



© 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



***DESIGN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA
(PLTS) ONGRID PADA ROOFTOP BLOK M PLAZA***

LAPORAN CAPSTONE

Oleh :

Damar Dwi Purnomo (2402432016)

Fajar Sidik (2402432022)

Feptyan Praja Firmansyah (2402432024)

Henry Pribadi Ibnu Partiadi (2402432015)

RENEWABLE ENERGY SKILLS DEVELOPMENT PROGRAM

JURUSAN TEKNIK MESIN

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

JULI, 2025



© 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



***DESIGN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA
(PLTS) ONGRID PADA ROOFTOP BLOK M PLAZA***

LAPORAN CAPSTONE PROJECT

Laporan ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan

Sarjana Terapan Program Studi Teknologi Rekayasa Konversi Energi

Oleh :

Damar Dwi Purnomo (2402432016)

Fajar Sidik (2402432022)

Feptyan Praja Firmansyah (2402432024)

Henry Pribadi Ibnu Partiadi (2402432015)

RENEWABLE ENERGY SKILLS DEVELOPMENT PROGRAM

JURUSAN TEKNIK MESIN

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

JULI, 2025



Hak Cipta :

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

HALAMAN PERSETUJUAN

CAPSTONE PROJECT

**DESIGN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS) ONGRID PADA
ROOFTOP BLOK M PLAZA**

Oleh:

Damar Dwi Purnomo (2402432016)

Fajar Sidik (2402432022)

Feptyan Praja Firmansyah (2402432024)

Henry Pribadi Ibnu Partiadi (2402432015)

Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi

Laporan Project Capstone telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing 1

Haolia Rahman, S.T., M.T. Ph.D

NIP. 198406122012121001

Pembimbing 2

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

NIP. 199403092019031013

Ketua Program studi

D4 Teknologi Rekayasa Konversi Energi

Yuli Mafendro Dedet E.S., S.Pd., M.T.

NIP. 199403092019031913



© 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

HALAMAN PENGESAHAN

CAPSTONE PROJECT

DESIGN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS) ONGRID PADA ROOFTOP BLOK M PLAZA

Oleh:

Damar Dwi Purnomo (2402432016)

Fajar Sidik (2402432022)

Feptyan Praja Firmansyah (2402432024)

Henry Pribadi Ibnu Partiadi (2402432015)

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang Sarjana Terapan di hadapan Dewan Penguji pada tanggal 25.07.2025 dan diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan (Diploma IV) pada Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi Jurusan Teknik Mesin

DEWAN PENGUJI

No	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1	Hasvienda M. Ridlwan, S.T., M.T	Penguji 1		1/8/2025
2	Ir. Benhur Nainggolan., M.T.	Penguji 2		30/7/2025
3	Haolia Rahman , S.T., M.T. Ph.D	Penguji 3		1/8/2025

Depok, 1 Agustus 2025

Disahkan Oleh:

Ketua Jurusan Mesin

Dr. Eng. Muslimin, ST., MT.

NIP. 197707142008121005



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

DESIGN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS) ONGRID PADA ROOFTOP BLOK M PLAZA

Kami yang bertanda tangan di bawah ini:

1. Nama : Henry Pribadi Ibnu Partiadi
NIM : 2402432015
Program Studi : D-IV Teknologi Rekayasa Konversi Energi
2. Nama : Damar Dwi Purnomo
NIM : 2402432016
Program Studi : D-IV Teknologi Rekayasa Konversi Energi
3. Nama : Fajar Sidik
NIM : 2402432022
Program Studi : D-IV Teknologi Rekayasa Konversi Energi
4. Nama : Feptyan Praja Firmansyah
NIM : 2402432024
Program Studi : D-IV Teknologi Rekayasa Konversi Energi

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

Demikian pernyataan ini kami buat dengan sebenar-benarnya.

Depok, 25 Juli 2025

Ketua Kelompok

Damar Dwi P

Fajar Sidik

Feptyan Praja F

Henry Pribadi Ibnu P





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

DESIGN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS) ONGRID PADA ROOFTOP BLOK M PLAZA

RINGKASAN EKSEKUTIF

Henry Pribadi Ibnu Partiadi¹⁾, Fajar Sidik¹⁾, Damar Dwi Purnomo¹⁾,
Feptyan Praja Firmansyah¹⁾, Haolia Rahman, S.T., M.T. Ph.D¹⁾, Yuli
Mafendro Dedet Eka Saputra, S.Pd., M.T¹⁾

¹⁾Program Studi D-IV Teknologi Rekayasa Konversi Energi, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok, 16424

Email : fajar.sidik.tm24@stu.pnj.ac.id; feptyan.praja.firmansyah.tm24@stu.pnj.ac.id;
henry.pribadi.ibnu.partiadi.tm24@stu.pnj.ac.id; damar.dwi.purnomo.tm24@stu.pnj.ac.id

RANGKUMAN EKSEKUTIF

Peningkatan konsumsi energi listrik di sektor komersial menuntut solusi energi alternatif yang ramah lingkungan dan efisien. Salah satu upaya strategis untuk mendukung transisi energi bersih adalah melalui pemanfaatan sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) on-grid. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem PLTS on-grid yang terintegrasi pada rooftop Blok M Plaza, Jakarta Selatan, dengan luas area efektif sebesar 813 m². Proses perancangan meliputi studi kelayakan teknis dan ekonomi, pemilihan komponen utama (modul PV, inverter, proteksi), analisis performa sistem menggunakan perangkat lunak PVsyst, serta perhitungan struktur penopang.

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa sistem PLTS yang dirancang memiliki kapasitas sebesar 187 kWp, menggunakan 294 modul surya tipe JA Solar 635 Wp dan dua unit inverter dengan total daya 155 kW (125 kW dan 30 kW). Simulasi performa menghasilkan estimasi produksi energi harian sebesar ±674,68 kWh untuk mendukung sebagian besar beban listrik operasional gedung, seperti sistem pendingin udara dan lift. Selain itu, analisis kelayakan finansial menunjukkan bahwa proyek ini layak direalisasikan dengan nilai IRR, NPV, dan ROI yang positif serta periode pengembalian modal yang kompetitif.

Dengan mempertimbangkan aspek teknis, struktural, dan ekonomis, implementasi sistem PLTS on-grid ini diharapkan mampu mengurangi ketergantungan terhadap energi fosil, menurunkan emisi karbon, serta mendukung program pemerintah dalam mencapai target Net Zero Emission tahun 2060.

Kata-kata kunci: PLTS On-Grid, Rooftop, Efisiensi Energi, PVsyst, Blok M Plaza, Analisis Ekonomi.



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

**Henry Pribadi Ibnu Partiadi¹⁾, Fajar Sidik¹⁾, Damar Dwi Purnomo¹⁾,
Feptyan Praja Firmansyah¹⁾, Haolia Rahman, S.T., M.T. Ph.D ¹⁾, Yuli
Mafendro Dedet Eka Saputra, S.Pd., M.T ¹⁾**

¹⁾Program Studi D-IV Teknologi Rekayasa Konversi Energi, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok, 16424

Email : fajar.sidik.tm24@stu.pnj.ac.id; feptyan.praja.firmansyah.tm24@stu.pnj.ac.id;
henry.pribadi.ibnu.partiadi.tm24@stu.pnj.ac.id; damar.dwi.purnomo.tm24@stu.pnj.ac.id

RANGKUMAN EKSEKUTIF

Increased electricity consumption in the commercial sector requires environmentally friendly and efficient alternative energy solutions. One strategic effort to support the transition to clean energy is through the use of on-grid solar power systems (PLTS). This study aims to design an integrated on-grid SPP system on the rooftop of Blok M Plaza in South Jakarta, with an effective area of 813 m². The design process includes technical and economic feasibility studies, selection of main components (PV modules, inverters, protection devices), system performance analysis using PVsyst software, and structural support calculations.

The calculation results indicate that the designed PLTS system has a capacity of 187 kWp, using 294 JA Solar 635 Wp solar modules and two inverter units with a total power of 155 kW (125 kW and 30 kW). Performance simulations estimate daily energy production of ±674.68 kWh to support most of the building's operational electrical loads, such as air conditioning systems and elevators. Additionally, financial feasibility analysis indicates that the project is viable with positive IRR, NPV, and ROI values, as well as a competitive payback period.

Considering technical, structural, and economic aspects, the implementation of this on-grid solar power system is expected to reduce dependence on fossil fuels, lower carbon emissions, and support the government's program in achieving its Net Zero Emission target by 2060.

Keywords : On-Grid Solar Power System, Rooftop, Energy Efficiency, PVsyst, Blok M Plaza, Economic 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 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 dan syukur penulis sampaikan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat serta karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan *Capstone Project* yang berjudul **“DESIGN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS) ONGRID PADA ROOFTOP BLOK M PLAZA”**. Dimana laporan ini digunakan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan pada program studi Teknologi Rekayasa Konversi Energi Politeknik Negeri Jakarta.

Penulis memohon maaf apabila terdapat kekurangan dalam penulisan laporan ini. Oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih yang tiada terhingga kepada:

1. Bapak Haolia Rahman , S.T., M.T. Ph.D Selaku Dosen Pembimbing pertama yang telah memberi masukan dan arahan dalam menyelesaikan *Capstone Project*.
2. Bapak Yuli Mafendro Dedet Eka Saputra, S.Pd., M.T. Selaku Dosen Pembimbing kedua yang telah memberi masukan dan arahan dalam menyelesaikan *Capstone Project*.
3. Bapak Shofani, selaku Engineering Manager Plaza Blok M sebagai client, dan kerjasama selama penyusunan Project ini
4. Dosen, penguji, panitia *Capstone Project* yang telah membekali penulis selama perkuliahan dan penyusunan *Capstone Project*.

Semoga Allah SWT memberikan balasan yang berlipat ganda kepada semua pihak yang turut membantu sehingga *Capstone Project* ini dapat terselesaikan. Akhir kata penulis berharap penulisan ini dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu dan pendukung pembelajaran di kampus.

Depok, 25 Juli 2025



Hak Cipta :

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

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERSETUJUAN ORISINALITAS	iii
RINGKASAN EKSEKUTIF	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	1
1.3. Tujuan.....	1
1.4. Batasan Masalah.....	2
1.5. Manfaat	2
1.6. Sistematika Penulisan.....	3
BAB II DESKRIPSI SITUASI AWAL.....	4
2.1. Situasi Awal.....	5
2.2. Deskripsi Project.....	6
2.2.1. Jenis Penugasan.....	6
2.3. Data Lapangan dari Analisis System PLTS.....	7
2.4. Komponen Dari Analisis Desain PLTS	8
1.	10
2.5. Time Project dan Milestone	10
BAB III METODE PENELITIAN	11



© 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

3.1. Diagram alir	11
3.2. Penjelasan langkah Kerja	14
3.2.1. Identifikasi Masalah dan Gambaran Situasi Awal.....	14
3.2.2. Obeservasi Lapangan dan Pengambilan Data Primer	14
3.2.3. Project Agreement dan Pelaksanaan Capstone Project	15
3.3. Analisis Potensi.....	15
3.3.1. Energi yang dihasilkan sistem.....	15
3.3.2. Menghitung Efisiensi	16
3.3.3. <i>Final Yield</i>	16
3.3.4. <i>Reference Yield</i>	17
3.3.5. Rasio Performa.....	17
3.3.6. Rugi – rugi Daya (<i>Losses</i>)	17
3.4. Analisis Sistem.....	18
3.4.1. Pemilihan Photovoltaic	18
3.4.2. Analisis Pemilihan Kapasitas Modul PV	20
3.4.3. Analisis Pemilihan Inverter.....	20
3.4.4. Metode Penentuan Seri dan Paralel.....	22
3.4.5. Metode Penentuan Proteksi PLTS.....	22
3.4.6. Energi yang dihasilkan sistem.....	23
3.4.7. Efisiensi sistem.....	23
3.4.8. Analisis Design	23
3.4.9. Tinjauan Profil PV	24
3.5. Softwhare Simulasi PLTS	25
3.6. Risk Analysis dan Stakeholder Management.....	27
3.7. Analisis Ekonomi.....	27
3.8. Skema rancangan pemasangan PLTS Rooftop.....	29



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 IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	34
4.1. Perhitungan Secara Manual.....	34
4.1.1. Menghitung Daya Puncak dan Modul Surya	34
4.1.2. Memilih Modul Surya dan Menghitung Luas Area Efektif yang Dibutuhkan.....	34
4.1.3. Menghitung Jumlah Modul.....	34
4.1.4. Menghitung Kapasitas Daya Beban Maksimum.....	34
4.1.5. Memilih Inverter Sesuai Daya	35
4.1.6. Rekapitulasi Daya Blok M Plaza untuk perhitungan manual	36
4.2. Perhitungan Dengan menggunakan Softwhare PVSyst.....	37
4.2.1. Data Irradiasi Matahari Pada PVSyst	37
4.2.2. Data Iradiasi matahari Global Solar Atlas.....	40
4.2.2. Konfigurasi PLTS.....	42
4.2.3. Produksi sistem PLTS yang dinormalisasi (per kwp terpasang) ...	44
4.2.4. <i>Performance Ratio</i>	46
3.2.5. <i>Losses</i> Pada System PLTS melalui Pvsyst.....	48
4.2.6. Analisis Pemilihan Panel surya.....	49
4.2.7. Analisis Pemilihan Inverter.....	52
4.2.8. Metode Penentuan Seri dan Paralel modul PV	59
4.3. Metode penentuan proteksi PLTS	62
4.3.1. Proteksi Combiner Box.....	62
4.3.2. Fuse yang digunakan pada panel array	62
4.3.3. Penentuan Kabel yang digunakan.....	63
4.3.4. Penentuan SPD (<i>Surge Protective Device</i>) DC.....	66
4.3.5. Proteksi AC Distribusi Box.....	66
4.3.6. Pemilihan ATS (<i>Automatic Transfer Switch</i>).....	69



© 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

4.3.7.	Pemilihan kWh meter.....	70
4.3.8.	Pemilihan Power Meter Digital.....	71
4.3.9.	Pemilihan Kapasitas CT (<i>Current Transformer</i>).....	72
4.3.10.	Menentukan Kapasitas Plat Busbar.....	73
4.4.11.	Perhitungan ukuran kabel grounding	76
4.4.12.	Perhitungan Rugi Daya Kabel (DC atau AC)	77
4.4.	<i>Single Line Diagram</i> PLTS	79
4.5.	<i>Wiring Diagram</i> PLTS	80
4.6.	Design Panel ACDB untuk PLTS.....	94
4.7.	Perhitungan Struktur Atap Panel Surya.....	95
4.7.1.	Data Teknis Bangunan	95
4.7.2.	Pembebanan Bangunan.....	96
1.		96
4.7.3.	Cat walk	96
4.7.4.	Rincian Estimasi Biaya Material & Jasa.....	99
4.8.	Pembebanan Panel Surya.....	100
4.9.	Pembebanan Dudukan Panel Surya	101
4.10.	Pembebanan <i>Cat Walk</i>	102
4.11.	Pembebanan Beban Hidup Atap.....	102
4.12.	Pembebanan Beban Angin.....	103
4.13.	Load Combination.....	104
		104
4.13.	Hasil Analisis Struktur Baja.....	105
4.14.	Hasil Analisis Struktur Baja Canai Dingin (CNP).....	106
4.15.	Hasil Analisis Kolom Pedestal	107
4.13.	Risk Analysis.....	108



© 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

4.14.	Management Stakeholder.....	114
4.14.1.	Identifikasi <i>Stakeholder</i>	114
4.14.2.	Strategi Management Stakeholder dan <i>Matrix Influence</i>	114
4.15.	<i>Job Safety Analyst</i>	115
4.16.	Biaya Investasi PLTS	120
4.17.	Analisis Ekonomi.....	120
4.17.1.	Biaya Operasional & Pemeliharaan Jangka Panjang (O&M p) ...	120
4.17.2.	Perhitungan LCC (<i>Life Cycle Cost</i>)	121
4.17.3.	Perhitungan Faktor pemulihan Modal (CRF)	121
4.17.4.	Perhitungan Estimasi Produksi Energi PLTS (A kWh).....	122
4.17.5.	Perhitungan Biaya Energi PLTS.....	122
4.17.6.	Perhitungan Estimasi Penghematan	123
4.18.	Analisis Studi Kelayakan PLTS	124
4.18.1.	Perhitungan Manual Studi Kelayakan PLTS.....	124
4.18.2.	Perhitungan <i>Net Present Value</i> (NPV)	125
4.18.3.	Perhitungan <i>Profitability Index</i> (PI).....	126
4.18.4.	Perhitungan <i>Discounted Payback Period</i> (DPP).....	127
4.18.5.	Perhitungan <i>Return On Investment</i> (ROI).....	128
4.11.6.	Perhitungan Internal Rate of Return (IRR)	129
4.19.	Analisa Optimalisasi Kelayakan Finansial.....	132
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN.....	135
5.1.	Kesimpulan	135
5.2.	Saran.....	136
DAFTAR PUSTAKA.....		xv
LAMPIRAN PERHITUNGAN		xviii



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 TABEL

Tabel 2. 1 Deskripsi Situasi Awal	5
Tabel 4. 1 Rekapitulasi Beabn Blok M Plaza.....	36
Tabel 4. 2 Data Irradiasi Hari Pertama 9/7/2025	38
Tabel 4. 3 Data Irradiasi Hari Kedua 10/7/2025	38
Tabel 4. 4 Data Irradiasi Hari Ketiga 11/7/2025	38
Tabel 4. 5 Perbandingan Data Irradiasi.....	42
Tabel 4. 6 Grafik Produksi Sistem PLTS by PVsyst	44
Tabel 4. 7 Perbandingan PLTS.....	49
Tabel 4. 8 Penilaian skala 1-5 Modul PV.....	50
Tabel 4. 9 Spesifikasi Modul PV JA Solar.....	51
Tabel 4. 10 Spesifikasi Inverter 1 SG125CX-P2	53
Tabel 4. 11 data Inverter 2 SG30CX kapasitas 30kW	56
Tabel 4. 12 Ringkasan Rumus dan hasil Penentuan Seri dan Paralel modul PV	61
Tabel 4. 13 Keterangan Dari Rumus yang digunakan untuk menentukan seri parallel Modul PV.....	62
Tabel 4. 14 Spesifikasi Power Meter digital yang digunakan.....	71
Tabel 4. 15 Spesifikasi Teknis CT (Current Transformer).....	73
Tabel 4. 16 Tabel Karakteristik bahan Plat Busbar.....	74
Tabel 4. 17 Ukuran Plat Busbar dipasaran.....	75
Tabel 4. 18 Penggunaan Kabel Grounding.....	76
Tabel 4. 19 Rincian Estimasi Biaya Material & Jasa.....	99
Tabel 4. 20 Perhitunga Pembebanan JA Solar	100
Tabel 4. 21 Perhitungan Pembebanan Taso C75	101
Tabel 4. 22 Perhitungan Pembebanan Cat Walk.....	102
Tabel 4. 23 Perhitungan Pembebanan Cat Walk	102
Tabel 4. 24 Pemetaan Sumber Risiko	109
Tabel 4. 25 Summary risk analyst.....	111
Tabel 4. 26 Daftar Stakeholder Plaza Blok M	114
Tabel 4. 27 Strategi Management Stakeholder	115
Tabel 4. 28 RAB Total	120



© 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

Tabel 4. 29 Data tagihan listrik Plaza Blok M	123
Tabel 4. 30 Cash Flow Proyek PLTS	125
Tabel 4. 31 Internal Rate of Return (IRR)	129
Tabel 4. 32 Tabel Perbandingan Parameter Kelayakan Ekonomi	133





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 GAMBAR

Gambar 2. 1 Situasi Awal.....	6
Gambar 2. 2 Komponen dari analisis desain PLTS.....	9
Gambar 2. 3 Timeline Project Milestone	10
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	13
Gambar 3. 2 Data Observasi yang diambil	14
Gambar 3. 3 Peletakan Modul PV pada Rooftop Blok M Plaza.....	15
Gambar 3. 4 Rancangan Luas Area.....	29
Gambar 3. 5 Desain Capstone Project	30
Gambar 3. 6 Halaman Kerja PVSyst	26
Gambar 4. 1 Tabel keseimbangan beban hasil utama	37
Gambar 4. 2 Data Irradiasi Jakarta Selatan Solar Global Atlas	41
Gambar 4. 3 Konfigurasi PLTS.....	42
Gambar 4. 4 Grafik Performance Ratio by PVSyst.....	46
Gambar 4. 5 PLTS losses diagram by Pvsys	48
Gambar 4. 6 Modul JA Solar Panel	51
Gambar 4. 7 Visual Inverter 1 SG125CX-P2.....	55
Gambar 4. 8 Visual Inverter 2 SG30CX kapasitas 30kW.....	58
Gambar 4. 9 Fuse box 1000V dan Fuse 20A	63
Gambar 4. 10 MCB DC 20A 1000V.....	63
Gambar 4. 11 memilih dan menentukan kapasitas kabel yang akan digunakan	64
Gambar 4. 12 Kabel PV 2 x 4mm.....	64
Gambar 4. 13 Kabel NYY 150mm 4 Core.....	65
Gambar 4. 14 Kabel NYY 25mm 4 Core.....	65
Gambar 4. 15 (Surge Protective Device) DC.....	66
Gambar 4. 16 MCB AC 3P 226A & 60A.....	67
Gambar 4. 17 Surge Arrester type 2 3P+N 385V 30-60kA	68
Gambar 4. 18 MCCB 300A 3P	69
Gambar 4. 19 ATS (Automatic Transfer Switch) 3 Phase – 4 Pole 100A	69
Gambar 4. 20 kWh Exim Digital direct conn 100A	71
Gambar 4. 21 Visual Power Meter Digital yang digunakan	72



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

Gambar 4. 22 Visual CT (Current Transformer).....	73
Gambar 4. 23 Plat Busbar R,S,T.....	75
Gambar 4. 24 Single Line Diagram PLTS	79
Gambar 4. 25 Wiring Diagram Modul PV 1-4 String (Seri).....	80
Gambar 4. 26 Wiring Diagram Modul PV 5-8 String (Seri).....	81
Gambar 4. 27 Wiring Diagram Modul PV 9-12 String (Seri).....	82
Gambar 4. 28 Wiring Diagram Modul PV 13-14 String (Seri).....	83
Gambar 4. 29 Wiring Diagram Modul PV 1-4 String (Seri).....	84
Gambar 4. 30 Wiring Diagram Array Junction Box PV String 1-4.....	85
Gambar 4. 31 Wiring Diagram Array Junction Box PV String 5-8.....	86
Gambar 4. 32 Wiring Diagram Array Junction Box PV String 9-12.....	87
Gambar 4. 33 Wiring Diagram Array Junction Box PV String 13-14.....	88
Gambar 4. 34 Wiring Diagram Array Junction Box PV String 1-4 Inverter	289
Gambar 4. 35 Wiring Diagram Inverter 1 Kapasitas 125kW.....	90
Gambar 4. 36 Wiring Diagram Inverter 2 Kapasitas 30kW.....	91
Gambar 4. 37 Wiring Diagram Daya MCCB,CT dan Busbar	92
Gambar 4. 38 Wiring Diagram ATS,dan kWH Meter Grid PLN.....	93
Gambar 4. 39 Design Panel ACDB untuk PLTS.....	94
Gambar 4. 40 Bangunan Atap.....	95
Gambar 4. 41 Detail Rencana Kolom Pedestal.....	95
Gambar 4. 42 Data Taso C75.....	96
Gambar 4. 43 Cat walk	96
Gambar 4. 44 Data Cat Walk	97
Gambar 4. 45 Permodelan Struktur Midas Gen 2021	97
Gambar 4. 46 Tampak Samping Bangunan.....	98
Gambar 4. 47 Posisi SB2A	98
Gambar 4. 48 Posisi SB2	98
Gambar 4. 49 Posisi SB1A	98
Gambar 4. 50 12 Input Beban Panel Surya.....	100
Gambar 4. 51 Input Beban Panel Surya.....	101
Gambar 4. 52 Input Beban Cat Walk	102
Gambar 4. 53 Input Beban Hidup Atap	103



© 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. 54 Peraturan Pembebanan Angin Atap Pelana.....	103
Gambar 4. 55 Peraturan Pembebanan Angin Atap Miring Sepihak.....	104
Gambar 4. 56 Load Combination.....	104
Gambar 4. 57 Desain Struktur Baja	105
Gambar 4. 58 Desain Struktur Baja (Angin 1.5 kN/m ²)	105
Gambar 4. 59 Cek Rasio Baja.....	106
Gambar 4. 60 Cek Rasio CNP	107
Gambar 4. 61 Desain CNP.....	106
Gambar 4. 62 Permodelan Kolom Pedestal	108
Gambar 4. 63 Hasil check Perhitungan Kolom Pedestal	108
Gambar 4. 64 Matriks Tingkat Resiko Inhern	110
Gambar 4. 65 Matriks Tingkat Risiko (Residu).....	111
Gambar 4. 66 Matrix Influences/Interest.....	114
Gambar 4. 67 Grafik Net Present Value (NPV)	126
Gambar 4. 68 Grafik Payback Period	127

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

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

Pembangunan infrastruktur energi terbarukan merupakan langkah strategis dalam mengurangi ketergantungan terhadap sumber energi fosil serta menghadapi tantangan perubahan iklim global. Salah satu teknologi yang semakin berkembang adalah Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS), baik dalam bentuk *off-grid* maupun *on-grid*, yang memungkinkan pemanfaatan energi matahari secara efisien dan berkelanjutan.

Plaza Blok M merupakan salah satu pusat perbelanjaan yang berlokasi Bulungan Jakarta Selatan, memiliki potensi besar untuk penerapan sistem PLTS karena luas atap yang memadai dan beban listrik operasional yang signifikan. Dalam operasionalnya, Plaza Blok M berupaya untuk menekan penggunaan tenaga listrik konvensional dengan beralih ke penggunaan tenaga listrik yang bersumber dari energi baru terbarukan.

Dalam konteks urban, penerapan PLTS menjadi solusi yang relevan untuk mendukung prinsip *green building* dan efisiensi energi di sektor komersial (Ashtar, 2020). Indonesia sudah mulai menerapkan konsep ini pada konstruksi gedung perkantoran, hotel, *resort*, dan perumahan. Plaza Blok M, yang merupakan bagian dari grup Pakuwon Jati Tbk, berencana mengimplementasikan sistem PLTS *On-Grid* sebagai bagian dari transformasi menuju gedung ramah lingkungan. Hingga saat ini, belum terdapat instalasi PLTS di Plaza Blok M, sehingga proyek ini menjadi inisiatif awal yang penting dalam mendukung transisi energi bersih dan target *Net Zero Emission* pada tahun 2060 yang dicanangkan Pemerintah.

1.2. Rumusan Masalah

Dalam penerapan bangunan ramah lingkungan/*green building*, klien meminta untuk menganalisa dan merancang desain PLTS *rooftop* dengan memanfaatkan luasan yang tersedia dengan luas total 813m². Adapun penentuan lokasi pemasangan PV *module* oleh klien juga bertujuan untuk mengurangi panas dari sinar matahari yang masuk ke dalam gedung Plaza Blok M.

1.3. Tujuan

1. Menganalisa dan menentukan desain PLTS yang sesuai berdasarkan luas yang tersedia pada *rooftop* Blok M Plaza.
2. Menganalisa dan menentukan kapasitas PV *module* serta komponen yang digunakan untuk desain PLTS.



© 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. Menganalisa dan menentukan desain kontrol & proteksi sistem PLTS. Merancang struktur penopang PV module yang sesuai dengan lokasi rooftop.
4. Melakukan perhitungan dan menganalisa risk analysis, stakeholder management dan kelayakan ekonomi.
5. Pemanfaatan energi surya melalui PLTS untuk mengurangi tagihan pembayaran tenaga listrik ke PLN.
6. Merekomendasikan kepada klien terkait perhitungan potensi energi sinar surya, desain & spesifikasi PLTS, struktur penopang PV module, desain kontrol dan proteksi, risk management dan analisis ekonomi pada perencanaan capstone project desain Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) On-Grid pada Rooftop Plaza Blok M.





Hak Cipta :

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

1.4. Batasan Masalah

1. Perancangan dilakukan hanya untuk sistem PLTS *on-grid* (terhubung ke jaringan PLN), tanpa mencakup sistem *off-grid* atau *hybrid*.
2. Analisis dilakukan untuk satu lokasi spesifik, yaitu *rooftop* Blok M Plaza di Jakarta Selatan.
3. Data iradiasi matahari menggunakan data sekunder dari aplikasi PVsyst dan alat pengukur *pynometer* iradiasi lapangan, tanpa studi lapangan jangka panjang.
4. Aspek yang dianalisis terbatas pada aspek teknis (kapasitas, konfigurasi, proteksi), analisa risiko, *stakeholder management* dan analisa ekonomi (NPV, IRR, PI, DPP dan ROI).

1.5. Manfaat

1. Manfaat Teknis
Menyediakan metode perhitungan aktual untuk konfigurasi PV dan proteksi sistem.
2. Manfaat Praktis
Menjadi referensi bagi pengelola gedung komersial dalam mengimplementasikan sistem energi terbarukan.
3. Manfaat Akademik
Menambah literatur teknis dalam bidang energi terbarukan, khususnya sistem kelistrikan PLTS.
4. Manfaat Strategis dan Lingkungan
Mendukung program pengurangan emisi karbon di sektor komersial urban.

1.6. Sistematika Penulisan

- Bab 1 (Pendahuluan)

Pendahuluan merupakan langkah awal sebuah penelitian yang berisikan latar belakang, tujuan penelitian, rumusan masalah, batasan penelitian dan sistematika penulisan

- Bab 2 (Deskripsi Situasi Awal)



© 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

Deskripsi ini mewakili objek yang akan dijadikan tempat penelitian yang telah disepakati oleh pihak pertama dan pihak kedua

▪ Bab 3 (Metodologi Penelitian)

Penerapan teknik yang akan digunakan untuk menyusun dan menemukan rumusan masalah dengan menerapkan dasar dan batasan - batasan masalah

▪ Bab 4 (Hasil dan Diskusi)

Hasil dari menyelesaikan yang ada pada rumusan masalah menggunakan metodologi penelitian tertentu

▪ Bab 5 (Rekomendasi untuk Client)

Menyajikan opsi terbaik dari seluruh percobaan, analisis dan pertimbangan dengan merujuk kepada fakta data lapangan yang sudah diselesaikan

**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

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

1. Pada penelitian kali ini terdapat perbedaan yang cukup signifikan antara hasil pengukuran langsung menggunakan aplikasi *Solar Meter* dengan hasil simulasi menggunakan *Software PV Syst*. Hasil pengukuran langsung menggunakan aplikasi *Solar Meter* adalah dengan rata-rata nilai 3,44 kWh/m²/hari sedangkan pada *Software PV Syst* adalah sebesar 4,51 kWh/m²/hari sehingga menyebabkan perbedaan ini sebesar 1,07 kWh/hari.
2. Berdasarkan hasil perencanaan dan analisis teknis yang dilakukan, Sistem PLTS on-grid di Blok M Plaza berhasil dirancang dengan kapasitas 1.871,29 kWp, menggunakan 294 modul 635 Wp dan inverter 125 kW + 30 kW. Sistem ini mampu memenuhi kebutuhan energi harian sekitar 6.746,98 kWh dengan konfigurasi dan proteksi yang sesuai standar teknis. Perangkat proteksi seperti fuse, MCB, ATS, dan surge arrester dirancang berdasarkan parameter aktual, sehingga menjamin efisiensi dan keamanan sistem. Penelitian ini dapat menjadi acuan teknis sekaligus pertimbangan pengembangan kebijakan PLTS di sektor komersial.
3. Struktur Baja Utama Aman Kolom baja H 150×150×7×10 dan balok WF telah memenuhi syarat kekuatan tekan dan lentur sesuai SNI 1729:2020. Hasil simulasi pembebanan menunjukkan bahwa kapasitas struktur jauh lebih besar dibanding beban kerja maksimum. Pondasi Beton Cukup Stabil Pondasi pedestal beton bertulang 400×400×400 mm dapat menyalurkan gaya tekan dari kolom secara efektif, dengan tegangan yang masih jauh di bawah daya dukung tanah lokal Jakarta ($q_{izin} = 100 \text{ kN/m}^2$). Namun, tambahan ballast diperlukan untuk menahan gaya uplift angin ekstrem. Komponen sudah mencakup seluruh elemen penting (WF, kolom, pondasi, bracing, coating). Total anggaran ± 1,096 Miliar (termasuk PPn) untuk area ±824 m² → sekitar 1,33 juta/m², ini termasuk wajar dan efisien untuk konstruksi PLTS. Dokumen



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

4. Gambar Teknis Lengkap Gambar pondasi dan struktur baja disusun dalam layout A4 AutoCAD dan PDF dengan format teknis sesuai standar.
5. Berdasarkan hasil analisis kelayakan ekonomi proyek PLTS *Rooftop On-Grid* Plaza Blok M dengan kapasitas 186,69 kWp, dapat disimpulkan bahwa proyek ini potensial untuk dijalankan. Hal ini terlihat dari nilai *Net Present Value* (NPV) sebesar Rp617.000.265 dan *Profitability Index* (PI) sebesar 1,2, yang keduanya menunjukkan bahwa proyek layak secara finansial. Namun demikian, nilai *Internal Rate of Return* (IRR) sebesar 7,23% yang masih berada di bawah tingkat diskonto 10%, *Return On Investment* (ROI) sebesar 22,56% serta *Discounted Payback Period* (DPP) yang baru tercapai pada tahun ke-16, menunjukkan bahwa proyek ini belum sepenuhnya optimal dari sisi efisiensi pengembalian investasi.

5.2. Saran

1. Integrasi dengan Sistem Manajemen Energi Bangunan
PLTS sebaiknya diintegrasikan dengan sistem manajemen energi (BEMS) yang ada di gedung untuk optimalisasi penggunaan energi, pengaturan prioritas beban, dan penghematan biaya listrik secara menyeluruh.
2. Penguatan Kebijakan dan Insentif Energi Terbarukan
Pemerintah daerah atau pengelola kawasan disarankan untuk mendukung penerapan PLTS di bangunan komersial melalui kebijakan insentif, regulasi teknis yang jelas, dan kemudahan integrasi dengan jaringan PLN.
3. Kabel penghantar DC dan AC perlu ditinjau kembali dari sisi penataan jalur dan perlindungan fisik (*tray, conduit, atau ducting*), terutama karena sistem berada di area rooftop yang terbuka dan rentan terhadap gangguan lingkungan.
6. Untuk meningkatkan kelayakan proyek, strategi yang dapat diterapkan adalah menekan biaya investasi awal, khususnya biaya struktur yang menyumbang 40,1% dari total investasi. Penghematan dapat dilakukan



© 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

4. dengan mengubah posisi penempatan modul PV agar lebih efisien, sehingga diharapkan dapat meningkatkan nilai IRR dan keseluruhan parameter kelayakan proyek





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

- ARIFIN, N. (2019). Unjuk Kerja Desain Perencanaan Dan Studi Kelayakan Pembangkit Listrik Tenaga Surya on-Grid Sistem Dc Coupling Kapasitas 17 Kwp Pada Gedung Hunian Graha Cendekia Yogyakarta Menggunakan Pvsyst 6.8.4. *Pelaksanaan Pekerjaan Galian Diversion Tunnel Dengan Metode Blasting Pada Proyek Pembangunan Bendungan Leuwikeris Paket 3, Kabupaten Ciamis Dan Kabupaten Tasikmalaya Jawa Barat, I(11150331000034)*, 1–147.
- Aryanto, N., Jaya, A., & Darmawan, I. (2022). Feasibility Study dan Detail Engineering Design Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) komunal di Universitas Teknologi Sumbawa. *Dielektrika*, 9(2), 106–117. <https://doi.org/10.29303/dielektrika.v9i2.312>
- Ashtar, M. (2020). *Perancangan Mall dengan Pendekatan Green Building pada Area Waterfront Kota Pontianak*.
- Dr. Ely Siswanto, S.Sos, M. M. (2021). Buku Ajar Manajemen Keuangan Dasar. In *Universitas Negeri Malang* (1st ed.). Universitas Negeri Malang. <http://manajemen.feb.um.ac.id/wp-content/uploads/2021/06/Buku-Ajar-Manajemen-Kuangan-Dasar-E-BOOK.pdf>
- Hiswandi, M. F., Iswahyudi, F., & Soeroto, W. M. (2023). Analisis Kelayakan Investasi Pembangkit Listrik Tenaga Surya Atap Dengan Sistem on-Grid Di Pabrik Minuman Siap Saji. *Sebatik*, 27(1), 22–29. <https://doi.org/10.46984/sebatik.v27i1.2246>
- Permana, H. S., Hadiani, R., & Solichin, S. (2019). Pemanfaatan Waduk Bening/Widas Sebagai Lokasi Pembangkit Listrik Tenaga Surya (Plts). *Jurnal Riset Rekayasa Sipil*, 2(2), 65. <https://doi.org/10.20961/jrrs.v2i2.28630>
- Simamora, P. K. P., & Krisnaldi, I. (2025). PERANCANGAN AWAL SISTEM



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

MOORING UNTUK PLTS TERAPUNG BERKAPASITAS 1 MWp DI WADUK JATIGEDE, JAWA BARAT. *Teknikleaspantai.Itb.Ac.Id*, 1–18. Sukpto, P., Djojsubroto, H., & Permana, H. (2018). Penerapan Metode Job Safety Analysis and Risk Score untuk Meningkatkan Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada Departemen Printing, Sewing dan Assembly PT. PAI, Bandung (Suatu Pendekatan Participatory Ergonomic). *Jurnal Kesehatan*, 9(3), 403–411. <https://doi.org/10.26630/jk.v9i3.994>

Sumariana, K., Kumara, I. N. S., & Ariastina, W. G. (2019). Desain dan Analisa Ekonomi PLTS Atap untuk Villa di Bali. *Majalah Ilmiah Teknologi Elektro*, 18(3), 337. <https://doi.org/10.24843/mite.2019.v18i03.p06>

Swantari, N. K. A., Saputra, I., & Suryawan, I. K. (2023). *Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Atap Dengan Sistem On-Grid di Inna Sindhu Beach Hotel Dengan Menggunakan Sunny Design*.

ARIFIN, N. (2019). Unjuk Kerja Desain Perencanaan Dan Studi Kelayakan Pembangkit Listrik Tenaga Surya on-Grid Sistem Dc Coupling Kapasitas 17 Kwp Pada Gedung Hunian Graha Cendekia Yogyakarta Menggunakan Pvsyst 6.8.4. *Pelaksanaan Pekerjaan Galian Diversion Tunnel Dengan Metode Blasting Pada Proyek Pembangunan Bendungan Leuwikeris Paket 3, Kabupaten Ciamis Dan Kabupaten Tasikmalaya Jawa Barat*, 1(11150331000034), 1–147.

Aryanto, N., Jaya, A., & Darmawan, I. (2022). Feasibility Study dan Detail Engineering Design Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) komunal di Universitas Teknologi Sumbawa. *Dielektrika*, 9(2), 106–117. <https://doi.org/10.29303/dielektrika.v9i2.312>

Ashtar, M. (2020). *Perancangan Mall dengan Pendekatan Green Building pada Area Waterfront Kota Pontianak*.

Dr. Ely Siswanto, S.Sos, M. M. (2021). Buku Ajar Manajemen Keuangan Dasar. In *Universitas Negeri Malang* (1st ed.). Universitas Negeri Malang. <http://manajemen.feb.um.ac.id/wp-content/uploads/2021/06/Buku-Ajar->



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

Manajemen-Keuangan-Dasar-E-BOOK.pdf

Hiswandi, M. F., Iswahyudi, F., & Soeroto, W. M. (2023). Analisis Kelayakan Investasi Pembangkit Listrik Tenaga Surya Atap Dengan Sistem on-Grid Di Pabrik Minuman Siap Saji. *Sebatik*, 27(1), 22–29. <https://doi.org/10.46984/sebatik.v27i1.2246>

Permana, H. S., Hadiani, R., & Solichin, S. (2019). Pemanfaatan Waduk Bening/Widas Sebagai Lokasi Pembangkit Listrik Tenaga Surya (Plts). *Jurnal Riset Rekayasa Sipil*, 2(2), 65. <https://doi.org/10.20961/jrrs.v2i2.28630>

Simamora, P. K. P., & Krisnaldi, I. (2025). PERANCANGAN AWAL SISTEM MOORING UNTUK PLTS TERAPUNG BERKAPASITAS 1 MWp DI WADUK JATIGEDE, JAWA BARAT. *Tekniklepasantai.Itb.Ac.Id*, 1–18.

Sukapto, P., Djojosebroto, H., & Permana, H. (2018). Penerapan Metode Job Safety Analysis and Risk Score untuk Meningkatkan Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada Departemen Printing, Sewing dan Assembly PT. PAI, Bandung (Suatu Pendekatan Participatory Ergonomic). *Jurnal Kesehatan*, 9(3), 403–411. <https://doi.org/10.26630/jk.v9i3.994>

Sumariana, K., Kumara, I. N. S., & Ariastina, W. G. (2019). Desain dan Analisa Ekonomi PLTS Atap untuk Villa di Bali. *Majalah Ilmiah Teknologi Elektro*, 18(3), 337. <https://doi.org/10.24843/mite.2019.v18i03.p06>

Swantari, N. K. A., Saputra, I., & Suryawan, I. K. (2023). *Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Atap Dengan Sistem On-Grid di Inna Sindhu Beach Hotel Dengan Menggunakan Sunny Design*.



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
PERHITUNGAN**



PVsyst V8.0.12

PVsyst - Simulation report

Grid-Connected System

Project:

plazaBLO
KMProjec

t Variant:

New

simulation
variant No

3D scene
defined, no
shadings

System
power:
187 k



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Geographical Site

a. Peta lokasi

b. Peta lokasi

c. Peta lokasi

d. Peta lokasi

e. Peta lokasi

f. Peta lokasi

g. Peta lokasi

h. Peta lokasi

i. Peta lokasi

j. Peta lokasi

k. Peta lokasi

l. Peta lokasi

m. Peta lokasi

n. Peta lokasi

o. Peta lokasi

p. Peta lokasi

q. Peta lokasi

r. Peta lokasi

s. Peta lokasi

t. Peta lokasi

u. Peta lokasi

v. Peta lokasi

w. Peta lokasi

x. Peta lokasi

y. Peta lokasi

z. Peta lokasi

aa. Peta lokasi

ab. Peta lokasi

ac. Peta lokasi

ad. Peta lokasi

ae. Peta lokasi

af. Peta lokasi

Project summary

Situation

Latitude

-6.24 °(S)

Longitude

106.80 °(E)

Altitude

70 m

Project settings

0.20

System summary

No 3D scene defined, no shadings

Near Shadings

no Shadings

User's needs

Unlimited load (grid)

Inverters

Nb. of units

1.2 unit

Total power

146 kWac

294 units

187 kWp

Results summary

270.62 MWh/year

Specific production

1450 kWh/kWp/year

Perf. Ratio

84.33 %

Table of content

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

2

3

4

6

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



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

1. Di larang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan disertasi 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

General parameters

No 3D scene defined, no shadings

Horizon

Transposition

Perez

Diffuse

Perez, Meteonorm

User's needs

10 / 0 °

PV Array Characteristics

Inverter

Manufacturer

Generic

Model

SG125CX-P2

(Original PVsyst database)

Unit Nom. Power

125 kWac

Number of inverters

14 * MPPT 8% 1.2 unit

Total power

146 kWac

Operating voltage

180-1000 V

Pnom ratio (DC:AC)

Total inverter power

Total power

146 kWac

Nb. of inverters

2 units

Pnom ratio

0.8 unused

1.28

Array losses

DC wiring losses

Global array res.

48 mΩ

Loss Fraction

1.50 % at STC

Module Quality Loss

Loss Fraction

-0.38 %

Grid-connected System

Orientation

10 / 0 °

Altitude

0 m

Shading

0 %

Temperature

25 °C

Wind speed

0 m/s

Humidity

0 %

Cloud cover

0 %

Soiling

0 %

Temperature

25 °C

Wind speed

0 m/s

Humidity

0 %

Cloud cover

0 %

Soiling

0 %

Temperature

25 °C

Wind speed

0 m/s

Humidity

0 %

Cloud cover

0 %

Soiling

0 %

Temperature

25 °C

Wind speed

0 m/s

Humidity

0 %

Cloud cover

0 %

Soiling

0 %

Temperature

25 °C

Wind speed

0 m/s

Humidity

0 %

Cloud cover

0 %

Soiling

0 %

Temperature

25 °C



30/05/25 21:54
with V8.0.12

© Hak Cipta Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengutip atau menyalin sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

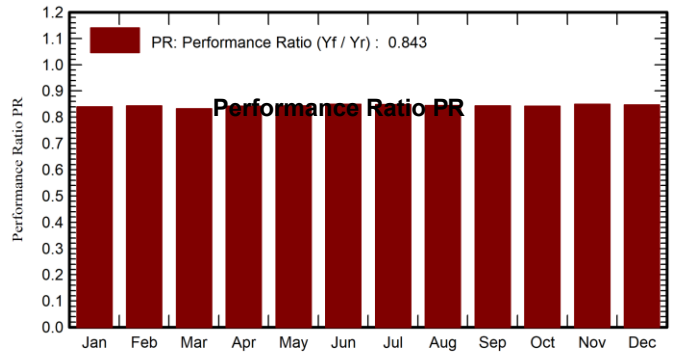
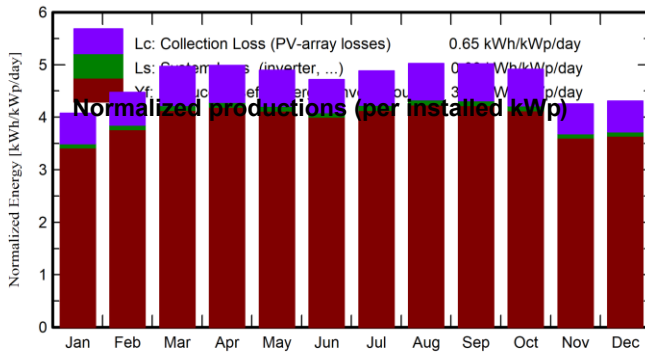
Hal ini merupakan bagian dari sistem produksi tenaga listrik yang hanya b. Pengutipan tidak diperbolehkan

Main results

270.62 MWh/year

Specific
production Perf.
Ratio PR

1450 kWh/kWp/year
84.33 %



Balances and main results

	GlobHor kWh/m ²	DiffHor kWh/m ²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m ²	GlobEff kWh/m ²	EArray MWh	E_Grid MWh	PR ratio
January	133.1	76.73	25.70	122.4	122.4	20.26	19.80	0.840
February	128.9	75.24	25.18	125.2	121.9	20.16	19.72	0.843
March	153.9	76.19	25.75	154.0	150.5	24.47	23.93	0.832
April	144.5	76.24	25.70	149.5	146.1	24.02	23.49	0.841
May	142.0	68.27	26.28	151.6	148.4	24.39	23.85	0.843
June	131.6	65.03	25.56	141.5	138.7	22.94	22.43	0.849
July	141.2	67.41	25.51	151.2	148.3	24.49	23.94	0.848
August	148.7	75.36	25.72	155.6	152.5	25.10	24.54	0.845
September	148.8	81.37	25.73	150.5	147.0	24.21	23.68	0.843
October	155.0	90.52	26.38	152.2	148.5	24.44	23.91	0.841
November	133.1	85.49	25.61	127.6	124.0	20.67	20.23	0.849
December	141.3	86.76	25.63	133.5	129.2	21.56	21.10	0.847
Year	1702.1	924.59	25.70	1718.9	1677.6	276.71	270.62	0.843

Legends

GlobHor
r
DiffHor
T_Amb
GlobInc

G
I
o
b
a
I horizontal irradiation
irradiation Ambient Temperature
incident in coll. plane
Effective Global, corr. for IAM and shadings



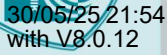
Effective energy at
the output of the
array Energy
injected into grid
Performance Ratio

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





ipta:

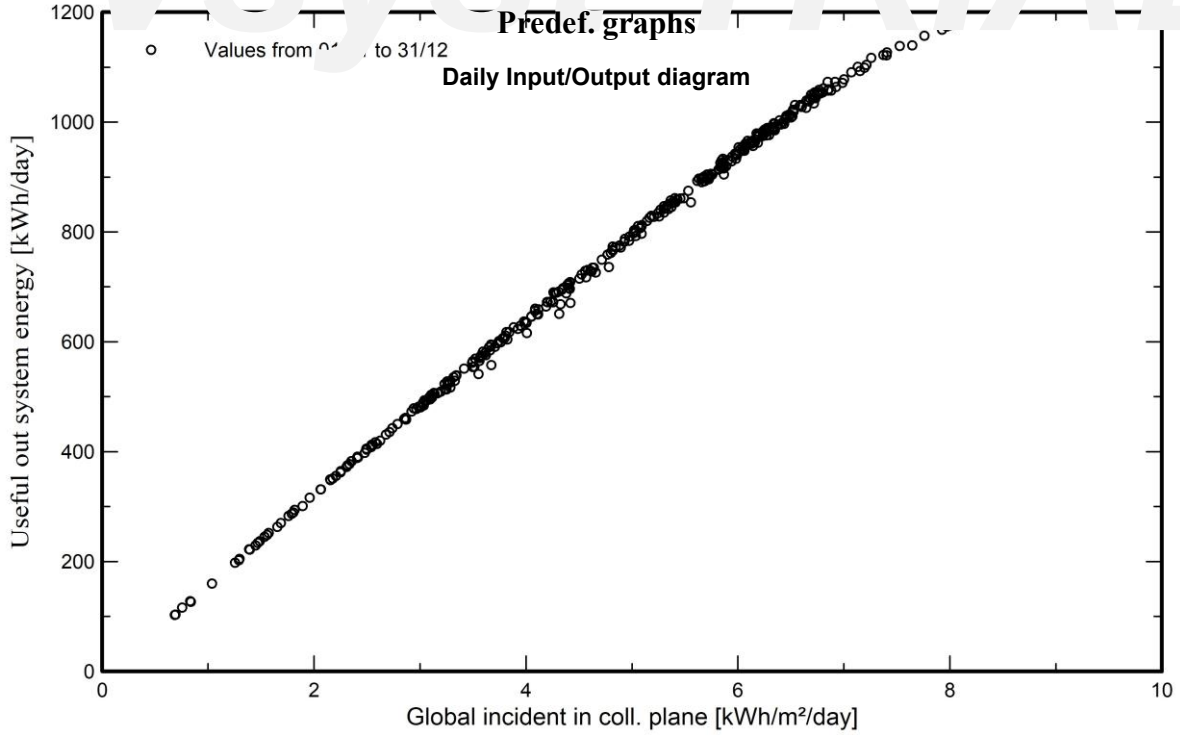
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Negeri Jakarta

30/05/25 21:54
with V8.0.12

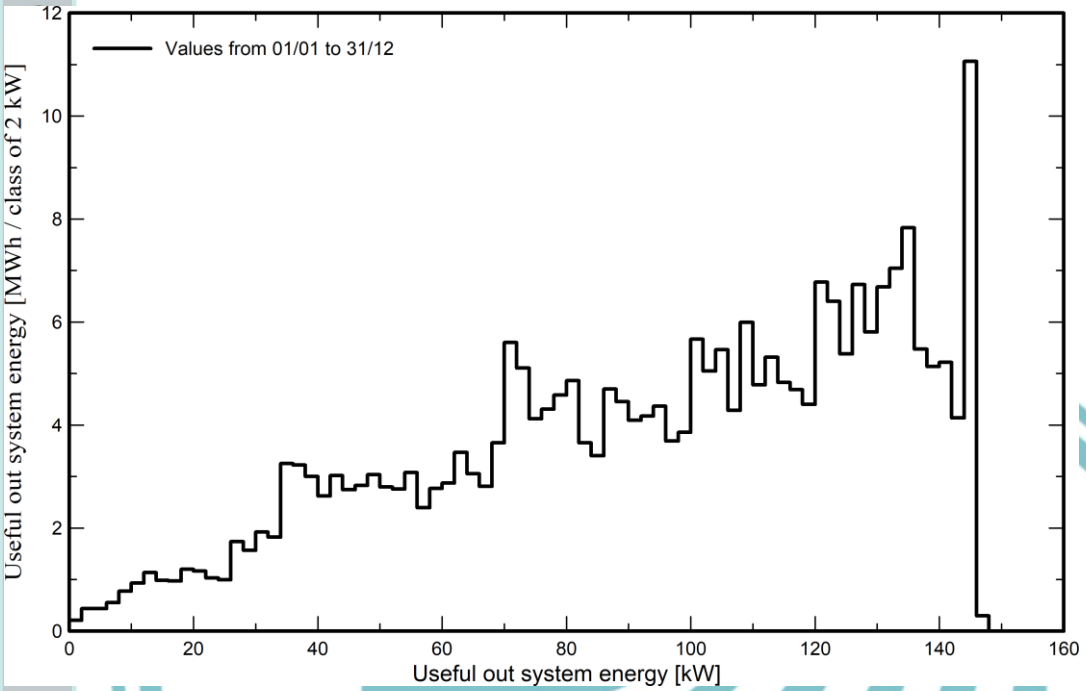
2. Di
b.
si
k
tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



System Output Power Distribution

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

cantumkan dan sebutkan sumber :
n karya ilmiah, penunjang, penulisan kritik atau tinjauan suasan
Negeri Jakarta
h karya tulis ini dalam bentuk apapun



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