



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta



**PERANCANGAN INSTALASI PLTS ATAP ON-GRID  
KAPASITAS 18 KWP UNTUK SISTEM  
PENERANGAN DI GEDUNG ADMINISTRASI PLTU  
PT CIREBON POWER SERVICES DENGAN  
MONITORING IOT  
LAPORAN CAPSTONE**

Oleh :

**Adi Yoga Setiawan 2302432043**

**Fajar Kurnia 2302432044**

**Nadilah 2302432037**

**Sandi Agung Santoso 2302432033**

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

**RENEWABLE ENERGY SKILLS DEVELOPMENT PROGRAM  
JURUSAN TEKNIK MESIN  
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA  
AGUSTUS, 2024**

**Hak Cipta :**

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



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



**PERANCANGAN INSTALASI PLTS ATAP *ON-GRID*  
KAPASITAS 18 KWP UNTUK SISTEM  
PENERANGAN DI GEDUNG ADMINISTRASI PLTU  
PT CIREBON *POWER SERVICES* DENGAN  
MONITORING *IOT***

*LAPORAN CAPSTONE PROJECT*

Laporan ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan Program Studi Teknologi Rekayasa Konversi Energi

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

Oleh :

**Adi Yoga Setiawan 2302432043**

**Fajar Kurnia 2302432044**

**Nadilah 2302432037**

**Sandi Agung Santoso 2302432033**

**RENEWABLE ENERGY SKILLS DEVELOPMENT PROGRAM**

**JURUSAN TEKNIK MESIN**

**POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

**AGUSTUS, 2024**



HALAMAN PERSETUJUAN  
CAPSTONE PROJECT

PERANCANGAN INSTALASI PLTS ATAP *ON-GRID* KAPASITAS 18  
KWP UNTUK SISTEM PENERANGAN DI GEDUNG ADMINISTRASI  
PLTU PT CIREBON *POWER SERVICES* DENGAN MONITORING *IOT*

Oleh:

Adi Yoga Setiawan NIM 2302432043  
Fajar Kurnia NIM 2302432044  
Nadilah NIM 2302432037  
Sandi Agung Santoso NIM 2302432033

Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi

Laporan *Project* Capstone telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing 1

Dr. Sonki Prasetya, S.T., M.Sc.  
NIP. 197512222008121003

Pembimbing 2

Hasvienda M Ridlwan, S.T., M.T.  
NIP. 199012162018031001

JAKARTA

Kepala Program Studi  
Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi

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

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





HALAMAN PENGESAHAN  
CAPSTONE PROJECT

PERANCANGAN INSTALASI PLTS ATAP *ON-GRID* KAPASITAS 18  
KWP UNTUK SISTEM PENERANGAN DI GEDUNG ADMINISTRASI  
PLTU PT CIREBON *POWER SERVICES* DENGAN MONITORING *IOT*

Oleh:

Adi Yoga Setiawan NIM 2302432043  
Fajar Kurnia NIM 2302432044  
Nadilah NIM 2302432037  
Sandi Agung Santoso NIM 2302432033

Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang Sarjana Terapan di hadapan Dewan Penguji pada tanggal 12 Agustus 2024 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	Cecep Slamet Abadi S.T. M. T Ir.	Ketua		12 Agustus 2024
2	Benhur Nainggolan, M.T	Anggota		12 Agustus 2024
3	P. Jannus, S.T., M. T	Anggota		12 Agustus 2024
4	Dr. Sonki Prasetya, S.T., M. Sc	Moderator		12 Agustus 2024
5	Hasvienda M Ridlwan, S.T., M. T	Moderator		12 Agustus 2024



Depok, 2024

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



## LEMBAR PERNYATAAN ORISINAITAS

Kami yang bertanda tangan di bawah ini:

1. Nama : Sandi Agung Santoso  
NIM : 2302432033  
Program Studi : D-IV Teknologi Rekayasa Konversi Energi
2. Nama : Fajar Kurnia  
NIM : 2302432044  
Program Studi : D-IV Teknologi Rekayasa Konversi Energi
3. Nama : Nadilah  
NIM : 2302432037  
Program Studi : D-IV Teknologi Rekayasa Konversi Energi
4. Nama : Adi Yoga Setiawan  
NIM : 2302432043  
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, 12 September 2024

Ketua Kelompok

Adi Yoga Setiawan

Nadilah

Fajar Kurnia

Sandi Agung Santoso

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





## RINGKASAN EKSEKUTIF

PT Cirebon *Power Services* merupakan Salah satu perusahaan yang bergerak di sektor energi yang berada di Cirebon, Jawa Barat. Menurut data dari Sign Smart MenLHK ([signsmart.menlkh.go.id](http://signsmart.menlkh.go.id)) menyatakan bahwa daerah Cirebon memiliki total emisi karbon yang cukup tinggi yaitu sebesar 239 Gg  $CO_2$  dan salah satunya berasal dari sektor energi. Berdasarkan kebijakan pemerintah Indonesia bahwa pada tahun 2035 PT Cirebon *Power Services* akan di non-aktifkan operasional nya untuk menekan penurunan nilai emisi karbon di Indonesia. Maka dari itu perusahaan ini memerlukan penerapan baru menggunakan energi terbarukan untuk menopang bisnis mereka agar lebih berkelanjutan kedepannya.

Anjuran pemerintah untuk menurunkan emisi karbon di Indonesia disambut baik oleh manajemen perusahaan. Kontribusi yang akan dilakukan oleh perusahaan ini selaku klien dalam penelitian ini adalah mengharapkan sebuah rancangan mengenai PLTS Atap yang bisa diterapkan di salah satu gedung di perusahaan. Adapun rencana pemasangan PLTS Atap ini adalah di gedung administrasi perusahaan.

Pelaksanaan untuk perencanaan PLTS Atap ini adalah peneliti melakukan pengukuran beban harian berdasarkan data sekunder yang diberikan oleh klien, pengambilan data irradiasi matahari secara langsung menggunakan aplikasi via android yaitu *Solar Meter*, lalu menentukan komponen-komponen yang sesuai dengan harapan klien lalu dirancang menggunakan bantuan.

*Software PVSyst* lalu dibandingkan dengan perhitungan secara keteknikan manual untuk menghasilkan rekomendasi PLTS atap yang akan dirancang pada gedung administrasi PT Cirebon *Power Services* yang diharapkan mampu membantu menopang kelistrikan untuk penerangan pada gedung tersebut.

Pelaksana *project* ini adalah mahasiswa Politeknik Negeri Jakarta (PNJ) dengan anggota Adi Yoga Setiawan, Fajar Kurnia, Nadilah dan Sandi Agung Santoso. Semua hak serta kewajiban antara pelaksana *project* dan klien diatur dalam sebuah *Project Agreement* yang ditandatangani oleh pelaksana *project*, klien, dan *coach*.

### 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 kritis 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



## 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 **“PERANCANGAN INSTALASI PLTS ATAP ON-GRID KAPASITAS 18 KWP UNTUK SISTEM PENERANGAN DI GEDUNG ADMINISTRASI PLTU PT CIREBON POWER SERVICES DENGAN MONITORING IOT”**. 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 Dr. Sonki Prasetya S.T., M.Sc. Selaku Dosen Pembimbing pertama yang telah memberi masukan dan arahan dalam menyelesaikan *Capstone Project*.
2. Bapak Hasvienda M Ridlwan, S.T., M.T. Selaku Dosen Pembimbing kedua yang telah memberi masukan dan arahan dalam menyelesaikan *Capstone Project*.
3. Bapak Ibnu Lutfi, selaku klien penulis atas 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, 12 Agustus 2024

Penulis

### Hak Cipta :

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





## DAFTAR ISI

KALAMAN PENGESAHAN .....	iii
RINGKASAN EKSEKUTIF .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR TABEL .....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xi
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	2
1.3. Tujuan .....	3
1.3.1 Tujuan Umum .....	3
1.3.2 Jenis Khusus .....	3
1.4. Batasan Masalah .....	3
1.5. Metode Penyelesaian Masalah .....	4
1.6. Manfaat .....	4
1.7. Sistematika Penulisan .....	4
BAB II DESKRIPSI SITUASI AWAL .....	6
2.1. Situasi Awal .....	7
2.2. Deskripsi <i>Project</i> .....	7
2.2.1. Jenis Penugasan .....	8
2.3. Objek Penelitian .....	8
2.3.1 Data Lapangan dari Analisis Sistem PLTS .....	9
2.3.2 Komponen dari Analisis Desain PLTS .....	10
BAB III METODE PENELITIAN .....	14
3.1. Diagram Alir .....	14
3.2. Penjelasan Langkah Kerja .....	15
3.3. Area Atap Potensial .....	18
3.4. Analisis Potensi .....	20
3.5. Analisis Sistem .....	21
3.6. Analisis Ekonomi PLTS .....	27
3.7. Analisis Konstruksi Gedung .....	29
3.7.1 Ringkasan Beban .....	29
3.7.2 Analisis Struktur dengan Beban Solar PV .....	31
3.7.3 Standar Referensi .....	31

### Hak Cipta :

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





## © Hak Cipta 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 mengunsumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3.7.4	Sifat dan Bahan.....	32
3.7.5	Kunjungan Lokasi .....	33
3.7.6	Pengukuran Dimensi Lantai Ground.....	34
3.7.7	Pengukuran Dimensi Lantai Satu .....	35
3.7.8	Pengukuran Dimensi Lantai 2 .....	36
3.7.9	Pengukuran Dimensi di Lantai Atap (Roof).....	37
3.7.10	Pengukuran Dimensi pada Structure Atap .....	38
3.7.11	Analisis Dan Perhitunganeban Mati .....	38
3.7.12	Beban Hidup .....	38
3.7.13	Dinding .....	39
3.7.14	Beban Hidup Atap .....	40
3.7.15	Beban Hidup Bangunan .....	40
3.7.16	Beban Gempa .....	41
3.7.17	Kombinasi Beban.....	42
3.7.18	Hasil Analisis Struktural.....	44
3.7.19	Pemeriksaan Kapasitas Kolom.....	45
3.7.20	Pemeriksaan Kapasitas Balok .....	45
3.8	Software untuk simulasi PLTS.....	67
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>69</b>
4.1.	Data Irradiasi Matahari.....	69
4.2.	Konfigurasi PLTS .....	72
4.3.	Performance Ratio.....	78
4.4.	Loses pada system PLTS by PVsyst.....	79
4.5.	Analisis Pemilihan Panel Surya.....	80
4.6.	Analisis pemilihan Inverter.....	83
4.7.	Metode penentuan seri dan paralel modul PV .....	85
4.8.	Metode penentuan Proteksi PLTS .....	86
4.9.	Metode penentuan Proteksi PLTS .....	89
4.10.	Wiring Diagram .....	92
4.11.	IoT sistem monitoring Inverter .....	93
4.12.	Kondisi Gedung dari Potensi Shading .....	93
4.13.	Risk Analysis .....	94
4.14.	Job Safety Analyst .....	100
4.15.	Biaya Investasi PLTS .....	101
4.16.	Analisis Ekonomi .....	102
4.17.	Analisis studi kelayakan PLTS Atap.....	104



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

4.17.1. Perhitungan Net Present Value (NPV) .....	105
4.17.2. Perhitungan Profitability Index (PI) .....	106
4.17.3. Perhitungan Payback Period (PP).....	106
4.17.4. Perhitungan Nilai Minimum Attractive Rate of Return (MARR) .....	107
4.17.5. Perhitungan Return on Investment (ROI).....	108
4.17.6. Perhitungan Internal Rate of Return (IRR).....	108
4.17.7. Perhitungan Masing-masing Nilai NPV Pada Tingkat Suku Bunga.....	109
4.17.8. Mencari Nilai IRR .....	110
4.17.9. Perhitungan Biaya Penyusutan Aset Garis Lurus (Straight Line Method).....	111
4.17.10. Mencari Nilai Residu (S):.....	112
4.17.11. Mencari Nilai Dasar Penyusutan (W):.....	112
4.17.12. Mencari Nilai Penyusutan Tahunan (Rk): .....	113
4.17.13 Hasil Simulasi dengan <i>Software PVSyst</i> .....	114
4.18. Perhitungan Penghematan Biaya Pembelian Batubara .....	119
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN .....	124
5.1 Kesimpulan.....	124
5.2 Saran .....	124
DAFTAR PUSTAKA .....	126

POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA





## DAFTAR TABEL

Tabel 1 - Spesifikasi Modul JA Solar Panel.....	11
Tabel 2 - Spesifikasi Inverter Deye SUN-6K-G05-LV .....	12
Tabel 3 - Ringkasan Beban .....	30
Tabel 4 - Analisis Struktur dengan Beban Solar PV .....	31
Tabel 5 - Reference Standard .....	32
Tabel 6 - Mechanical properties of concrete grade f'c 25 MPa .....	32
Tabel 7 - Mechanical properties of reinforcement bar BJTD40.....	32
Tabel 8 - Beban Gravitasi metode LRFD.....	43
Tabel 9 - Beban Seismic metode LRFD.....	43
Tabel 10 - Data Irradiasi Hari Pertama 25/4/2024 .....	70
Tabel 11 - Data Irradiasi Hari Kedua 26/4/2024 .....	71
Tabel 12 - Data Irradiasi Hari Ketiga 27/4/2024.....	71
Tabel 13 - Data Beban Harian PT Cirebon <b>POWER SERVICE</b> .....	76
Tabel 14 - Perbandingan 4 merk PV .....	80
Tabel 15 - Perbandingan Penilaian Skala 4 Merk PV.....	81
Tabel 16 - Perbandingan 3 Merk Inverter .....	83
Tabel 17 - Perbandingan Penilaian Skala 3 Merk Inverter .....	83
Tabel 18 - Risk Analyst.....	99
Tabel 19 - Assesment Scale .....	99
Tabel 20 - Sebelum Assesment .....	99
Tabel 21 - Setelah Assesment .....	100
Tabel 22 - Job Safety Analyst .....	101
Tabel 23 - Total Installation Cost .....	102
Tabel 24 - Cash Flow Proyek PLTS.....	105
Tabel 25 - Internal Rate of Return (IRR).....	109
Tabel 26 - Perhitungan Biaya Penyusutan Aset Garis Lurus .....	112
Tabel 27 - Perbandingan Perhitungan Manual dan <b>SOFTWARE PVSYST</b> .....	119
Tabel 28 - Hasil Perbandingan Perhitungan <b>CO<sub>2</sub></b> .....	123

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



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 - Lokasi Gedung Administrasi PT Cirebon Power .....	7
Gambar 2 - Dokumentasi Diskusi dengan Klien via Zoom.....	9
Gambar 3 - Diagram Konfigurasi PLTS <i>On-grid</i> .....	11
Gambar 4 - Modul JA Solar Panel .....	12
Gambar 5 - Diagram Alir .....	14
Gambar 6 - Diskusi Bersama Pak Ibnu dari PT Cirebon Power.....	16
Gambar 7 - Peletakan Modul PV pada Atap Gedung.....	17
Gambar 8 - Perhitungan Luas Atap Gedung Segitiga .....	19
Gambar 9 - Perhitungan Luas Atap Gedung Trapesium .....	19
Gambar 10 - Nomor Lantai dan Badian Bangunan .....	34
Gambar 11 - Contoh Pengukuran Dimensi di Lantai Dasar .....	34
Gambar 12 - Contoh Pengukuran jarak kolom pada koridor.....	35
Gambar 13 - Contoh pengukuran dimensi struktur di lantai satu .....	35
Gambar 14 - Contoh pengukuran dimensi struktur di lantai dua.....	36
Gambar 15 - Contoh pengukuran dimensi struktur di lantai atap.....	37
Gambar 16 - Contoh pengukuran dimensi pada struktur atap .....	38
Gambar 17 - PV Load Area.....	39
Gambar 18 - Beban Hidup Atap di Gedung Administrasi.....	40
Gambar 19 - Kategori Resiko Gedung .....	41
Gambar 20 - Kategori Resiko Gempa .....	42
Gambar 21 - Klasifikasi Struktur Tanah .....	42
Gambar 22 - Halaman Kerja PVsyst .....	68
Gambar 23 - Tabel Irradiasi Matahari PVsyst.....	69
Gambar 24 - Pengukuran <i>Irradiasi</i> dengan APK <i>SOLAR METER</i> .....	72
Gambar 25 - Konfigurasi PLTS .....	73
Gambar 26 - Grafik Profile Beban dan Irradiasi PT Cirebon <i>POWER SERVICE</i> .....	73
Gambar 27 - Grafik Produksi Sistem PLTS by PVsyst.....	77
Gambar 28 - Hasil simulasi PVsyst.....	77
Gambar 29 - Grafik Performance Ratio by PVsyst .....	78
Gambar 30 - PLTS Loses Diagram by PVsyst .....	79
Gambar 31 - Grafik Pemilihan Merk PV .....	81
Gambar 32 - JA Solar Panel 550 Wp .....	82
Gambar 33 - Spesifikasi Solar Panel JA Solar 550 Wp .....	82
Gambar 34 - Grafik Pemilihan Merk Inverter .....	84
Gambar 35 - Inverter Deye Sun 6k G05 3 phase.....	84
Gambar 36 - Spesifikasi Inverter Deye Sun 6k G05 3 phase .....	85
Gambar 37 - Fuse box 1000V dan Fuse 20A .....	87
Gambar 38 - MCB DC 20A 1000V.....	87
Gambar 39 - Kabel PV 2 x 4mm .....	88
Gambar 40 - SPD DC 2P 1000V .....	88
Gambar 41 - Isi PV Combiner Box .....	89
Gambar 42 - MCB AC 3P 20A .....	90
Gambar 43 - Surge Arrester type 2 3P+N 385V 30-60kA .....	90
Gambar 44 - MCB AC 3P 63A .....	91
Gambar 45 - ATS (Automatic Transfer Switch) 3 Phase – 4 Pole 100A .....	91
Gambar 46 - kWh Exim Digital direct conn 100A.....	92

### Hak Cipta :

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





**Hak Cipta :**

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

Gambar 47 - Wiring Diagram .....	92
Gambar 48 - Deye Cloud Website .....	93
Gambar 49 - Perencanaan Peletakan PLTS.....	94
Gambar 50 - Grafik Net Present Value (NPV).....	106
Gambar 51 - Grafik Payback Period .....	107
Gambar 52 - Grafik Nilai Penyusutan Tahunan .....	113
Gambar 53 - Financial Analyst By Pvsyst <i>System</i> .....	114
Gambar 54 - Installation Cost By Pvsyst <i>SYSTEM</i> .....	115
Gambar 55 - Financial Analyst By Pvsyst <i>SYSTEM</i> .....	116
Gambar 56 - Grafik Financial Analyst By Pvsyst <i>SYSTEM</i> .....	117
Gambar 57 - Tabel Harga Komoditas .....	120
Gambar 58 - Nilai Tukar Dolar ke Rupiah 8 Juni 2024 .....	120
Gambar 59 - CO Emission Balance By Pvsyst <i>SYSTEM</i> .....	122



## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Sumber daya bahan bakar fosil seperti minyak, gas, dan batu bara terbatas dan semakin menipis. Ketergantungan yang berlebihan pada sumber daya ini dapat mengakibatkan ketidakstabilan pasokan energi dan juga memberikan dampak negatif pada lingkungan, termasuk pemanasan global dan polusi udara. Pertumbuhan populasi dan perkembangan ekonomi di berbagai belahan dunia meningkatkan permintaan energi. Oleh karena itu, diperlukan solusi energi yang dapat memenuhi kebutuhan ini tanpa merusak lingkungan. Karena PLTS mengandalkan Energi Matahari sebagai sumber daya utama itu dapat membantu mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil yang terbatas dan menciptakan sistem energi yang lebih berkelanjutan. (Humas EBTKE, 2020)

Pemanasan global, perubahan iklim, dan polusi udara adalah beberapa dampak negatif dari pembakaran bahan bakar fosil. Migrasi ke sumber energi yang bersih dan berkelanjutan, seperti energi matahari, menjadi krusial untuk mengurangi dampak negatif ini. Kemajuan dalam teknologi energi terbarukan, khususnya pembangkit listrik tenaga surya, telah memungkinkan efisiensi yang lebih baik dan biaya yang semakin terjangkau. Ini membuat energi matahari menjadi pilihan yang menarik untuk menggantikan sumber energi konvensional. Keprihatinan global terhadap perubahan iklim dan dampaknya yang serius memicu upaya untuk mengadopsi energi terbarukan. Keberlanjutan energi, terutama melalui PLTS, menjadi salah satu langkah konkret dalam merespons tantangan lingkungan. (School of Applied STEM - Universitas Prasetiya Mulya, 2019).

*Gedung Administrasi PT Cirebon Power Service* menjadi pusat operasional dan administratif perusahaan. Memasang PLTS di gedung tersebut bukan hanya sebagai sumber energi tambahan, tetapi juga sebagai contoh nyata untuk mengedukasi karyawan, mitra bisnis, dan masyarakat sepenulir akan manfaat dan potensi energi surya.

Negara-negara yang bergantung pada impor bahan bakar fosil dapat menghadapi tantangan ekonomi dan keamanan energi. Dengan mengadopsi PLTS dan energi matahari, negara-negara dapat meningkatkan kemandirian energi dan mengurangi ketergantungan pada pasokan luar negeri. Industri energi terbarukan, termasuk PLTS, menciptakan peluang baru untuk pekerjaan dan pertumbuhan ekonomi. Investasi dalam sektor energi terbarukan dapat memberikan manfaat ekonomi jangka panjang. (Alpaca, 2021)

Meskipun biaya investasi awal untuk pemasangan PLTS dapat signifikan, keunggulan penggunaan energi matahari yang gratis menjadikannya investasi jangka panjang yang sangat menguntungkan. Dengan potensi untuk mengurangi atau bahkan mengeliminasi tagihan listrik dari sumber energi konvensional, PLTS memberikan solusi ekonomis yang berkelanjutan bagi pengguna energi. Penggunaan PLTS dapat memberikan

#### Hak Cipta :

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







**Hak Cipta :**

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

kontribusi signifikan dalam mengurangi beban jaringan listrik konvensional. Dengan menghasilkan energi secara terdesentralisasi, PLTS dapat membantu mengatasi tantangan kelebihan beban dalam infrastruktur energi, mengurangi risiko pemadaman, dan meningkatkan keandalan pasokan energi. Dengan memasang PLTS, PT Cirebon *Power Services* dapat meningkatkan kemandirian energi gedung administrasi, mengurangi ketergantungan pada pasokan listrik eksternal, dan memberikan keamanan pasokan energi yang lebih stabil.

Keunggulan PLTS tidak hanya terletak pada penghematan biaya, tetapi juga pada pengurangan emisi gas rumah kaca. Sebagai sumber energi yang bersih, PLTS tidak menghasilkan emisi saat menghasilkan listrik. Ini sejalan dengan upaya global untuk mengurangi dampak perubahan iklim dan mendukung solusi berkelanjutan untuk mengatasi tantangan lingkungan.

Dengan menggabungkan konsep keberlanjutan energi, penghematan biaya, dukungan pemerintah, pengurangan beban jaringan listrik, dan penurunan emisi gas rumah kaca, konsep Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) muncul sebagai opsi strategis untuk membentuk masa depan energi yang lebih berkelanjutan dan ramah lingkungan. Tindakan ini tidak hanya terbatas pada ide, melainkan telah diwujudkan melalui pemasangan PLTS atap *on-grid* di Gedung Administrasi PT Cirebon *Power Service* oleh PT Cirebon *Power Services*. Langkah ini bukan hanya sebagai upaya mencapai efisiensi operasional, tetapi juga sebagai manifestasi nyata dari tanggung jawab sosial perusahaan dan komitmennya terhadap keberlanjutan energi di sektor industri. Dengan demikian, implementasi PLTS di lokasi tersebut tidak hanya memberikan solusi praktis dalam menghadapi tantangan energi, tetapi juga menyampaikan pesan positif tentang transformasi ke arah sumber energi yang lebih bersih dan berkelanjutan.

Fokus laporan ini adalah penghematan biaya yang ditawarkan pada pemasangan PLTS penghematan biaya jangka panjang dengan mengurangi atau menghilangkan tagihan listrik dari sumber energi konvensional, menghitung potensi energi listrik yang akan digunakan dengan menggunakan data irradiasi sinar matahari yang di tes langsung di area Gedung Admin PT Cirebon *Power Services* dengan lama pengukuran 1 minggu dengan menggunakan *software* 'x' dan mensimulasikan data tersebut dengan *Software PVSyst* dan merekomendasikan kepada klien dalam membangun PLTS.

## 1.2. Rumusan Masalah

1. Berapa nilai daya listrik yang dihasilkan PLTS atap *on-grid* di Gedung Administrasi PT Cirebon *Power Service*?
2. Bagaimana desain dan sistem yang efektif untuk di implementasikan di PLTS atap *on-grid* di Gedung Administrasi PT Cirebon *Power Service*?



**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. Berapa biaya investasi yang dibutuhkan untuk melakukan instalasi PLTS atap *on-grid* di *Gedung Administrasi PT Cirebon Power Services*?
4. Berapa nilai penurunan emisi CO<sub>2</sub> setelah dilakukan pemasangan PLTS Atap *on grid* di gedung administrasi PLTU PT Cirebon *power Services*?

### 1.3. Tujuan

#### 1.3.1 Tujuan Umum

Laporan capstone *project* ini secara umum bertujuan untuk mendapatkan nilai potensi pemanfaatan matahari, biaya investasi, rancangan desain PLTS Atap dan sistem PLTS atap yang dapat diaplikasikan di Gedung Administrasi PLTU PT Cirebon *Power Services* yang sesuai dengan permintaan klien yang berorientasi pada penurunan emisi karbon.

#### 1.3.2 Jenis Khusus

Berdasarkan rumusan masalah yang diajukan, maka penelitian ini memiliki tujuan khusus sebagai berikut:

1. Mendapatkan nilai data irradiansi matahari secara valid dengan membandingkan hasil pengukuran secara langsung menggunakan aplikasi Android (*Solar Meter*) dengan data simulasi dari *Software PVSysts*
2. Menentukan desain serta sistem komponen PLTS yang spesifikasinya sesuai dengan kebutuhan klien di Gedung Administrasi PT Cirebon *Power Services* dan dibandingkan antara hasil perhitungan manual dengan simulasi *Software PVSyst*.
3. Mendapatkan biaya investasi yang dibutuhkan untuk melakukan instalasi PLTS Atap di Gedung Administasi PT Cirebon *Power Services*
4. Mendapatkan nilai penurunan emisi karbon dari hasil desain perancangan PLTS Atap di Gedung Administrasi PT Cirebon *Power Services*.

### 1.4. Batasan Masalah

1. Potensi energi listrik yang dihasilkan PLTS atap *on-grid* di *Gedung Administrasi PT Cirebon Power Service*
2. Design dan *system* komponen serta spesifikasinya untuk digunakan dalam *system* PLTS
3. Karakteristik Beban
4. Biaya investasi dari perencanaan instalasi PLTS atap di *Gedung Administrasi PT Cirebon Power Service*





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

### 1.5. Metode Penyelesaian Masalah

1. Melakukan pengambilan data di Gedung Administrasi PT Cirebon Power
2. Melakukan perhitungan untuk pemilihan desain dan komponen *system* meliputi PV (Photovoltaic) dan inverter yang dibutuhkan
3. Melakukan observasi pengambilan data beban daya pada panel penerangan di Gedung Administrasi PT Cirebon Power Service
4. Mengolah data menggunakan *Software PVSyst* untuk direkomendasikan kepada klien.
5. Menghitung biaya komponen yang dibutuhkan untuk mengaplikasikan PLTS atap

### 1.6. Manfaat

1. Bagi Pelaksana *Project*

Untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan program studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi Jurusan Teknik Mesin di Politeknik Negeri Jakarta, penulis menyusun makalah ini dengan tujuan mempelajari proses perancangan pembangkit listrik tenaga surya sebelum direalisasikan.

2. Bagi Politeknik Negeri Jakarta

Sebagai bahan pertimbangan untuk beralih ke energi terbarukan dengan menggunakan pembangkit listrik tenaga surya.

3. Bagi Klien

Sebagai Rekomendasi perancangan PLTS atap di atap gedung administrasi PT Cirebon Power Service untuk meningkatkan efisiensi energi dan kelestarian lingkungan.

### 1.7. 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)

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



## © 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







## BAB 5

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang didapat berdasarkan penelitian yang dilakukan yaitu sebagai berikut:

1. Pada penelitian kali ini terdapat perbedaan yang cukup signifikan antara hasil pengukuran langsung menggunakan aplikasi *Solar Meter* dengan hasil simulasi menggunakan *Software PVSystem*. Hasil pengukuran langsung menggunakan aplikasi *Solar Meter* adalah dengan rata-rata nilai 3,41 kWh/m<sup>2</sup>/hari sedangkan pada *Software PVSystem* adalah sebesar 5,21 kWh/m<sup>2</sup>/hari sehingga menyebabkan perbedaan ini sebesar 1,80 kWh/hari.
2. Sistem PLTS yang akan digunakan adalah sesuai permintaan klien yaitu tipe PLTS *On-grid* kapasitas 18,1 kWh dengan menggunakan 33 modul PV jenis JAM/2-S30-550-MR dengan daya nominal 550 Wp yang akan disusun dalam 3 string dengan 3 unit inverter jenis SUN-6K-G05-LV.
3. Total biaya investasi untuk membangun sistem PLTS ini diperkirakan sebesar Rp 179.203.450. Biaya ini mencakup pembelian modul surya, inverter, komponen pendukung, instalasi, dan biaya-biaya terkait lainnya. Biaya operasional tahunan diperkirakan sebesar Rp 1.797.034,5. Biaya ini terutama terdiri dari biaya pemeliharaan dan penggantian inverter. Berdasarkan perhitungan manual nilai NPV yang di dapat adalah Rp.465.322.802,82/kWh dimana apabila NPV > 0 (positif): Proyek menguntungkan dan layak untuk diinvestasikan, sedangkan perhitungan melalui *system PVsystem* adalah senilai 589.263.364,88 IDR/kWh dimana nilai NPV > 0 (positif): maka proyek menguntungkan dan bernilai untuk diinvestasikan.
4. Penurunan emisi karbon pada penelitian perancangan PLTS atap ini adalah sebesar 17,79 tCO<sub>2</sub> berdasarkan hasil dari perhitungan *Software PVSystem* sedangkan perhitungan secara manual didapatkan angka sebesar 18,96 tCO<sub>2</sub>.
5. Rekomendasi untuk klien terkait *Capstone Project* yaitu melakukan instalasi PLTS atap Gedung Administrasi PT Cirebon *Power Services*

#### 5.2 Saran

Adapun saran yang diberikan peneliti untuk penelitian selanjutnya adalah:

1. Melakukan pengambilan data sample dengan waktu yang lebih lama guna mendapatkan hasil irradiasi yang optimal menggunakan alat yang sesuai standar pula agar dapat diketahui perbedaan yang lebih detail antara pengukuran manual dengan pengukuran pada *system PVsystem*.
2. Perancangan lanjutan dapat diukur secara menyeluruh kebutuhan beban untuk seluruh Gedung sehingga potensi pembangkitan PLTS akan didapatkan secara optimal.

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



3. Kinerja komponen PLTS seperti modul surya dan inverter akan menurun. Peneliti menyarankan agar klien mempertimbangkan untuk memasukkan faktor penuaan komponen agar analisis terhadap studi kelayakan ekonomi dapat ditentukan dengan lebih akurat dan terperinci.



## © 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





## DAFTAR PUSTAKA

- CNBC Indonesia. (n.d.). *Aturan PLTS Atap Diubah, Pemakai Tak Bisa Jual Listrik ke PLN (CNBC Indonesia)*.
- Dewi, R. P., Asma Ilahi, N., & Alimudin, E. (n.d.). *Perancangan PLTS Atap Gedung F Politeknik Negeri Cilacap Untuk Mendukung Konsep Green campus*.
- Halim, L. (n.d.). *Analisis Teknis dan Biaya Investasi Pemasangan PLTS On-grid dan Off Grid di Indonesia*. 5(2).
- ICA Solar. (n.d.). *Memilih Panel Surya*.
- Irsyam, M., Algusri, M., Pandapotan Marpaung, L., Kunci, K., & Lvmdp, P. (2023). ANALISA RUGI-RUGI DAYA (LOSSES POWER) PADA JARINGAN TEGANGAN RENDAH PT. MUSIMMAS BATAM. *Sigma Teknika*, 6(1), 109–119.
- Jaringan di Kayubih, T., Kadek Agus Setiawan, I., Nyoman Satya Kumara, I., & Sukeyayasa, W. (2014). *Analisis Unjuk Kerja Pembangkit Listrik Tenaga Surya (Plts) Satu MWP*. <https://www.researchgate.net/publication/312500733>
- Karuniawan, E. A., Ayu, F., Sugiono, F., Larasati, P. D., Adeguna, D., Pramurti, R., Elektro, J. T., Semarang, N., Mesin, J. T., & Semarang, P. N. (2023). ANALISIS POTENSI DAYA LISTRIK PLTS ATAP DI GEDUNG DIREKTORAT POLITEKNIK NEGERI SEMARANG DENGAN PERANGKAT LUNAK PVSYSY. In *JOURNAL OF ENERGY AND ELECTRICAL ENGINEERING (JEEE)* (Vol. 75, Issue 2).
- Muhammad Amrullah. (2023). *Perencanaan PLTS Atap On-grid untuk Melayani Beban Penerangan*.
- Riyanto<sup>1</sup>, A., & Proborini<sup>3</sup>, E. (2023). *Jurnal EDU ELEKTROMATIKA (JEE) ANALYSIS OF ECONOMIC EFFICIENCY AND POWER TO INSTALL SOLAR PANEL SYSTEM ON-GRID ROOF TOP AT RSU FASTABIQ SEHAT PKU MUHAMMADIYAH PATI ANALISIS EFISIENSI EKONOMI DAN DAYA PEMASANGAN PANEL SURYA SYSTEM ON-GRID ROOF TOP DI RSU FASTABIQ SEHAT PKU MUHAMMADIYAH PATI*. 4(2).
- Sunsave Blog. (n.d.). *How efficient are solar panels\_ \_ Average percentage [2024]*.
- Vankabo, P. (2023). *ANALISIS PERENCANAAN PLTS ATAP DI GEDUNG 65 INSTALASI ELEMEN BAKAR EKSPERIMENTAL PUSPIPTEK SERPONG CAPSTONE PROJECT*.

### Hak Cipta :

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





## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

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





Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

## KONTRAK PERJANJIAN

Project Name:

**Perancangan Instalasi Pembangkit Listrik Tenaga Surya Atap On-Grid Kapasitas 18 kWp untuk Sistem Penerangan di Gedung Administrasi Pelayanan PLTU Cirebon Power Berbasis IoT**

Senin, 25 Mei 2024 ditanda tangani oleh:

Nama : Ibnu Lutfi  
Profesi : Supervisor Performance  
Alamat : Taman kota Ciperna blok H1 No. 30-31 Desa Ciperna, Kec. Talun, Kabupaten Cirebon, Jawa Barat.

Berperan sebagai Supervisor Performance di PT Cirebon Power Services yang selanjutnya disebut sebagai Pihak Pertama.

Nama : Sandi Agung Santoso  
Profesi : Students of RESD – Technology Energy Conversion Engineering Technology Study  
Program, Department of Mechanical Engineering, Polytechnic State of Jakarta  
Alamat : Jl. Salak No. 33 RT 09/01 Sukapura, Kiaracacondong, Bandung

Nama : Adi Yoga Setiawan  
Profesi : Students of RESD – Technology Energy Conversion Engineering Technology Study  
Program, Department of Mechanical Engineering, Polytechnic State of Jakarta  
Alamat : perumahan Citayam Grande 3 no. B6 jl. Raya susukan RT02 RW02 Kel. Susukan Kec. Bojong gede Kabupaten Bogor Jawa Barat 16920

Nama : Fajar Kurnia  
Profesi : Students of RESD – Technology Energy Conversion Engineering Technology Study  
Program, Department of Mechanical Engineering, Polytechnic State of Jakarta  
Alamat : Perumahan Cibubur Villa 2, Blok C.51, RT.02, RW.014, Kel. Harjamukti, Kec. Cimanggis, Kota Depok, Jawa Barat 16454

Nama : Nadilah  
Profesi : Students of RESD – Technology Energy Conversion Engineering Technology Study  
Program, Department of Mechanical Engineering, Polytechnic State of Jakarta  
Alamat : Perum. Malaka Permai RT17/RW06 No 105 Kel. Rorotan, Kec. Cilincing, Jakarta Utara 14140

Berperan sebagai ketua capstone project yang selanjutnya disebut sebagai Pihak Kedua.

Dengan ini kedua belah pihak mengikatkan diri untuk saling menyepakati perjanjian kerja proyek capstone dengan fokus **Perancangan Instalasi Pembangkit Listrik Tenaga Surya Atap On-Grid Kapasitas 18 kWp untuk Sistem Penerangan di Gedung Administrasi Pelayanan PLTU Cirebon Power Berbasis IoT** akan diatur lebih lanjut dengan syarat dan ketentuan sebagai berikut:

### PASAL 1

#### TIPE & TEMPAT PEKERJAAN

PIHAK PERTAMA memberikan tugas kepada PIHAK KEDUA untuk melaksanakan Perancangan Instalasi Pembangkit Listrik Tenaga Surya Atap On-Grid Kapasitas 18 kWp untuk Sistem Penerangan di Gedung Administrasi PLTU Pelayanan Cirebon Power Berbasis IoT dengan sebaik-baiknya sesuai dengan teknis spesifikasi dan gambar terlampir yang telah disetujui oleh kedua belah pihak.

### PASAL 2

#### KONDISI EXISTING

- Dimiliki dan dikelola oleh PT CIREBON POWER SERVICES
- Listrik awalnya digunakan on-grid dari PLTU untuk menghasilkan pasokan untuk gedung admin di PT CIREBON POWER SERVICES
- Berlokasi di PT CIREBON POWER SERVICES di Jl. Raya Kanci, Pejagan, Kec. Astanajapura, Kabupaten Cirebon, Jawa Barat 4518

#### Hak Cipta :

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



- d. Daya yang dihasilkan PLTS Tipe Rooftop sebesar 18 kWp dari 33 panel

### PASAL 3

#### TUJUAN CAPSTONE PROJECT

PADA KEDUA Merancang Instalasi Pembangkit Listrik Tenaga Surya Atap On-Grid Kapasitas 18 kWp untuk Sistem Penerangan di Gedung Administrasi PLTU Pelayanan Cirebon Power Berbasis IoT yang di berikan rekomendasi bagi klien untuk mencari investor untuk membangun pembangkit listrik tersebut.

### PASAL 4

#### DELIVERY OBJECT

- a. Perancangan Rekayasa Instalasi PLTS Atap On-Grid Kapasitas 18 kWp untuk Sistem Penerangan di Gedung Administrasi PLTU Pelayanan Cirebon Power Berdasarkan Analisis Ekonomi IoT
- b. Kerangka Acuan (TOR)
- c. Analisis Risiko dan Energi
- d. Laporkan dengan Poster
- e. Presentasi

### PASAL 5

#### DEPENDENCIES

- a. Dukungan dari Politeknik Negeri Jakarta
- b. Dukungan dari PT CIREBON POWER SERVICES



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

#### Hak Cipta :

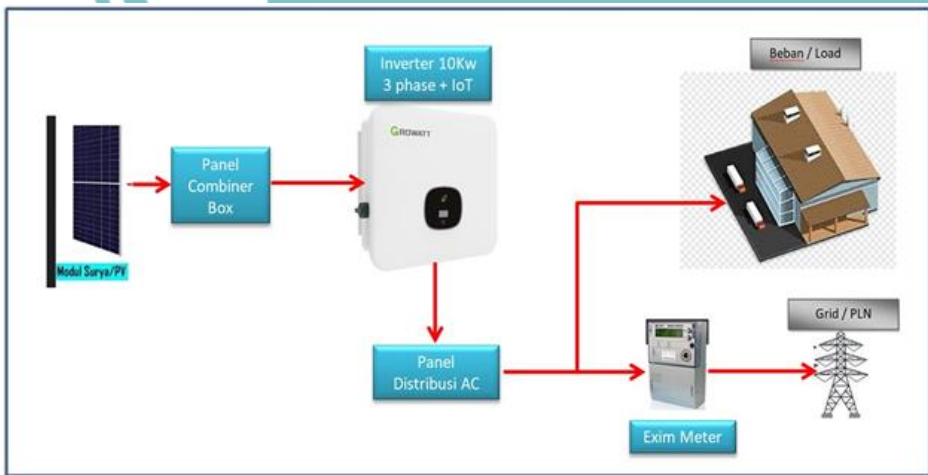
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA



© Hak Cipta:

## ARTICLE 6 PROJECT DESCRIPTION



### 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

arta





**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

**PASAL 7**

**TIME OF PROJECT MILESTONE**

Pekerjaan sebagaimana Pasal 1 ini akan dimulai pada tanggal 26 Maret 2024 dan harus diselesaikan dalam waktu paling lama 4 (bulan) pada Semester 8 Mahasiswa RESD.

**PASAL 8**

**CAPSTONE PROJECT IMPLEMENTATION**

1. PIHAK KEDUA harus memulai capstone project sesuai kontrak dan akan diawasi oleh pelatih dan klien jika diperlukan.
2. PIHAK KEDUA harus bekerja berdasarkan data klien, referensi, dan hasil pengukuran.
3. PIHAK PERTAMA harus memberikan data rinci yang diperlukan dalam penyusunan capstone project.

**PASAL 9**

**CAPSTONE PROJECT FUNDING**

1. Pendanaan pelaksanaan proyek capstone menjadi tanggung jawab PIHAK KEDUA
2. PIHAK PERTAMA dapat memberikan kontribusi pendanaan berdasarkan perjanjian tersendiri.

**PASAL 10**

**CLIENT RECOMMENDATION**

1. PIHAK KEDUA wajib memberikan rekomendasi kepada PIHAK PERTAMA
2. PIHAK PERTAMA dapat menggunakan atau tidak menggunakan rekomendasi PIHAK KEDUA untuk melaksanakan proyek selanjutnya.
3. PIHAK KEDUA tidak dituntut agar capstone project ini berhasil.

**PASAL 11**

**FORCE MAJEURE**

1. Force majeure adalah keadaan yang mengganggu kelancaran pelaksanaan proyek seperti;
  - a. Bencana alam (gempa bumi, tanah longsor, angin topan, banjir, kebakaran, pandemi, dll) yang dapat mengganggu proses konstruksi.
  - b. Keadaan lain apa pun yang mengakibatkan batu penjurur proyek tidak dapat dilanjutkan
2. PIHAK KEDUA wajib memberitahukan kepada PIHAK PERTAMA mengenai gangguan yang dimaksud beserta kendala dan akibat yang ditimbulkannya paling lambat 2 x 24 jam setelah kejadian terjadi, jika tidak maka dianggap tidak terjadi force majeure.
3. Dalam keadaan sebagaimana dimaksud dalam pasal 1, kedua pihak dapat berkonsultasi untuk mencapai kesepakatan dalam memutuskan kelanjutan proyek batu penjurur dengan masukan dari Pembina dan panitia capstone project.

**PASAL 12**

**CONSEQUENCES**

Tidak ada sanksi atau akibat hukum apa pun dalam pekerjaan capstone project ini.

**PASAL 13**

**DISPUTE**

Apabila dalam melaksanakan Perjanjian Kontrak Karya ini terdapat perselisihan atau perbedaan pendapat, maka kedua belah pihak akan menempuh jalan musyawarah untuk mufakat. Apabila tidak tercapai, maka dapat dilimpahkan kepada instansi yang berwenang.

**ARTICLE 14**

**CLOSING**







© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

# Project Description

## Renewable Energy Skill Development (RESD) Study Program Energy Conversion Engineering Technology

### Mechanical Engineering Department Jakarta State Polytechnic

#### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis atau sebagian dari isi karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Titel	Design of On-Grid Rooftop Solar Power Plant Installation with 10 kWp Capacity for Lighting System in Cirebon Power Services PLTU Administration Building Based on IoT
-------	---

#### Client:

Company	PT Cirebon Power Services
Name	PT Cirebon Power Services
Function	Maintenance Building Admin
Street	Jl. Raya Kanci
Adress	Jl. Raya Kanci, Pejagan, Kec. Astanajapura, Kabupaten Cirebon, Jawa Barat 45181
Telephone	(0231) 510314
E-Mail	-
Homepage	-

#### Department at PNJ, Project Coach 1:

Department	Mechanical Engineering
Name	Haolia Rahman, Ph.D
Telephone	+62 811-8414-321
E-Mail	haolia.rahman@mesin.pnj.ac.id

#### Department at PNJ, Project Coach 2:

Department	Mechanical Engineering
Name	Dr. Sonki Prasetya, M.Sc.
Telephone	XXXXXXXX
E-Mail	sonki.prasetya@mesin.pnj.ac.id

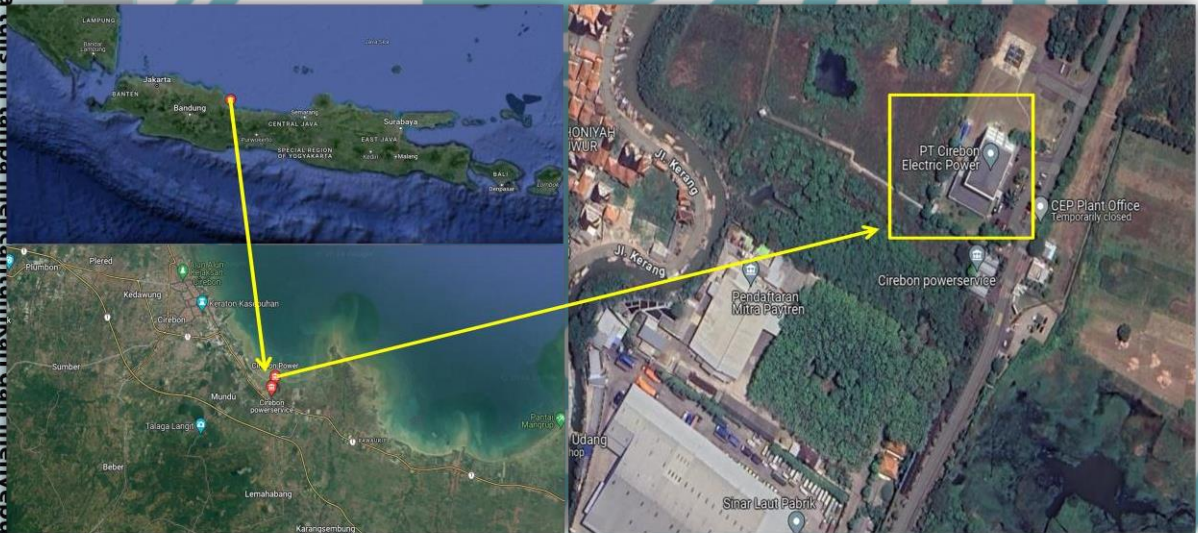
Special requirements	-
----------------------	---

Member 1	SANDI AGUNG SANTOSO
nim	2302432033
Job description	Licensing and Regulations
Member 2	FAJAR KURNIA
nim	2302432044
Job description	Economic Analys
Member 3	NADILAH
nim	2302432037
Job description	Management Risk
Member 4	ADI YOGA SETIAWAN
nim	2302432043
Job description	Design System PLTS

**Description of project** (1-2 pages, if possible with pictures and sketches)

Initial situation

- Located at Jl. Raya Kanci, Pejagan, Kec. Astanajapura, Kabupaten Cirebon, Jawa Barat
- Administration building of PT Cirebon Power Services
- Management is managed by the company itself so there is no need for bureaucracy or agreement with the community regarding the installation of related PLTS
- The capture of sunlight is quite good, there is no shading because the location is an empty area and there is only one building and there are no trees covering as shown below.

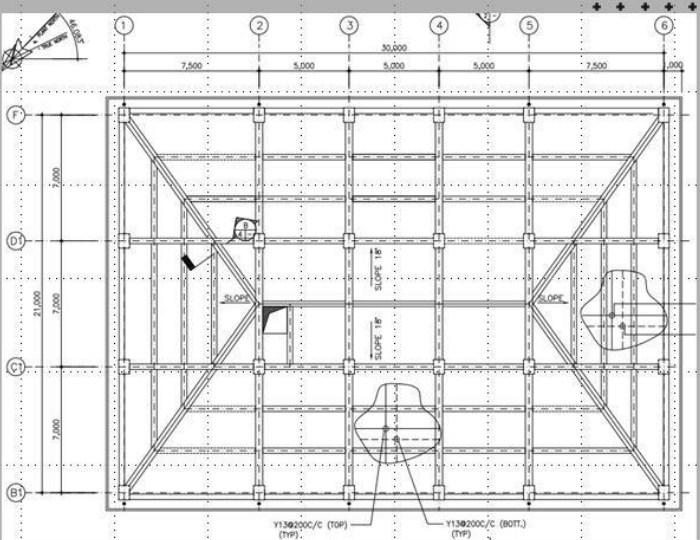
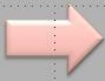


Lokasi

**Politeknik Negeri Jakarta**

utip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumber :  
 anya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
 b. Pengujiapan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta  
 2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun  
 tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





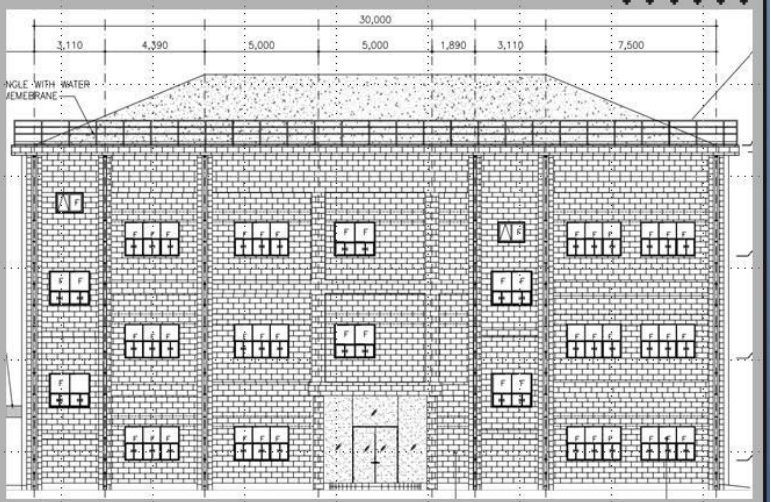
**Tampak atas Gedung**



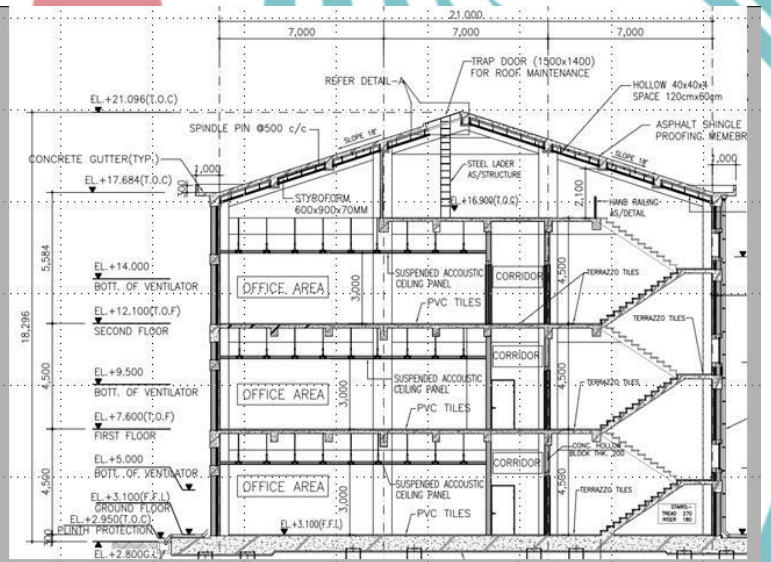
**Jakarta**



- a. pengutipan nanya 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 mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

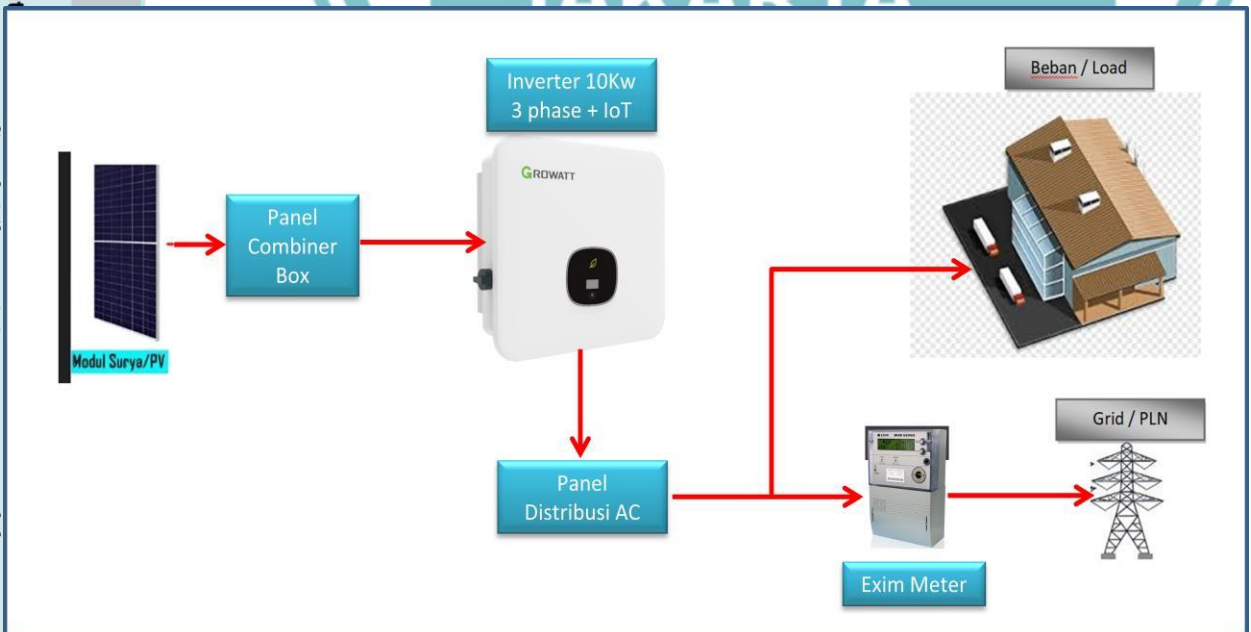


**Tampak Depan Gedung**



**Tampak Samping Gedung**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumbernya.
  - 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 mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Project objectives, expected results and deliverables.

**Objective:** Energy Cost Savings: Although the initial investment cost for solar installation can be significant, the free use of solar energy makes it a profitable long-term investment (Reduce or even eliminate electricity bills from conventional energy sources).

**Expected Result:** Reduction of Greenhouse Gas Emissions, because it produces no emissions when generating electricity. This is in line with global efforts to reduce the impact of climate change and address environmental issues.

**Deliverable:** Report, Poster and Presentation. Project Duration:  $\pm$  3 months

Type of assignment, work packages, deliverables

(e.g. research, experiment, simulation, programming, survey, ... Only to specify if necessary. In general, it is task of the students to find the right approach to reach the project objectives)

Calculating detail data load needed by customer, irradiation needs with apk pvsyst, calculation of panel needs and recommending the type of panel according to the calculation results and specifications, calculating the available area to be adjusted to its needs with the design range to be made, calculating the cost that will be used to the benefits that will be obtained to cost savings that will occur until the 25th year (financial analysis).

This idea is helping to achieve energy transition because:

- Because solar relies on solar energy as its primary power source, it can help reduce dependence on limited fossil fuels and create a more sustainable energy system
- Government support and advice
- Power grid load reduction

Special remarks, boundary conditions, confidentiality

(e.g. place of work, special organisational requirements )

Discuss with Client representative from PT Cirebon Power Services Discuss with Project Management Lecturer

The client agrees that a student team will work on the described task. The client agrees with the frame conditions.

Jakarta, 22 January 2024



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

**Hak Cipta :**

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







**PVSYST**  
PHOTOVOLTAIC SOFTWARE

**Politeknik Negeri Jakarta**

**ipta :**

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

# PVsynt - Simulation report

## Grid-Connected System

Project: Capstone PLTS OnGrid 18kWh

Variant: CAPSTONE plts ATAP 18KW

No 3D scene defined, no shadings

System power: 18.15 kWp

Cirebon Power, Admin Building Indonesia

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

Author



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

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







### Project summary

<b>Site</b> Power, Admin Building	<b>Situation</b>	<b>Project settings</b>
	Latitude: -6.78 °S Longitude: 108.61 °E Altitude: 12 m Time zone: UTC+7	Albedo: 0.20

### System summary

<b>Connected System</b>	No 3D scene defined, no shadings	
	<b>Near Shadings</b> No Shadings	<b>User's needs</b> Unlimited load (grid)
<b>Field Orientation</b> Pitch: 18 / -90 °	<b>Inverters</b>	
<b>System information</b>	33 units 18.15 kWp	3 units 18.00 kWac 1.008

### Results summary

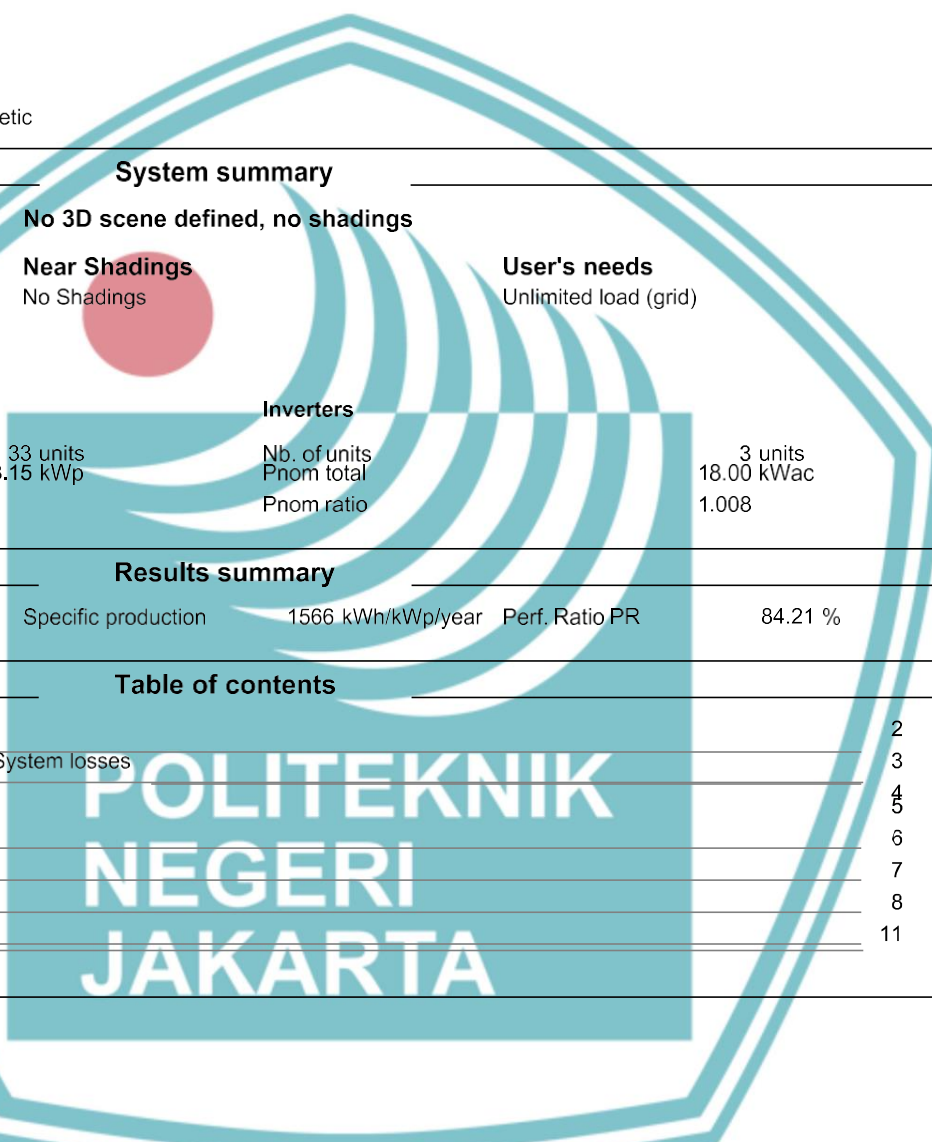
Generated Energy	28414 kWh/year	Specific production	1566 kWh/kWp/year	Perf. Ratio PR	84.21 %
------------------	----------------	---------------------	-------------------	----------------	---------

### Table of contents

Project and results summary	2
General parameters, PV Array Characteristics, System losses	3
Main results	4
Loss diagram	5
Perf. graphs	6
Cost of the system	7
Financial analysis	8
Carbon Emission Balance	11

1. Diizinkan mengutip sebagian atau seluruh isi karya tulis ini tanpa mencantumkan sumber :  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan dan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

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





Hak cipta:  
 1. Diizinkan untuk mengutip sebagian atau seluruhnya dengan cara yang tidak merugikan kepentingan umum.  
 a. Penyebaran hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penerbitan, pengalihan, pengumpulan, dan penyaluran.  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta.  
 2. Ditaring mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta.

### General parameters

Grid Connected System

No 3D scene defined, no shadings

Panel Orientation

18 / -90 °

Sheds configuration

Models used

Transposition Perez  
 Diffuse Perez, Meteonorm  
 Circumsolar separate

Near Shadings

No Shadings

User's needs

Unlimited load (grid)

### PV Array Characteristics

JA Solar  
 JAM72-S30-550-MR

Inverter

Manufacturer Ningbo Deye Inverte  
 Model SUN-6K-G05-LV  
 (Custom parameters definition)

550 Wp

Unit Nom. Power 6.00 kWac

33 units

Number of inverters 3 units

18.15 kWp

Total power 18.0 kWac

3 Strings x 11 In series

Operating voltage 200-700 V

16.66 kWp

Pnom ratio (DC:AC) 1.01

418 V

40 A

Power sharing within this inverter

Total inverter power

Total power 18 kWac

Number of inverters 3 units

Pnom ratio 1.01



### Array losses

Thermal Loss factor

Module temperature according to irradiance  
 U (const) 20.0 W/m²K  
 U (wind) 0.0 W/m²K/m/s

DC wiring losses

Global array res. 251 mΩ  
 Loss Fraction 2.2 % at STC

Module Quality Loss

Loss Fraction -0.8 %

Module mismatch losses

Loss Fraction 2.0 % at MPP

Strings Mismatch loss

Loss Fraction 0.1 %

IAM loss factor

Incidence effect (IAM): User defined profile

0°	30°	50°	65°	70°	75°	80°	85°	90°
1.000	1.000	0.999	0.953	0.910	0.853	0.725	0.448	0.000



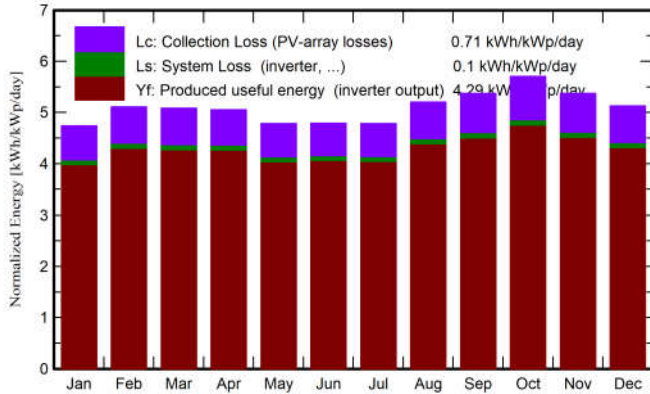


### Main results

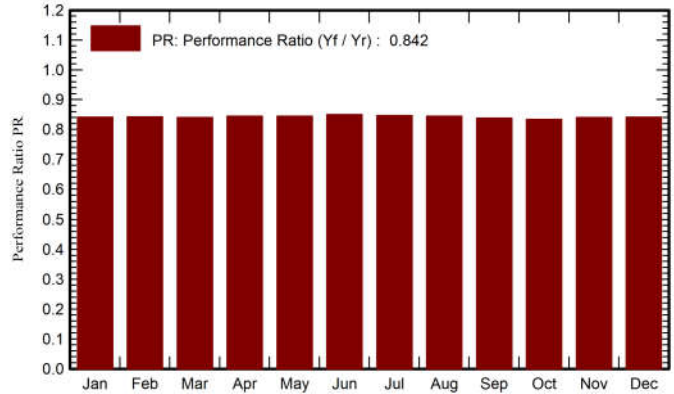
2. Ditaring mengemukakan dan memperanyak sebagian arau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Production Energy	28414 kWh/year	Specific production	1566 kWh/kWp/year
Investment	176.884.050.00 IDR	Perf. Ratio PR	84.21 %
Yearly cost	9746 IDR/Wp	LCOE	836 IDR/kWh
Annuitities	0.00 IDR/yr	Energy cost	836 IDR/kWh
Run. costs	9.920.000.00 IDR/yr	Payback period	3.3 years

Normalized productions (per installed kWp)



Performance Ratio PR



### Balances and main results

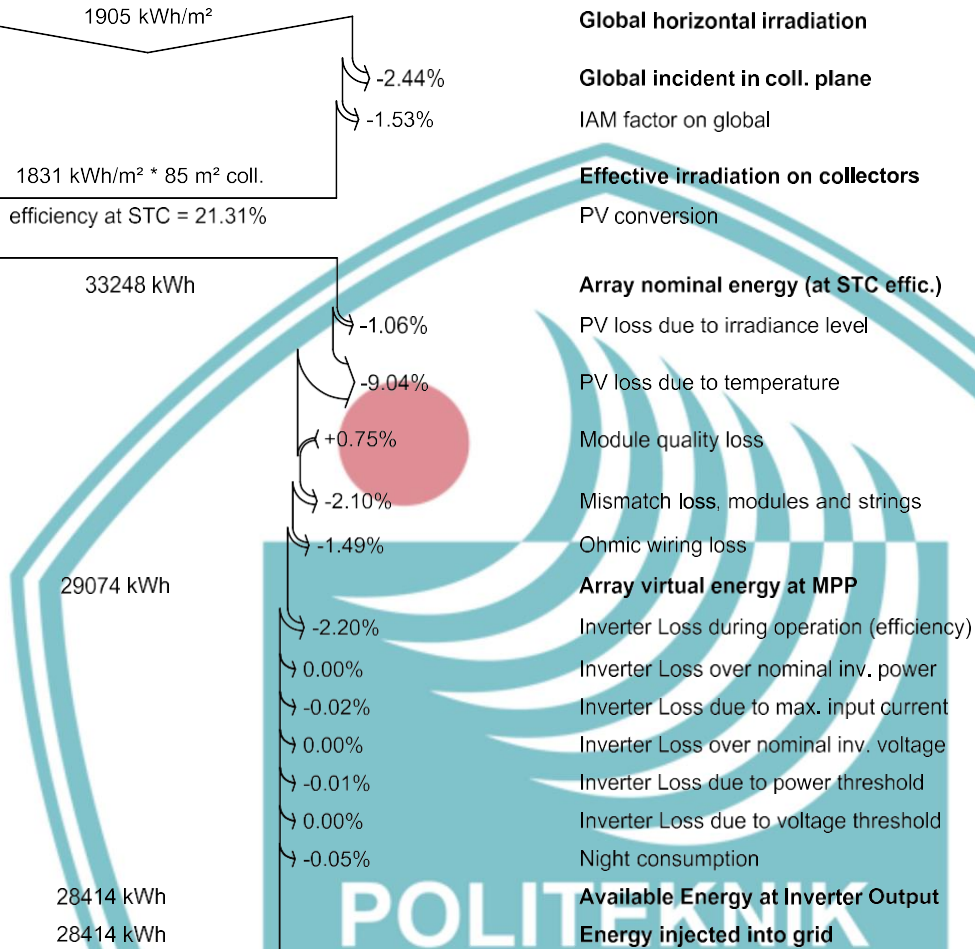
	GlobHor	DiffHor	T_Amb	GlobInc	GlobEff	EArray	E_Grid	PR
	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	°C	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	kWh	kWh	ratio
January	151.0	84.50	26.96	146.8	144.2	2297	2241	0.841
February	147.4	84.56	26.71	143.1	140.7	2240	2189	0.843
March	162.4	87.77	27.23	157.7	155.1	2462	2405	0.840
April	154.7	82.34	27.44	151.5	149.3	2377	2324	0.845
May	151.9	73.16	28.05	148.3	145.9	2326	2275	0.845
June	146.9	68.41	27.31	143.6	141.3	2264	2214	0.849
July	154.2	70.58	27.32	148.3	146.0	2331	2278	0.846
August	163.7	81.02	27.71	161.3	159.0	2527	2470	0.844
September	165.4	79.74	28.02	161.2	159.0	2510	2454	0.838
October	181.6	91.17	28.87	176.9	174.6	2736	2677	0.834
November	165.8	92.06	27.86	161.2	159.0	2510	2454	0.841
December	162.3	88.21	27.33	159.0	156.5	2485	2428	0.841
Year	1905.4	983.53	27.57	1859.0	1830.5	29069	28414	0.842

tidak mencantumkan nama dan energi, pergunakan laporan ini sebagai acuan untuk kritik dan saran. Penulis karya ilmiah ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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

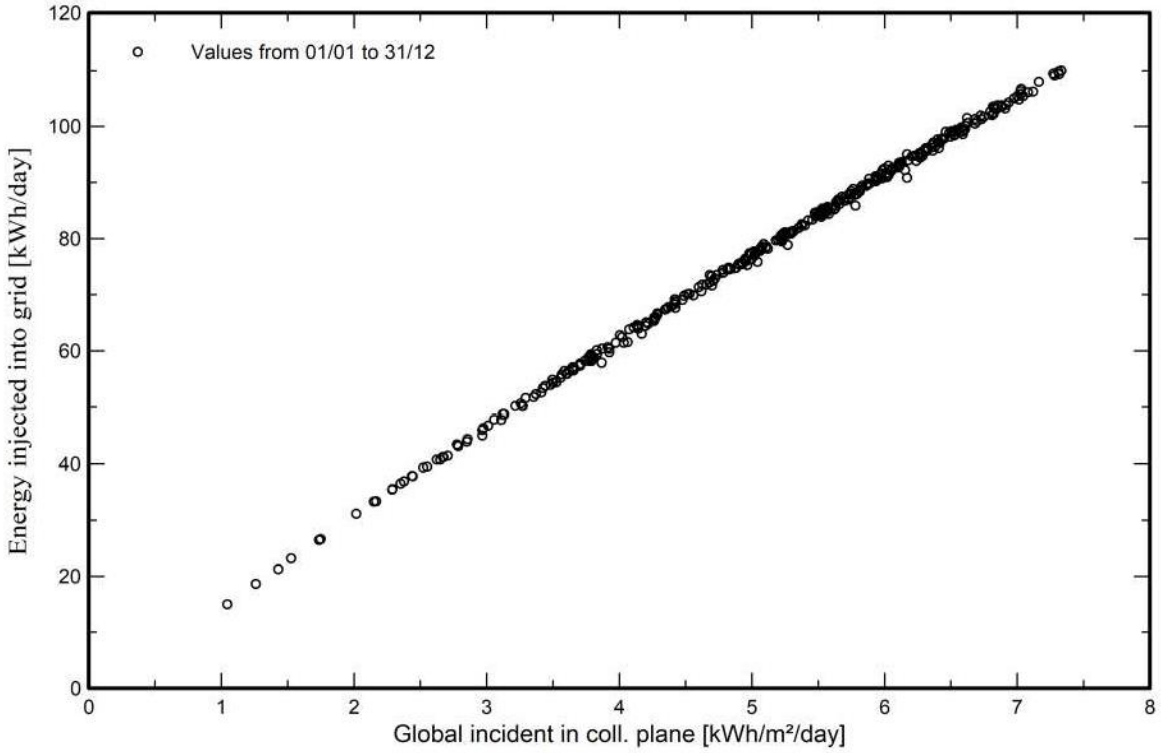
POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA



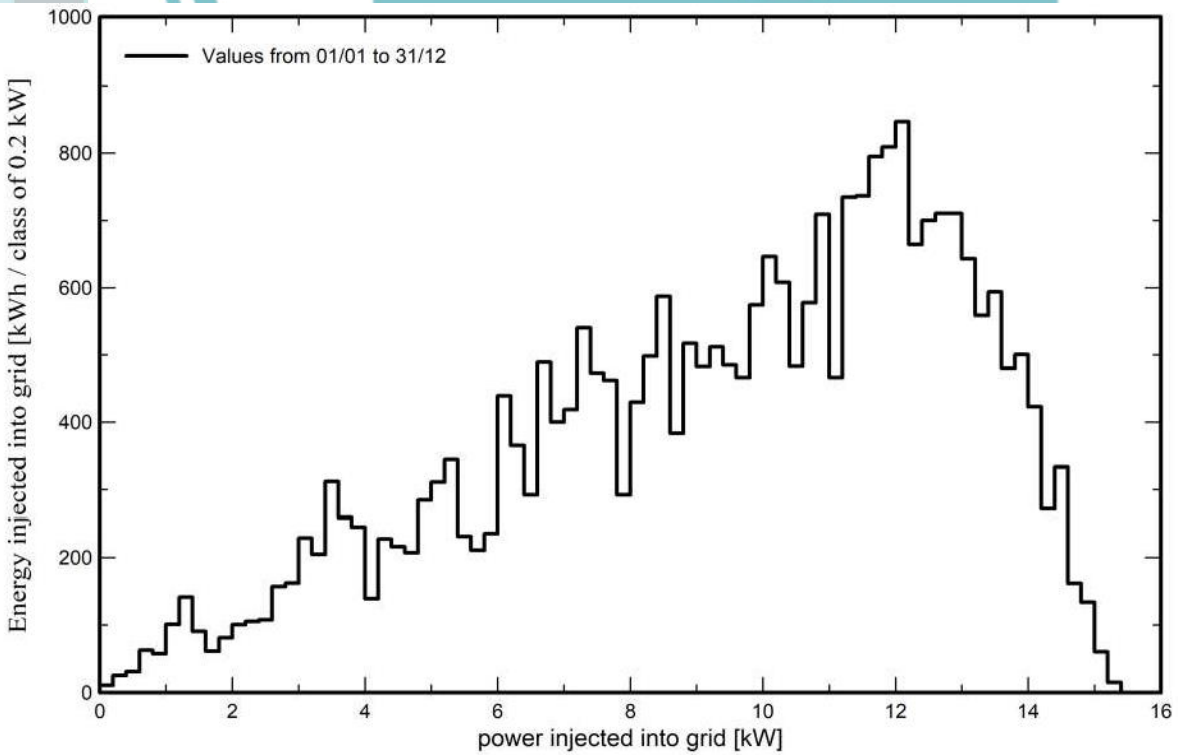


Predef. graphs

Daily Input/Output diagram



System Output Power Distribution





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Cost of the system

Installation costs

	Quantity units	Cost IDR	Total IDR
Modules	33	2.450.000.00	80.850.000.00
AM72-S10-550-MR	33	550.000.00	18.150.000.00
Supports for modules			
Inverters	3	13.200.000.00	39.600.000.00
UN-6K 05-LV			
Other components	66	15.000.00	990.000.00
MC4 socket	1	2.300.000.00	2.300.000.00
Label PV 1x4mm 1 roll 100m	2	600.000.00	1.200.000.00
Combiner box	3	200.000.00	600.000.00
PD DC Surge Arrester DC 500V			
DCB DC 25A ACV combiner box	3	200.000.00	600.000.00
CB AC 3 phase 25A	3	240.000.00	720.000.00
KWH EXIM Meter	3	375.000.00	1.125.000.00
Aksesoris, soket, konektor, dsb			
CB AC 63A 3 phase	1	1.700.000.00	1.700.000.00
Installation	1	5.000.000.00	5.000.000.00
Settings			
Grid connection	1	520.000.00	520.000.00
Transport	1	1.000.000.00	1.000.000.00
Local taxes	1	2.500.000.00	2.500.000.00
Other	1	2.500.000.00	2.500.000.00
	1	0.00	17.529.050.00
		Total	176.884.050.00
Provision for inverter replacement		Depreciable asset	138.600.000.00

Operating costs

	Total IDR/year
Maintenance	7.920.000.00
	2.000.000.00
	9.920.000.00

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

Hak Cipta :  
 Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mengemukakan dan menyebutkan sumber :  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan dan kritik atau tinjauan  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta







## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### System summary

Total installation cost	176.884.050.00 IDR
Operating cost	9.920.000.00 IDR/year
Production Energy	28.4 MWh/year
Cost of produced energy (LCOE)	835.708 IDR/kWh

### Hak Cipta :

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





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Financial analysis

1. Ditirarung mengumumkann dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

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

Hak Cipta :

1. Ditirarung mengumumkann dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

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

Simulation period	25 years	Start year	2024
Simulation over time			
Production variation (aging)			0.00 %/year
Production variation (aging)			0.00 %/year
Discount rate			6.00 %/year
Time dependent expenses			
Income tax rate			0.00 %/year
Operating income tax			0.00 %/year
Depreciable assets			0.00 %/year

Asset	Depreciation method	Depreciation period (years)	Salvage value (IDR)	Depreciable (IDR)
Modules	Straight-line	25	0.00	80.850.000.00
AM72-S30-550-MR supports for modules	Straight-line	25	0.00	18.150.000.00
Line servers	Straight-line	25	0.00	39.600.000.00
UN-6K G05-LV				
Total			0.00	138.600.000.00

Financing			
Operating funds			176.884.050.00 IDR
Electricity sale			0.0 %/year
Electricity tariff decrease after warranty			2.465.000.00 IDR/kWh
Duration of tariff warranty			1 years
Annual connection tax			0.00 IDR/kWh
Payback period			3.3 years
Net present value (NPV)			592.082.580.29 IDR
Internal rate of return (IRR)			33.99 %
Return on investment (ROI)			334.7 %







**Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta**

**Financial analysis**

**Detailed economic results (KIDR)**

- 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, pengumpulan 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

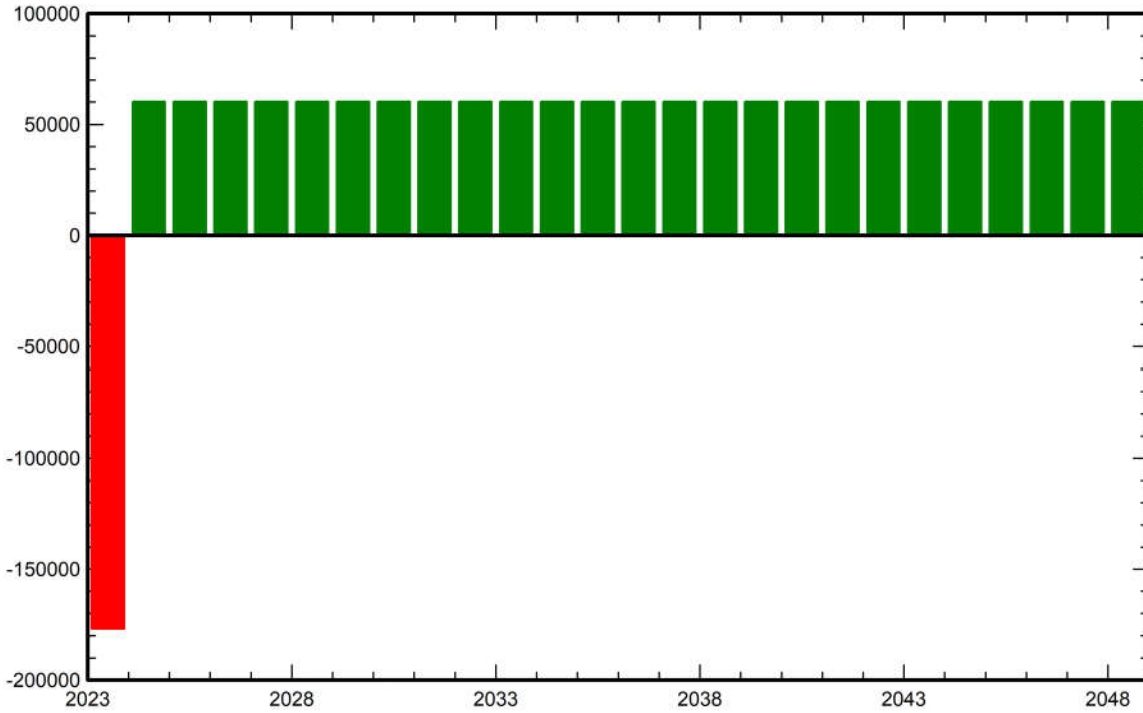
Eligibility Code	Own funds	Run. costs	Deprec. allow.	Taxable income	Taxes	After-tax profit	Cumul. profit	% anti.
	176.884.050	0	0	0	0	0	-176.884.050	0%
70.073.736	0	9.920.000	5.544.000	54.609.736	0	60.153.736	-120.135.243	32.1%
70.073.736	0	9.920.000	5.544.000	54.609.736	0	60.153.736	-66.598.632	62.3%
70.073.736	0	9.920.000	5.544.000	54.609.736	0	60.153.736	-16.092.395	90.9%
70.073.736	0	9.920.000	5.544.000	54.609.736	0	60.153.736	31.554.998	117.8%
70.073.736	0	9.920.000	5.544.000	54.609.736	0	60.153.736	76.505.369	143.3%
70.073.736	0	9.920.000	5.544.000	54.609.736	0	60.153.736	118.911.379	167.2%
70.073.736	0	9.920.000	5.544.000	54.609.736	0	60.153.736	158.917.049	189.8%
70.073.736	0	9.920.000	5.544.000	54.609.736	0	60.153.736	196.658.247	211.2%
70.073.736	0	9.920.000	5.544.000	54.609.736	0	60.153.736	232.263.151	231.3%
70.073.736	0	9.920.000	5.544.000	54.609.736	0	60.153.736	265.852.683	250.3%
70.073.736	0	9.920.000	5.544.000	54.609.736	0	60.153.736	297.540.920	268.2%
70.073.736	0	9.920.000	5.544.000	54.609.736	0	60.153.736	327.435.484	285.1%
70.073.736	0	9.920.000	5.544.000	54.609.736	0	60.153.736	355.637.903	301.1%
70.073.736	0	9.920.000	5.544.000	54.609.736	0	60.153.736	382.243.958	316.1%
70.073.736	0	9.920.000	5.544.000	54.609.736	0	60.153.736	407.344.011	330.3%
70.073.736	0	9.920.000	5.544.000	54.609.736	0	60.153.736	431.023.305	343.7%
70.073.736	0	9.920.000	5.544.000	54.609.736	0	60.153.736	453.362.262	356.3%
70.073.736	0	9.920.000	5.544.000	54.609.736	0	60.153.736	474.436.750	368.2%
70.073.736	0	9.920.000	5.544.000	54.609.736	0	60.153.736	494.318.343	379.5%
70.073.736	0	9.920.000	5.544.000	54.609.736	0	60.153.736	513.074.562	390.1%
70.073.736	0	9.920.000	5.544.000	54.609.736	0	60.153.736	530.769.108	400.1%
70.073.736	0	9.920.000	5.544.000	54.609.736	0	60.153.736	547.462.077	409.5%
70.073.736	0	9.920.000	5.544.000	54.609.736	0	60.153.736	563.210.160	418.4%
70.073.736	0	9.920.000	5.544.000	54.609.736	0	60.153.736	578.066.842	426.8%
70.073.736	0	9.920.000	5.544.000	54.609.736	0	60.153.736	592.082.580	434.7%
70.073.736	0	9.920.000	5.544.000	54.609.736	0	60.153.736	<b>1.503.843.398</b>	<b>434.7%</b>
70.073.736	0	9.920.000	5.544.000	54.609.736	0	0		
70.073.736	0	9.920.000	5.544.000	54.609.736	0	0		
70.073.736	0	9.920.000	5.544.000	54.609.736	0	0		
70.073.736	0	9.920.000	5.544.000	54.609.736	0	0		
70.073.736	0	9.920.000	5.544.000	54.609.736	0	0		
70.073.736	0	9.920.000	5.544.000	54.609.736	0	0		
70.073.736	0	9.920.000	5.544.000	54.609.736	0	0		
70.073.736	0	9.920.000	5.544.000	54.609.736	0	0		
70.073.736	0	9.920.000	5.544.000	54.609.736	0	0		
70.073.736	0	9.920.000	5.544.000	54.609.736	0	0		
<b>Total</b>	<b>1.751.843.398</b>	<b>176.884.050</b>	<b>248.000.000</b>	<b>138.600.000</b>	<b>1.365.243.398</b>	<b>0</b>		



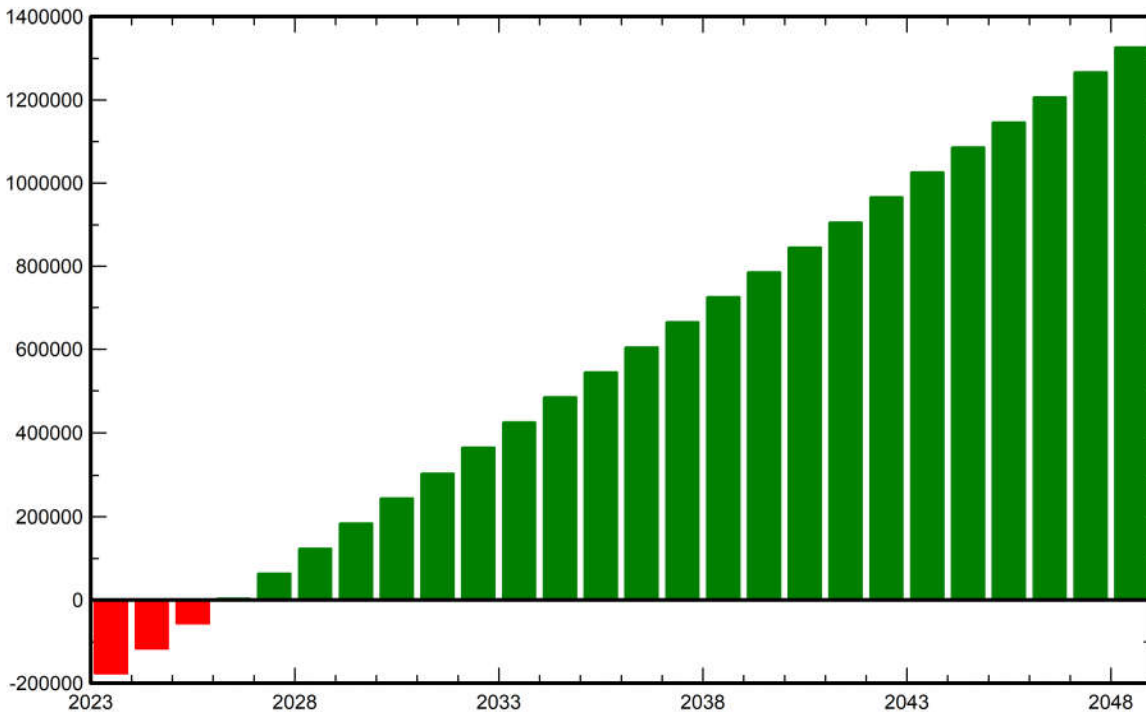
Hak Cipta

### Financial analysis

Yearly net profit (kIDR)



Cumulative cashflow (kIDR)



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

1. Di  
a.  
b.

ah.



