-Connected System	No 3D scene defined, no shadings	User's needs			
PV Field Orientation	Near Shadings	Daily profile			
Fixed plane	No shadings	Constant over the year			
Tilt/Azimuth		Average			
3 / 30 °		0.0 kWh/Day			
System information					
PV Array	Inverters				
Nb. of modules	Nb. of units	6 units			
294 units	179 kWp	180 kWac			
179m total		Power ratio			
		0.986			
Results summary					
Produced Energy	203115 kWh/year	Specific production	1467 kWh/kWp/year	Perf. Ratio PR	81.74 %
Table of contents					
Project and results summary	2				
General parameters, PV Array Characteristics, System losses	3				
Defined User's needs	5				
Main results	6				
1 m/s diagram	7				
Profile graphs	8				
Single line diagram	9				

05/25/26

PVsyst Licensed to

Page 39



Project: PT.XYZ
Variant: Variasi

Detailed User's needs

Daily profile, Constant over the year, average = 0.0 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	W
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	W
	12 h	13 h	14 h	15 h	16 h	17 h	18 h	19 h	20 h	21 h	22 h	23 h	W
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	W

Daily profile

The figure is a line graph titled 'Daily profile'. The vertical axis is labeled 'Load (kW)' and ranges from 0.0 to 1.2 with major ticks every 0.2 units. The horizontal axis is labeled 'Time (h)' and ranges from 0 to 24 with major ticks every 3 units. A legend in the top left corner shows a black line segment followed by the text 'Average = 0.0 kWh/day'. The plot area is mostly empty, with the text 'No data' centered in orange. The date '05/11/00' is printed at the bottom center of the graph area.

05/25/26

PVsyst Licensed to

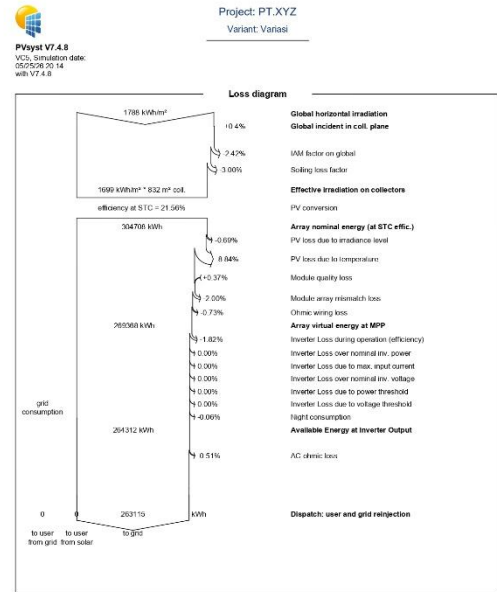
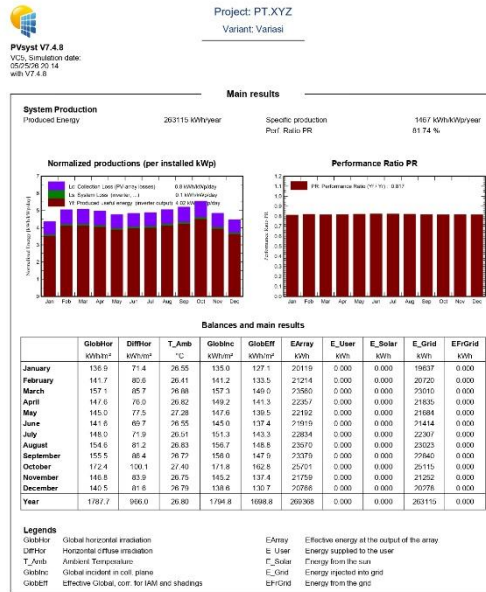
Page 59



Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

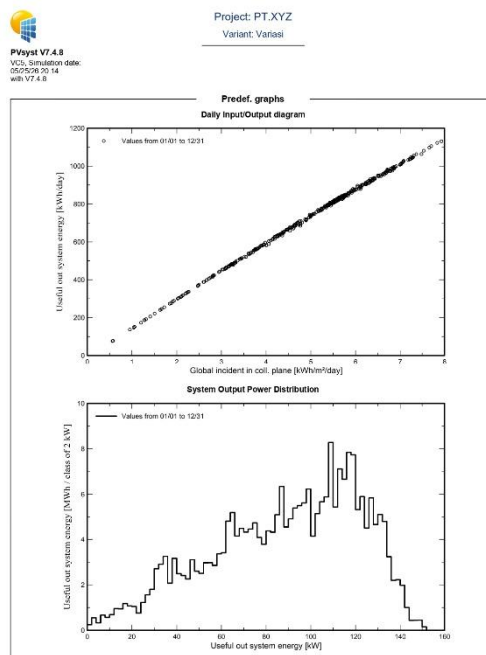
Hak Cipta :

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

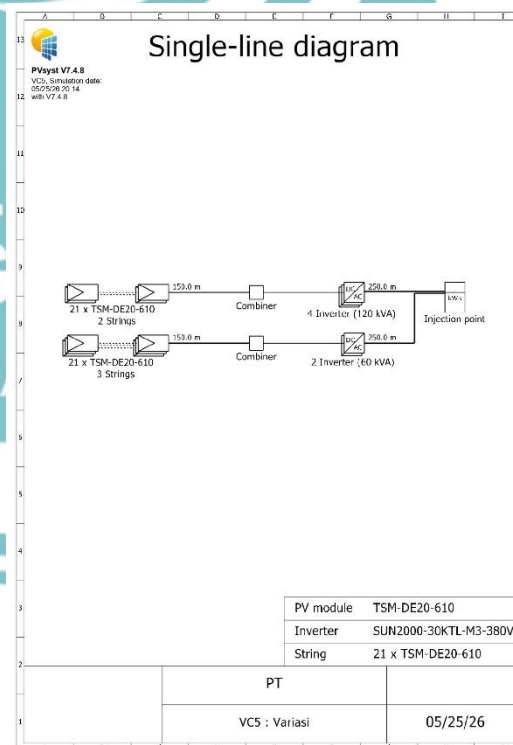


05/25/20 PVysst Licensed to Page 6/9

05/25/20 PVysst Licensed to Page 7/9



05/25/20 PVysst Licensed to Page 8/9



Report PVsyst

Report PVsyst



© 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

Lampiran 4. Suku Bunga BI Mei 2026

Variabel	BI Rate											
	2026											
	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
BI Rate	4,75	4,75	4,75	4,75	5,25	-	-	-	-	-	-	-

Keterangan Data :

Sumber: Bank Indonesia.

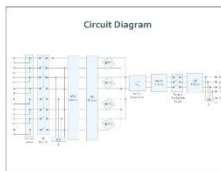
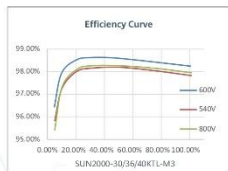




Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 5 Spesifikasi Inverter

SUN2000-30/36/40KTL-M3
Smart PV Controller



SUN2000-30/36/40KTL-M3
Technical Specification

Technical Specification	SUN2000-30KTL-M3	SUN2000-36KTL-M3	SUN2000-40KTL-M3
Efficiency			
Max. Efficiency	97.7%	97.7%	97.7%
European Efficiency	96.4%	96.4%	96.4%
Input			
Max. input voltage ¹	1000V	1000V	1000V
Max. Current per MPPT	27 A (per MPPT) / 27 A (per input)	27 A (per MPPT) / 27 A (per input)	27 A (per MPPT) / 27 A (per input)
Max. Short-Circuit Current per MPPT	40 A	40 A	40 A
Input Voltage	200 V	200 V	200 V
MPPT Operating Voltage Range ²	200 V ~ 900 V	200 V ~ 900 V	200 V ~ 900 V
Operating Voltage	900 V	900 V	900 V
Number of Inputs	8	8	8
Number of MPPT Trackers	4	4	4
Output			
Rated AC Active Power	30,000 W	36,000 W	40,000 W
Max. AC Apparent Power	30,000 VA ³	36,000 VA	40,000 VA
Rated Output Voltage	230 Vac / 400 Vac / 480 Vac / 500 Vac / 575 Vac	230 Vac / 400 Vac / 480 Vac / 500 Vac / 575 Vac	230 Vac / 400 Vac / 480 Vac / 500 Vac / 575 Vac
Rated AC Grid Frequency	50 Hz / 60 Hz	50 Hz / 60 Hz	50 Hz / 60 Hz
Rated Output Current	43.3 A	50.9 A	57.8 A
Max. Output Current	47.6 A	56.0 A	63.6 A
Adjustable Power Factor Range	0.8 L ~ 0.9 L	0.8 L ~ 0.9 L	0.8 L ~ 0.9 L
Max. Total Harmonic Distortion	< 3%	< 3%	< 3%
Protection			
Input-side Disconnection Device	Yes	Yes	Yes
Anti-islanding Protection	Yes	Yes	Yes
AC Overcurrent Protection	Yes	Yes	Yes
DC Reverse-polarity Protection	Yes	Yes	Yes
PV array String Fault Monitoring	Yes	Yes	Yes
DC Surge Arrester	Yes	Yes	Yes
AC Surge Arrester	Yes	Yes	Yes
DC Insulation Resistance Detection	Yes	Yes	Yes
Residual Current Monitoring Unit	Yes	Yes	Yes
Anti-Fault Protection	Yes	Yes	Yes
Ripple Rejection Control	Yes	Yes	Yes
Integrated PID Recovery ²	Yes	Yes	Yes
Communication			
Display	LED Indicator, Integrated WLAN / FusionSolar APP	LED Indicator, Integrated WLAN / FusionSolar APP	LED Indicator, Integrated WLAN / FusionSolar APP
RS485	Yes	Yes	Yes
Smart Dongle	WLAN/4G/5G via Smart Dongle-WLAN/4G (Optional) 4G / 3G / 2G via Smart Dongle-4G (Optional)	WLAN/4G/5G via Smart Dongle-WLAN/4G (Optional) 4G / 3G / 2G via Smart Dongle-4G (Optional)	WLAN/4G/5G via Smart Dongle-WLAN/4G (Optional) 4G / 3G / 2G via Smart Dongle-4G (Optional)
General Data			
Dimensions (W x H x D)	640 x 550 x 272 mm (25.2 x 21.6 x 10.7 in.)	640 x 550 x 272 mm (25.2 x 21.6 x 10.7 in.)	640 x 550 x 272 mm (25.2 x 21.6 x 10.7 in.)
Weight (with mounting plate)	43 kg (94.8 lb)	43 kg (94.8 lb)	43 kg (94.8 lb)
Operating Temperature Range	-25 ~ 50 °C (-13 ~ 140 °F)	-25 ~ 50 °C (-13 ~ 140 °F)	-25 ~ 50 °C (-13 ~ 140 °F)
Cooling Method	Natural Convection	Natural Convection	Natural Convection
Max. Operating Altitude	4000 m (13,121 ft) (Drawing above 2000 m)	4000 m (13,121 ft) (Drawing above 2000 m)	4000 m (13,121 ft) (Drawing above 2000 m)
Relative Humidity	20 ~ 90% ~ 100% RH	20 ~ 90% ~ 100% RH	20 ~ 90% ~ 100% RH
DC Connector	Any brand hollow pin	Any brand hollow pin	Any brand hollow pin
AC Connector	WAGO/Phoenix Contact / 300T Terminal	WAGO/Phoenix Contact / 300T Terminal	WAGO/Phoenix Contact / 300T Terminal
Protection Degree	IP 65	IP 65	IP 65
Feeding	Transformerless	Transformerless	Transformerless
High-voltage Power Consumption	≤ 5.5 W	≤ 5.5 W	≤ 5.5 W
Optimizer Compatibility			
DC MIS-Unsafe Optimizer	SUN2000-400W P2, SUN2000-600W P-MERC, SUN2000-1000W P	SUN2000-400W P2, SUN2000-600W P-MERC, SUN2000-1000W P	SUN2000-400W P2, SUN2000-600W P-MERC, SUN2000-1000W P
Standard Compliance (more available upon request)			
Safety	IEC 61215, IEC 61730-1, IEC 61730-2, IEC 62109-1, IEC 62109-2, IEC 62109-3, IEC 62109-4, IEC 62109-5, IEC 62109-6, IEC 62109-7, IEC 62109-8, IEC 62109-9, IEC 62109-10, IEC 62109-11, IEC 62109-12, IEC 62109-13, IEC 62109-14, IEC 62109-15, IEC 62109-16, IEC 62109-17, IEC 62109-18, IEC 62109-19, IEC 62109-20, IEC 62109-21, IEC 62109-22, IEC 62109-23, IEC 62109-24, IEC 62109-25, IEC 62109-26, IEC 62109-27, IEC 62109-28, IEC 62109-29, IEC 62109-30, IEC 62109-31, IEC 62109-32, IEC 62109-33, IEC 62109-34, IEC 62109-35, IEC 62109-36, IEC 62109-37, IEC 62109-38, IEC 62109-39, IEC 62109-40, IEC 62109-41, IEC 62109-42, IEC 62109-43, IEC 62109-44, IEC 62109-45, IEC 62109-46, IEC 62109-47, IEC 62109-48, IEC 62109-49, IEC 62109-50, IEC 62109-51, IEC 62109-52, IEC 62109-53, IEC 62109-54, IEC 62109-55, IEC 62109-56, IEC 62109-57, IEC 62109-58, IEC 62109-59, IEC 62109-60, IEC 62109-61, IEC 62109-62, IEC 62109-63, IEC 62109-64, IEC 62109-65, IEC 62109-66, IEC 62109-67, IEC 62109-68, IEC 62109-69, IEC 62109-70, IEC 62109-71, IEC 62109-72, IEC 62109-73, IEC 62109-74, IEC 62109-75, IEC 62109-76, IEC 62109-77, IEC 62109-78, IEC 62109-79, IEC 62109-80, IEC 62109-81, IEC 62109-82, IEC 62109-83, IEC 62109-84, IEC 62109-85, IEC 62109-86, IEC 62109-87, IEC 62109-88, IEC 62109-89, IEC 62109-90, IEC 62109-91, IEC 62109-92, IEC 62109-93, IEC 62109-94, IEC 62109-95, IEC 62109-96, IEC 62109-97, IEC 62109-98, IEC 62109-99, IEC 62109-100, IEC 62109-101, IEC 62109-102, IEC 62109-103, IEC 62109-104, IEC 62109-105, IEC 62109-106, IEC 62109-107, IEC 62109-108, IEC 62109-109, IEC 62109-110, IEC 62109-111, IEC 62109-112, IEC 62109-113, IEC 62109-114, IEC 62109-115, IEC 62109-116, IEC 62109-117, IEC 62109-118, IEC 62109-119, IEC 62109-120, IEC 62109-121, IEC 62109-122, IEC 62109-123, IEC 62109-124, IEC 62109-125, IEC 62109-126, IEC 62109-127, IEC 62109-128, IEC 62109-129, IEC 62109-130, IEC 62109-131, IEC 62109-132, IEC 62109-133, IEC 62109-134, IEC 62109-135, IEC 62109-136, IEC 62109-137, IEC 62109-138, IEC 62109-139, IEC 62109-140, IEC 62109-141, IEC 62109-142, IEC 62109-143, IEC 62109-144, IEC 62109-145, IEC 62109-146, IEC 62109-147, IEC 62109-148, IEC 62109-149, IEC 62109-150, IEC 62109-151, IEC 62109-152, IEC 62109-153, IEC 62109-154, IEC 62109-155, IEC 62109-156, IEC 62109-157, IEC 62109-158, IEC 62109-159, IEC 62109-160, IEC 62109-161, IEC 62109-162, IEC 62109-163, IEC 62109-164, IEC 62109-165, IEC 62109-166, IEC 62109-167, IEC 62109-168, IEC 62109-169, IEC 62109-170, IEC 62109-171, IEC 62109-172, IEC 62109-173, IEC 62109-174, IEC 62109-175, IEC 62109-176, IEC 62109-177, IEC 62109-178, IEC 62109-179, IEC 62109-180, IEC 62109-181, IEC 62109-182, IEC 62109-183, IEC 62109-184, IEC 62109-185, IEC 62109-186, IEC 62109-187, IEC 62109-188, IEC 62109-189, IEC 62109-190, IEC 62109-191, IEC 62109-192, IEC 62109-193, IEC 62109-194, IEC 62109-195, IEC 62109-196, IEC 62109-197, IEC 62109-198, IEC 62109-199, IEC 62109-200, IEC 62109-201, IEC 62109-202, IEC 62109-203, IEC 62109-204, IEC 62109-205, IEC 62109-206, IEC 62109-207, IEC 62109-208, IEC 62109-209, IEC 62109-210, IEC 62109-211, IEC 62109-212, IEC 62109-213, IEC 62109-214, IEC 62109-215, IEC 62109-216, IEC 62109-217, IEC 62109-218, IEC 62109-219, IEC 62109-220, IEC 62109-221, IEC 62109-222, IEC 62109-223, IEC 62109-224, IEC 62109-225, IEC 62109-226, IEC 62109-227, IEC 62109-228, IEC 62109-229, IEC 62109-230, IEC 62109-231, IEC 62109-232, IEC 62109-233, IEC 62109-234, IEC 62109-235, IEC 62109-236, IEC 62109-237, IEC 62109-238, IEC 62109-239, IEC 62109-240, IEC 62109-241, IEC 62109-242, IEC 62109-243, IEC 62109-244, IEC 62109-245, IEC 62109-246, IEC 62109-247, IEC 62109-248, IEC 62109-249, IEC 62109-250, IEC 62109-251, IEC 62109-252, IEC 62109-253, IEC 62109-254, IEC 62109-255, IEC 62109-256, IEC 62109-257, IEC 62109-258, IEC 62109-259, IEC 62109-260, IEC 62109-261, IEC 62109-262, IEC 62109-263, IEC 62109-264, IEC 62109-265, IEC 62109-266, IEC 62109-267, IEC 62109-268, IEC 62109-269, IEC 62109-270, IEC 62109-271, IEC 62109-272, IEC 62109-273, IEC 62109-274, IEC 62109-275, IEC 62109-276, IEC 62109-277, IEC 62109-278, IEC 62109-279, IEC 62109-280, IEC 62109-281, IEC 62109-282, IEC 62109-283, IEC 62109-284, IEC 62109-285, IEC 62109-286, IEC 62109-287, IEC 62109-288, IEC 62109-289, IEC 62109-290, IEC 62109-291, IEC 62109-292, IEC 62109-293, IEC 62109-294, IEC 62109-295, IEC 62109-296, IEC 62109-297, IEC 62109-298, IEC 62109-299, IEC 62109-300, IEC 62109-301, IEC 62109-302, IEC 62109-303, IEC 62109-304, IEC 62109-305, IEC 62109-306, IEC 62109-307, IEC 62109-308, IEC 62109-309, IEC 62109-310, IEC 62109-311, IEC 62109-312, IEC 62109-313, IEC 62109-314, IEC 62109-315, IEC 62109-316, IEC 62109-317, IEC 62109-318, IEC 62109-319, IEC 62109-320, IEC 62109-321, IEC 62109-322, IEC 62109-323, IEC 62109-324, IEC 62109-325, IEC 62109-326, IEC 62109-327, IEC 62109-328, IEC 62109-329, IEC 62109-330, IEC 62109-331, IEC 62109-332, IEC 62109-333, IEC 62109-334, IEC 62109-335, IEC 62109-336, IEC 62109-337, IEC 62109-338, IEC 62109-339, IEC 62109-340, IEC 62109-341, IEC 62109-342, IEC 62109-343, IEC 62109-344, IEC 62109-345, IEC 62109-346, IEC 62109-347, IEC 62109-348, IEC 62109-349, IEC 62109-350, IEC 62109-351, IEC 62109-352, IEC 62109-353, IEC 62109-354, IEC 62109-355, IEC 62109-356, IEC 62109-357, IEC 62109-358, IEC 62109-359, IEC 62109-360, IEC 62109-361, IEC 62109-362, IEC 62109-363, IEC 62109-364, IEC 62109-365, IEC 62109-366, IEC 62109-367, IEC 62109-368, IEC 62109-369, IEC 62109-370, IEC 62109-371, IEC 62109-372, IEC 62109-373, IEC 62109-374, IEC 62109-375, IEC 62109-376, IEC 62109-377, IEC 62109-378, IEC 62109-379, IEC 62109-380, IEC 62109-381, IEC 62109-382, IEC 62109-383, IEC 62109-384, IEC 62109-385, IEC 62109-386, IEC 62109-387, IEC 62109-388, IEC 62109-389, IEC 62109-390, IEC 62109-391, IEC 62109-392, IEC 62109-393, IEC 62109-394, IEC 62109-395, IEC 62109-396, IEC 62109-397, IEC 62109-398, IEC 62109-399, IEC 62109-400, IEC 62109-401, IEC 62109-402, IEC 62109-403, IEC 62109-404, IEC 62109-405, IEC 62109-406, IEC 62109-407, IEC 62109-408, IEC 62109-409, IEC 62109-410, IEC 62109-411, IEC 62109-412, IEC 62109-413, IEC 62109-414, IEC 62109-415, IEC 62109-416, IEC 62109-417, IEC 62109-418, IEC 62109-419, IEC 62109-420, IEC 62109-421, IEC 62109-422, IEC 62109-423, IEC 62109-424, IEC 62109-425, IEC 62109-426, IEC 62109-427, IEC 62109-428, IEC 62109-429, IEC 62109-430, IEC 62109-431, IEC 62109-432, IEC 62109-433, IEC 62109-434, IEC 62109-435, IEC 62109-436, IEC 62109-437, IEC 62109-438, IEC 62109-439, IEC 62109-440, IEC 62109-441, IEC 62109-442, IEC 62109-443, IEC 62109-444, IEC 62109-445, IEC 62109-446, IEC 62109-447, IEC 62109-448, IEC 62109-449, IEC 62109-450, IEC 62109-451, IEC 62109-452, IEC 62109-453, IEC 62109-454, IEC 62109-455, IEC 62109-456, IEC 62109-457, IEC 62109-458, IEC 62109-459, IEC 62109-460, IEC 62109-461, IEC 62109-462, IEC 62109-463, IEC 62109-464, IEC 62109-465, IEC 62109-466, IEC 62109-467, IEC 62109-468, IEC 62109-469, IEC 62109-470, IEC 62109-471, IEC 62109-472, IEC 62109-473, IEC 62109-474, IEC 62109-475, IEC 62109-476, IEC 62109-477, IEC 62109-478, IEC 62109-479, IEC 62109-480, IEC 62109-481, IEC 62109-482, IEC 62109-483, IEC 62109-484, IEC 62109-485, IEC 62109-486, IEC 62109-487, IEC 62109-488, IEC 62109-489, IEC 62109-490, IEC 62109-491, IEC 62109-492, IEC 62109-493, IEC 62109-494, IEC 62109-495, IEC 62109-496, IEC 62109-497, IEC 62109-498, IEC 62109-499, IEC 62109-500, IEC 62109-501, IEC 62109-502, IEC 62109-503, IEC 62109-504, IEC 62109-505, IEC 62109-506, IEC 62109-507, IEC 62109-508, IEC 62109-509, IEC 62109-510, IEC 62109-511, IEC 62109-512, IEC 62109-513, IEC 62109-514, IEC 62109-515, IEC 62109-516, IEC 62109-517, IEC 62109-518, IEC 62109-519, IEC 62109-520, IEC 62109-521, IEC 62109-522, IEC 62109-523, IEC 62109-524, IEC 62109-525, IEC 62109-526, IEC 62109-527, IEC 62109-528, IEC 62109-529, IEC 62109-530, IEC 62109-531, IEC 62109-532, IEC 62109-533, IEC 62109-534, IEC 62109-535, IEC 62109-536, IEC 62109-537, IEC 62109-538, IEC 62109-539, IEC 62109-540, IEC 62109-541, IEC 62109-542, IEC 62109-543, IEC 62109-544, IEC 62109-545, IEC 62109-546, IEC 62109-547, IEC 62109-548, IEC 62109-549, IEC 62109-550, IEC 62109-551, IEC 62109-552, IEC 62109-553, IEC 62109-554, IEC 62109-555, IEC 62109-556, IEC 62109-557, IEC 62109-558, IEC 62109-559, IEC 62109-560, IEC 62109-561, IEC 62109-562, IEC 62109-563, IEC 62109-564, IEC 62109-565, IEC 62109-566, IEC 62109-567, IEC 62109-568, IEC 62109-569, IEC 62109-570, IEC 62109-571, IEC 62109-572, IEC 62109-573, IEC 62109-574, IEC 62109-575, IEC 62109-576, IEC 62109-577, IEC 62109-578, IEC 62109-579, IEC 62109-580, IEC 62109-581, IEC 62109-582, IEC 62109-583, IEC 62109-584, IEC 62109-585, IEC 62109-586, IEC 62109-587, IEC 62109-588, IEC 62109-589, IEC 62109-590, IEC 62109-591, IEC 62109-592, IEC 62109-593, IEC 62109-594, IEC 62109-595, IEC 62109-596, IEC 62109-597, IEC 62109-598, IEC 62109-599, IEC 62109-600, IEC 62109-601, IEC 62109-602, IEC 62109-603, IEC 62109-604, IEC 62109-605, IEC 62109-606, IEC 62109-607, IEC 62109-608, IEC 62109-609, IEC 62109-610, IEC 62109-611, IEC 62109-612, IEC 62109-613, IEC 62109-614, IEC 62109-615, IEC 62109-616, IEC 62109-617, IEC 62109-618, IEC 62109-619, IEC 62109-620, IEC 62109-621, IEC 62109-622, IEC 62109-623, IEC 62109-624, IEC 62109-625, IEC 62109-626, IEC 62109-627, IEC 62109-628, IEC 62109-629, IEC 62109-630, IEC 62109-631, IEC 62109-632, IEC 62109-633, IEC 62109-634, IEC 62109-635, IEC 62109-636, IEC 62109-637, IEC 62109-638, IEC 62109-639, IEC 62109-640, IEC 62109-641, IEC 62109-642, IEC 62109-643, IEC 62109-644, IEC 62109-645, IEC 62109-646, IEC 62109-647, IEC 62109-648, IEC 62109-649, IEC 62109-650, IEC 62109-651, IEC 62109-652, IEC 62109-653, IEC 62109-654, IEC 62109-655, IEC 62109-656, IEC 62109-657, IEC 62109-658, IEC 62109-659, IEC 62109-660, IEC 62109-661, IEC 62109-662, IEC 62109-663, IEC 62109-664, IEC 62109-665, IEC 62109-666, IEC 62109-667, IEC 62109-668, IEC 62109-669, IEC 62109-670, IEC 62109-671, IEC 62109-672, IEC 62109-673, IEC 62109-674, IEC 62109-675, IEC 62109-676, IEC 62109-677, IEC 62109-678, IEC 62109-679, IEC 62109-680, IEC 62109-681, IEC 62109-682, IEC 62109-683, IEC 62109-684, IEC 62109-685, IEC 62109-686, IEC 62109-687, IEC 62109-688, IEC 62109-689, IEC 62109-690, IEC 62109-691, IEC 62109-692, IEC 62109-693, IEC 62109-694, IEC 62109-695, IEC 62109-696, IEC 62109-697, IEC 62109-698, IEC 62109-699, IEC 62109-700, IEC 62109-701, IEC 62109-702, IEC 62109-703, IEC 62109-704, IEC 62109-705, IEC 62109-706, IEC 62109-707, IEC 62109-708, IEC 62109-709, IEC 62109-710, IEC 62109-711, IEC 62109-712, IEC 62109-713, IEC 62109-714, IEC 62109-715, IEC 62109-716, IEC 62109-717, IEC 62109-718, IEC 62109-719, IEC 62109-720, IEC 62109-721, IEC 62109-722, IEC 62109-723, IEC 62109-724, IEC 62109-725, IEC 62109-726, IEC 62109-727, IEC 62109-728, IEC 62109-729, IEC 62109-730, IEC 62109-731, IEC 62109-732, IEC 62109-733, IEC 62109-734, IEC 62109-735, IEC 62109-736, IEC 62109-737, IEC 62109-738, IEC 62109-739, IEC 62109-740, IEC 62109-741, IEC 62109-742, IEC 62109-743, IEC 62109-744, IEC 62109-745, IEC 62109-746, IEC 62109-747, IEC 62109-748, IEC 62109-749, IEC 62109-750, IEC 62109-751, IEC 62109-752, IEC 62109-753, IEC 62109-754, IEC 62109-755, IEC 62109-756, IEC 62109-757, IEC 62109-758, IEC 62109-759, IEC 62109-760, IEC 62		



© 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

Lampiran 6 Area PT. XYZ



Area PT XYZ



Area PT XYZ



Lampiran 7 Report Helioscope

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

System Metrics	
Design	Variasi 1
Module DC Nameplate	179.34 kW
Inverter AC Nameplate	180.00 kW Load Ratio: 1.00
Annual Production	243.8 MWh
Performance Ratio	79.4%
kWh/kWp	1,359.3
Weather Dataset	TMV, 10km Grid, Meteonom 8 (meteonorm_v8)
Simulator Version	3e0aa2dfa3-d47bb01758-5c70bbb4d-30cf7a72a8

Annual Production			
	Description	Output	% Delta
Irradiance (kWh/m²)	Annual Global Horizontal Irradiance	1,709.6	-
	Adjusted Global Horizontal Irradiance	1,709.6	0.0%
	POA Irradiance	1,711.4	0.1%
	Shaded Irradiance	1,711.4	-0.0%
	Irradiance After Reflection	1,648.7	-3.7%
	Irradiance After Soiling	1,615.7	-2.0%
	Total Collector Irradiance	1,615.7	-0.0%
Energy (kWh)	Nameplate	289,942.5	-
	Output at Irradiance Levels	288,313.5	-0.6%
	Output at Cell Temperature Derate	257,238.0	-10.8%
	Output after Electrical Mismatch	249,580.8	-3.0%
	Optimal DC Output	247,933.6	-0.7%
	Constrained DC Output	247,933.1	-0.0%
	Inverter Output	243,966.1	-1.6%
	AC System Output	243,776.9	-0.1%
	Energy to Grid	243,776.9	0.0%
Temperature Metrics			
Avg. Operating Ambient Temp		28.1°C	
Avg. Operating Cell Temp		48.1°C	
Simulation Metrics			
Operating Hours		4,555	

Report Helioscope

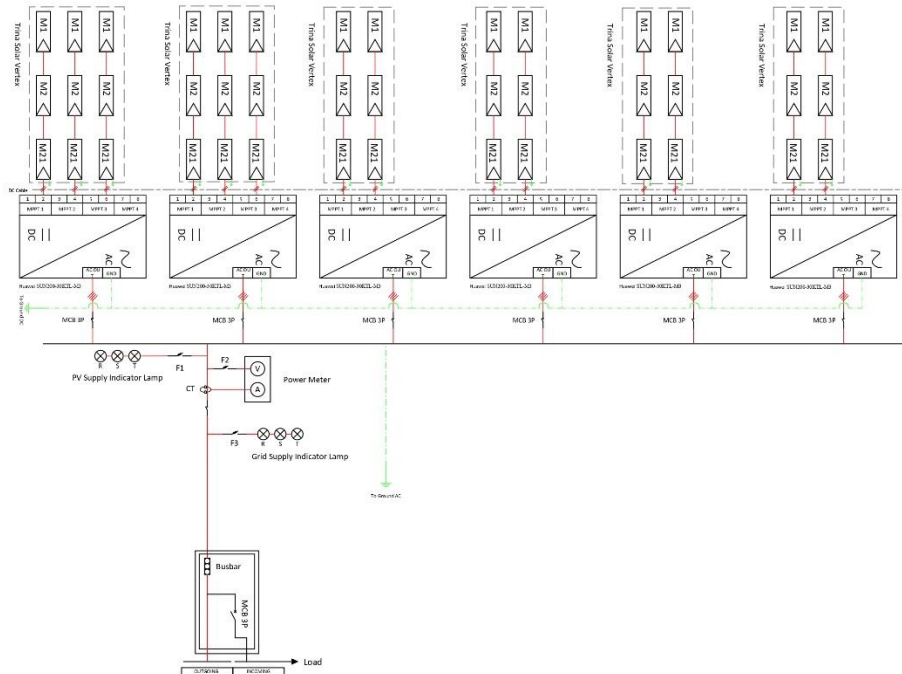
Report Helioscope

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Lampiran 8. Single Line Diagram

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



NOTE		
Component	PV Modul	Inverter
Brand	Trina Solar	Huawei
Type	Vertex	SUN200-30KTL-M3
Capacity	610 Wp	30 kW
QTY (Unit)	294	6
Total Cap.	179 kWp	180 kW