



© 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



**ANALISIS PERENCANAAN BIAYA IMPLEMENTASI  
SOLAR CARPORT GEDUNG ADMINISTRASI PLTU  
ADIPALA PGU DALAM UPAYA PERCEPATAN  
PROGRAM *ZERO EMMISION* 2060**

SKRIPSI

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

Oleh :

**RIFKI ALFIANTIKO**

**NIM. 2202432029**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA KONVERSI  
ENERGI**

**JURUSAN TEKNIK MESIN**

**POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

**2023**



Hak Cipta :

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

HALAMAN PERSETUJUAN  
SKRIPSI

ANALISIS PERENCANAAN BIAYA IMPLEMENTASI *SOLAR CARPORT*  
GEDUNG ADMINISTRASI PLTU ADIPALA PGU DALAM UPAYA  
PERCEPATAN PROGRAM *ZERO EMISSION 2060*

Oleh :

Rifki Alfiantiko  
NIM. 2202432029

Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi

Skripsi ini telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing I

Yuli Mafendro D. E. S., S.Pd., M.T.  
NIP. 199403092019031013

Pembimbing II

Dr. Eng. Ir. Muslimin, S.T., MT., IWE  
NIP.197707142008121005

Kepala Program Studi  
Teknologi Rekayasa Konversi Energi

Yuli Mafendro D. E. S., 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PENGESAHAN  
SKRIPSI

**ANALISIS PERENCANAAN BIAYA IMPLEMENTASI SOLAR CARPORT  
GEDUNG ADMINISTRASI PLTU ADIPALA PGU DALAM UPAYA  
PERCEPATAN PROGRAM ZERO EMISSION 2060**

Oleh :

Rifki Alfiantiko

NIM. 2202432029

Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang sarjana terapan di hadapan Dewan Penguji pada tanggal 07 Agustus 2023 dan diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan pada Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi

**DEWAN PENGUJI**

No	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1	Yuli Mafendro D. E. S, S.Pd., M.T. NIP. 199403092019031013	Ketua		07/08/23
2	Budi Santoso, M.T. NIP. 195911161990111001	Anggota		07/08/23
3	Hasvienda M Ridlwan, S.T.,M.T. NIP. 199012162018031001	Anggota		07/08/23

Depok, 28 Agustus 2023

Disahkan oleh :

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Dr. Eng. Ir. Muslimin, S.T., MT., IWE  
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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Rifki Alfiantiko  
NIM : 2202432029  
Tahun Terdaftar : 2022  
Program Studi : Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi

Menyatakan bahwa dalam dokumen ilmiah skripsi ini merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan jiplakan (plagiasi) milik orang lain. Pendapat atau temuan orang lain secara tertulis disitasi dalam dokumen ini dan disebutkan sumbernya secara lengkap dalam daftar pustaka.

Dengan demikian saya menyatakan bahwa dokumen ilmiah skripsi ini bebas dari unsur plagiasi dan apabila dikemudian hari terbukti merupakan plagiasi dari hasil karya penulis lain dan/atau dengan sengaja mengajukan karya atau pendapat yang merupakan hasil karya penulis lain, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum yang berlaku.

Depok, 28 Agustus 2023



Rifki Alfiantiko

NIM. 2202432029



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

## ANALISIS PERENCANAAN BIAYA IMPLEMENTASI *SOLAR CARPORT* GEDUNG ADMINISTRASI PLTU ADIPALA PGU DALAM UPAYA PERCEPATAN PROGRAM *ZERO EMISSION 2060*

Rifki Alfiantiko<sup>1</sup>

<sup>1)</sup> Program Studi Teknologi Rekayasa Konversi Energi, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof. G. A. Siwabessy, Kampus UI, Depok, 16425

Email : [rifki.alfiantiko.tm22@mhs.wpnj.ac.id](mailto:rifki.alfiantiko.tm22@mhs.wpnj.ac.id)

### ABSTRAK

Dalam upaya mendukung gerakan energi terbarukan, perlu adanya inovasi energi ramah lingkungan Tujuan dari adanya penelitian ini yaitu mendapatkan jenis panel surya dengan daya yang cukup optimal, mendapatkan daya *output* yang menguntungkan sebagai pengurang pemakaian sendiri, mendapatkan pengembalian kurang dari jangka waktu sebelum 2060. Kebaruan pada penelitian ini yaitu penggunaan sel surya jenis *half-cell* masih belum umum untuk *solar carport* karena untuk *solar carport* pada umumnya lebih menggunakan jenis polikristalin dan monokristalin. Penelitian yang digunakan adalah penelitian kuantitatif model eksperimen yang berfokus pada temuan atau mengetahui pengaruh dari suatu tindakan terhadap variabel tertentu. Langkah-langkah pada metode penelitian ini yaitu menetapkan hipotesis kemudian merancang desain eksperimen dari hipotesis serta variabel-variabel terikat lalu mengumpulkan data-data terkait. Setelah itu dianalisis sesuai rumus yang berlaku dan tariklah kesimpulan. Berdasarkan dari hasil dan pembahasan pada analisis pemanfaatan *solar carport* di area parkir gedung *administrasion building* PLTU Adipala PGU, maka didapat sebuah kesimpulan yang mengacu pada tujuan penelitian yang telah dijabarkan yaitu biaya yang dikeluarkan untuk pemasangan *solar carport* sebesar Rp. 220.000.000,- dengan daya yang dihasilkan sebesar 40 kWh dalam satu hari (5 jam efektif).

Kata-kata kunci: Energi Baru Terbarukan, Pembangkit Listrik Tenaga Surya, *Solar Carport*.



**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

# ANALISIS PERENCANAAN BIAYA IMPLEMENTASI SOLAR CARPORT GEDUNG ADMINISTRASI PLTU ADIPALA PGU DALAM UPAYA PERCEPATAN PROGRAM ZERO EMISSION 2060

Rifki Alfiantiko<sup>1</sup>

<sup>1</sup>) Program Studi Teknologi Rekayasa Konversi Energi, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof. G. A. Siwabessy, Kampus UI, Depok, 16425

Email : [rifki.alfiantiko.tm22@mhs.wpnj.ac.id](mailto:rifki.alfiantiko.tm22@mhs.wpnj.ac.id)

## ABSTRACT

*In an effort to support the renewable energy movement, there is a need for environmentally friendly energy innovation. The purpose of this research is to get a type of solar panel with sufficiently optimal power, to get a profitable power output as a reduction in self-consumption, to get a return less than the period before 2060. Novelty in In this research, the use of half-cell type solar cells is still not common for solar carports because for solar carports in general, polycrystalline and monocrystalline types are used more. The research used is a quantitative model experimental research that focuses on findings or knowing the effect of an action on certain variables. The steps in this research method are establishing a hypothesis then designing an experimental design from the hypothesis and the dependent variables and then collecting related data. After that, explain according to the applicable formula and draw conclusions. Based on the results and discussion of the analysis of solar carport utilization in the parking area of the administration building of the Adipala PGU PLTU building, a conclusion is obtained that refers to the research objectives that have been described, namely the costs incurred for installing a solar carport of Rp. 220,000,000,- with a power generated of 40 kWh in one day (5 hours effective).*

**Keywords:** Renewable Energy, Solar Power Plant, Solar Carport



**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

## KATA PENGANTAR

Puji syukur dipanjatkan kehadirat Allah SWT atas segala berkat dan rahmat-Nya, sehingga laporan skripsi yang berjudul **“ANALISIS PERENCANAAN BIAYA IMPLEMENTASI SOLAR CARPORT GEDUNG ADMINISTRASI PLTU ADIPALA PGU DALAM UPAYA PERCEPATAN PROGRAM ZERO EMISSION 2060”** dapat diselesaikan. Dalam proses menjalankan dan penyusunan laporan skripsi ini terdapat beberapa kendala dan hambatan, namun berkat dukungan dan bantuan dari banyak pihak setiap kendala dapat teratasi. Ucapan terima kasih disampaikan kepada :

1. Orang tua, istri ( Redita Adenisty ) dan kerabat yang selalu memberikan dukungan dan do'anya sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.
2. Pihak manajemen PLTU Adipala PGU yang telah berkenan mengizinkan penulis dalam proses analisa penelitian di lingkungan PLTU Adipala PGU
3. Bapak Dr. Eng Muslimin, M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.
4. Bapak Yuli Mafendro D. E. S, S.Pd., M.T selaku Kepala Program Studi Teknologi Rekayasa Konversi Energi.
5. Bapak Yuli Mafendro D. E. S, S.Pd., M.T selaku pembimbing 1 dan Bapak Dr. Eng. Ir. Muslimin, S.T., MT., IWE selaku pembimbing 2 dari Jurusan Teknik Mesin Program Studi Teknologi Rekayasa Konversi Energi yang telah banyak meluangkan waktunya untuk membimbing dan memberikan ilmu dalam penyusunan skripsi.
6. Teman – teman kelas RESD-B yang menjadi teman seperjuangan selama perkuliahan.

Semoga laporan skripsi ini dapat bermanfaat dan menjadi referensi, khususnya pada bidang Teknologi Rekayasa Konversi Energi.

Depok, 28 Agustus 2023



**Hak Cipta :**

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

## DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iv
ABSTRAK .....	v
<i>ABSTRACT</i> .....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL .....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
<b>BAB I.....</b>	<b>1</b>
<b>PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	4
1.4 Manfaat Penelitian .....	4
1.5 Batasan Masalah .....	5
1.6 Sistematika Penulisan Skripsi .....	5
<b>BAB II .....</b>	<b>6</b>
<b>TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>6</b>
2.1 Kajian Literatur.....	6
2.2 <i>Photovoltaic</i> .....	9
2.2.1 Efek <i>Photovoltaic</i> .....	9
2.2.2. Sel <i>Photovoltaic</i> .....	9
2.2.3 Struktur Umum Sel Surya.....	10
2.2.4 Jenis – Jenis Panel Surya .....	12
2.2.5 Mode Operasi Panel Surya .....	15
2.3 Analisis Perhitung Ekonomi .....	18
2.3.1 Biaya Siklus Hidup / <i>Lyfe Cycle Cost</i> (LCC) .....	18
2.3.2 Biaya Energi PLTS / <i>Cost of Energy</i> (COE) .....	19





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

2.4 Analisis Kelayakan Investasi .....	20
2.4.1 Payback Period .....	20
2.4.2 Net Present Value .....	21
2.4.3 Internal Rate of Return (IRR) .....	22
2.4.4 Profitability Index .....	22
<b>BAB III.....</b>	<b>24</b>
<b>METODE PENELITIAN .....</b>	<b>24</b>
3.1 Jenis Penelitian .....	24
3.2 Objek Penelitian.....	24
3.2.1 Diskusi Dengan Narasumber <i>Solar PV</i> .....	25
3.2.2 Jadwal Pelaksanaan Penelitian.....	26
3.3 Langkah Penelitian .....	27
3.4 Alat dan Bahan Penelitian.....	28
3.4.1 Alat Penelitian.....	28
3.5 Analisis Ekonomi <i>Solar Carport</i> .....	33
3.6 Software Monitoring <i>Output Daya</i> .....	34
<b>BAB IV.....</b>	<b>36</b>
<b>ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>36</b>
4.1 Biaya Investasi <i>Solar Carport</i> .....	36
4.2 Analisis Desain .....	37
4.2.1 Desain 3D <i>Solar Carport</i> .....	37
4.2.2 Desain Animasi <i>Solar Carport</i> .....	38
4.3 Analisis Kelayakan <i>Solar Carport</i> .....	39
<b>BAB V.....</b>	<b>41</b>
<b>PENUTUP.....</b>	<b>41</b>
5.1 Kesimpulan .....	41
5.2 Saran .....	41
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>42</b>



**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 3.1 Jadwal pekerjaan.....	29
Tabel 4.1 Rencana Anggaran Biaya Solar Carport.....	61





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

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Potensi Energi Terbarukan di Indonesia Tahun 2023 .....	1
Gambar 1.2 Potensi Paparan Sinar Ultraviolet di Area PLTU Adipala.....	3
Gambar 2.1 Skema sederhana system sel PV.....	5
Gambar 2.2 Ilustrasi struktur sel surya.....	7
Gambar 2.3 Susunan lapisan solar cell secara umum.....	7
Gambar 2.4 Struktur Monokristal ( <i>Mono-crystalline</i> ).....	8
Gambar 2.5 Struktur Polikristal ( <i>Poly-Crystalline</i> ).....	9
Gambar 2.6 Struktur <i>Thin Film Photovoltaic</i> .....	10
Gambar 2.7 Struktur <i>Half Cell Module</i> .....	11
Gambar 2.8 Diagram sistem PLTS on grid.....	11
Gambar 2.9 Diagram sistem PLTS off grid tipe AC coupling.....	12
Gambar 2.10 Diagram sistem PLTS off grid tipe DC coupling.....	12
Gambar 2.11 PLTS Ground Mounted.....	12
Gambar 2.12 PLTS Rooftop.....	13
Gambar 2.13 PLTS Terapung.....	13
Gambar 2.14 PLTS Carport.....	13
Gambar 3.1 Rencana Lokasi Pemasangan Solar Carport.....	20
Gambar 3.2 Diskusi dengan narasumber solar PV.....	21
Gambar 3.3 Diagram Alir Langkah Penelitian.....	23
Gambar 3.4 Solar Cell Merk <i>JA Solar tipe JAM72S30 525-550/MR/1500V</i> .....	24
Gambar 3.5 <i>Spesifikasi Solar Cell Merk JA Solar</i> .....	25
Gambar 3.6 Solis <i>Inverter</i> tipe Solis-3p10K-4G.....	26
Gambar 3.7 <i>Spesifikasi Solis Inverter</i> tipe Solis-3p10K-4G.....	27
Gambar 3.8 Panel Distribution.....	28
Gambar 3.9 <i>Software solar-cloud</i> .....	28



**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 3.10 Tampilan Grafik Output Harian Solis Inverter.....	30
Gambar 3.11 Tampilan Grafik Output Bulanan Solis Inverter.....	31
Gambar 3.12 Tampilan Grafik Output Tahunan Solis Inverter.....	31
Gambar 4.1 Struktur 3D solar PV tampak atas.....	33
Gambar 4.2 Struktur 3D solar PV tampak depan.....	33
Gambar 4.3 Struktur 3D solar PV tampak samping.....	34
Gambar 4.4 Struktur 3D solar PV tampak samping.....	34
Gambar 4.5 Instalasi Solar Carport.....	35



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

Potensi energi terbarukan yang tersedia di seluruh wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia adalah tenaga surya, mengingat letak Indonesia yang berada di wilayah khatulistiwa, sehingga Indonesia sepanjang tahun mendapatkan sinar matahari yang cukup. Saat ini, pemerintah maupun pengembang sedang giat melakukan pembangunan PLTS, namun perlu diperhatikan dampak dari pembangunan terutama pada lingkungan sekitar agar tidak mengganggu lingkungan sekitarnya, yang juga dapat menyebabkan perubahan iklim [1]. Berikut akan dijelaskan mengenai potensi energi terbarukan di Indonesia pada gambar 1.



Gambar 1.1. Potensi Energi Terbarukan di Indonesia Tahun 2023

Pemanfaatan Energi Baru Terbarukan (EBT) menjadi salah satu program strategis korporat PT. PLN Indonesia Power, dalam menghadapi tantangan kedepan. Perkembangan teknologi dan tekanan dunia Internasional untuk mengurangi pembangkit berbahan dasar fosil membuat PT. PLN Indonesia Power harus mulai belajar dan memiliki kompetensi dibidang pembangkit energi baru terbarukan.



**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

Dengan memiliki kompetensi dibidang energi baru terbarukan, maka PT PLN Indonesia Power akan dapat memanfaatkan ancaman menjadi peluang usaha dibidang pembangkitan tenaga listrik. Salah satu bentuk pembangkit energi baru terbarukan adalah Solar PV (Solar Carport). Diharapkan dengan pemasangan SolarPV ( Solar Carport ) area parkir gedung administrasi sebagai program pemanfaatan energi terbarukan dan efisiensi energi ini dilingkungan PLTU Adipala, dapat mengurangi kebutuhan pemakaian listrik pada gedung administrasi dan area parkir gedung administrasi.

Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) memiliki kaitan yang erat dengan konsep "zero emission" atau emisi nol, terutama dalam konteks energi dan lingkungan. PLTS adalah sumber energi bersih yang menghasilkan listrik dengan memanfaatkan energi matahari.

Proses ini tidak menghasilkan emisi gas rumah kaca atau polutan lainnya yang dapat berkontribusi pada perubahan iklim dan polusi udara. Penggunaan PLTS sebagai sumber energi listrik dapat membantu mengurangi emisi gas rumah kaca seperti karbon dioksida (CO<sub>2</sub>).

Dengan mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil, seperti batu bara dan minyak bumi, PLTS membantu dalam usaha mengatasi perubahan iklim. Penggunaan PLTS dalam penyediaan energi membantu dalam pencapaian tujuan netralitas karbon. Ini berarti bahwa emisi gas rumah kaca yang dihasilkan dalam produksi dan penggunaan energi seimbang dengan upaya untuk menghapus atau mengkompensasinya melalui tindakan lain, seperti penyerapan karbon.

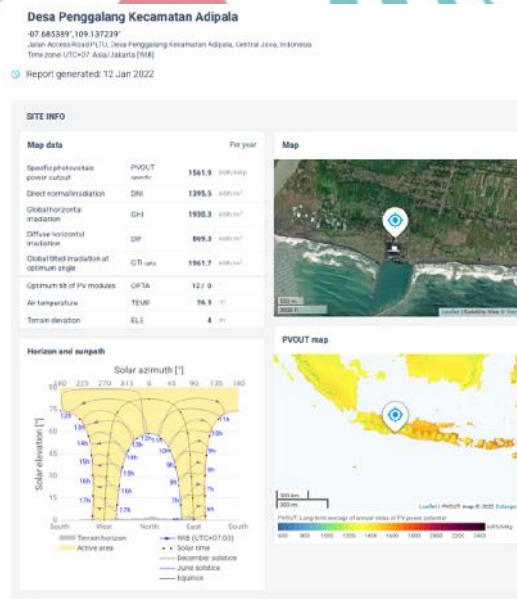
Karena PLTS tidak menghasilkan emisi polutan udara, penggunaannya membantu meningkatkan kualitas udara lokal dan mengurangi risiko terhadap masalah kesehatan masyarakat yang disebabkan oleh polusi udara. Energi matahari, yang menjadi sumber daya utama untuk PLTS, adalah sumber daya terbarukan. Ini berarti bahwa energi ini tidak terbatas dan dapat diperbarui secara alami, tidak seperti bahan bakar fosil yang bersifat terbatas.

Penggunaan PLTS membantu dalam diversifikasi portofolio sumber energi suatu negara. Diversifikasi ini dapat mengurangi ketergantungan pada sumber energi yang tidak berkelanjutan dan mengurangi risiko pasokan.

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

Pengembangan dan penerapan PLTS mendorong inovasi dalam teknologi energi terbarukan. Inovasi ini meluas ke teknologi penyimpanan energi, pengoptimalan efisiensi, dan integrasi sistem energi yang lebih luas. Dengan demikian, PLTS memainkan peran penting dalam mencapai tujuan zero emission atau emisi nol, karena memberikan alternatif yang ramah lingkungan dan berkelanjutan dalam menghasilkan energi listrik tanpa menghasilkan emisi berbahaya ke atmosfer [10]. Berikut akan dijelaskan pada mengenai potensi paparan sinar ultraviolet di area PLTU Adipala pada gambar 1.2.



Gambar 1.2. Potensi Paparan Sinar Ultraviolet di Area PLTU Adipala (Sumber: Penulis)

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka didapatkan rumusan masalah sebagai berikut :

1. Berapa besar potensi sumber EBT ( Energi Baru Terbarukan ) khususnya solar PV yang ada di lingkungan PLTU Adipala?
2. Tipe Solar PV apa yang paling cukup berpotensi besar, sebagai luaran daya input yang baik ?



**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 modal investasi yang dikeluarkan untuk pembuatan *solar PV carport*?
4. Berapa lama *payback period* modal investasi *Solar PV carport*?

**1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis :

1. Potensi sumber EBT ( Energi Baru Terbarukan ) khususnya *solar PV* di area *Administration Building*.
2. Tipe *solar PV* apa yang paling baik dan menghasilkan daya luaran yang besar.
3. Mengetahui biaya pembuatan serta *payback period* modal investasi *solar PV carport*.

**1.4 Manfaat Penelitian**

Dengan melakukan analisis pada potensi sumber EBT ( Energi Baru Terbarukan ) khususnya *solar PV carport* di area *Administration Building*, tipe *solar PV* apa yang paling baik dan menghasilkan daya luaran yang besar dan mengetahui biaya pembuatan serta *payback period* modal investasi *solar PV carport* diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut :

1. Membantu dunia industri pembangkitan khususnya yang berbahan bakar fosil ( batubara ) untuk memaksimalkan lahan di area pembangkitan digunakan sebagai lahan EBT ( Energi Baru Terbarukan ) .
2. Sebagai bahan referensi bagi industri pembangkitan untuk memilih jenis *solar panel* yang cocok digunakan dalam mengembangkan Energi Baru Terbarukan di Indonesia serta biaya yang dibutuhkan dan *payback period* modal investasi *solar PV carport*.





**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

**1.5 Batasan Masalah**

Pembatasan masalah pada penelitian ini, yaitu :

1. Penelitian dilakukan pada area parkir *Administration Building* PLTU Adipala PGU.
2. Penelitian dilakukan hanya menggunakan satu jenis *solar PV*.
3. Tidak membahas sistem elektronika dan sistem kontrol yang digunakan pada proses perpindahan cahaya matahari .

**1.6 Sistematika Penulisan Skripsi**

**BAB I Pendahuluan**

Bab pendahuluan akan menguraikan tentang latar belakang penelitian, rumusan masalah, pertanyaan penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan skripsi.

**BAB II Tinjauan Pustaka**

Bab tinjauan pustaka berisikan uraian kajian teori dan kajian literatur (penelusuran literatur) yang bersumber dari buku, makalah, jurnal, skripsi, teks book, katalog, dan sumber lainnya yang mendukung proses Analisa penelitian.

**BAB III Metodologi Penelitian**

Bab metodologi penelitian memaparkan diagram alir serta metode pelaksanaan dan penyelesaian masalah penelitian.

**BAB IV Hasil Analisa dan Pembahasan**

Bab hasil analisa dan pembahasan akan membahas mengenai hasil penelitian secara teoritik dan penelitian langsung yang dilakukan pada mesin.

**BAB V Kesimpulan dan Saran**

Bab kesimpulan dan saran akan menyatakan kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan serta saran yang dapat dilakukan oleh peneliti selanjutnya.



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

## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari hasil penelitian analisis perencanaan biaya implementasi *solar carport* gedung administrasi pltu adipala pgu dalam upaya percepatan program *zero emmission* 2060 adalah sebagai berikut :

1. Laba dalam 1 tahun yang berasal dari solar PV (*Solar Carport*) cukup menguntungkan yaitu sebesar Rp 21.097.000,00 dengan investasi awal Rp. 220.000.000,-. Dalam skala solar carport, hal ini cukup menguntungkan karena aplikasi yang tidak begitu besar sehingga termasuk kedalam bisnis yang menguntungkan.
2. Nilai payback period (waktu pengembalian modal) adalah 10,43 tahun yang artinya di tahun 2034 sudah pengembalian modal. Untuk mencapai tahun 2060 program *zero emmission* dari pemerintah, terdapat selisih 26 tahun yang merupakan margin keuntungan.

#### 5.2 Saran

Setelah penelitian dilakukan, terdapat beberapa saran untuk peneliti selanjutnya jika ingin melanjutkan penelitian ini, yaitu :

1. Berdasarkan Laba dalam 1 tahun yang berasal dari *solar PV (Solar Carport)* cukup menguntungkan yaitu Rp 21.097.000,00, maka sangat disarankan untuk di implementasikan.
2. Perlu diterapkan di semua pembangkit listrik agar pemakaian sehari-hari tidak menggunakan listrik dari pembangkit listrik melainkan dari *solar carport* secara menyeluruh
3. Selain *solar carport*, perlu juga dibuat PLTS terapung dengan jenis panel surya *half cell*.



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

DAFTAR PUSTAKA

1. K. Kananda and R. Nazir, "Konsep Pengaturan Aliran Daya Untuk PLTS Tersambung Ke Sistem Grid Pada Rumah Tinggal," J. Nas. Tek. Elektro, vol. 2, no. 2, pp. 65–71, 2013.
2. Barri, Muhammad Hablul, et al. "Integrasi Modul Energi Surya untuk Membantu Sistem Kelistrikan di Pondok Pesantren Darul Bayan Kecamatan Jatiningor Kabupaten Bandung." *J-Dinamika: Jurnal Pengabdian Masyarakat* 6.1 (2021): 117-122.
3. Putu Pawitra Teguh Dharma Priatam, dkk " Analisis Intensitas Cahaya Terhadap Energi Listrik Yang Dihasilkan Panel Surya “. ( 2021 )
4. Tri Nona Damanik, Salomo Silaban, Arridina Susan Silitonga "Analisis Solar Cell 200 Wp Listrik Kapasitas 450 Watt Untuk Rumah Petani Terpencil" Vol. 3 No. 1 (2022)
5. Khoiroh, Siti Zumrotun, Bambang Winardi, And Karnoto Karnoto. "Optimasi Perencanaan Plts On Grid System Di Gor Jatidiri Semarang Menggunakan Software Homer." *Transient: Jurnal Ilmiah Teknik Elektro* 8.4 (2022): 289-297.
6. Duka, ET Abit, I. Nyoman Setiawan, and A. Ibi Weking. "Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Hybrid Pada Area Parkir Gedung Dinas Cipta Karya, Dinas Bina Marga Dan Pengairan Kabupaten Badung." *E-Journal Spektrum* 5.2 (2018): 67-73.
7. A. Hasyim Asy'ari, Jatmiko, "Intensitas Cahaya Matahari Terhadap Daya Keluaran Panel Sel Surya," pp. 52– 57, 2012.
8. Pratama, Bayu Angga. "Pengaruh Efek Bayangan Terhadap Daya Output Panel Surya Setengah Potong." *Telecommunications, Computers, and Electricals Engineering Journal* 1.1 (2023).
9. Winaya, I., I. Widharma, and Ni Nyoman Yuliantini. Rancang Bangun Instalasi Pembangkit Listrik Tenaga Surya Sebagai Sumber Energi Listrik di Area Parkir Jurusan Teknik Elektro. Diss. Politeknik Negeri Bali, 2022.
10. R. Wiryadinata, A. I. S, R. Munarto, J. T. Elektro, U. Sultan, and A. Tirtayasa, "Studi Pemanfaatan Energi Matahari di Pulau Panjang Sebagai Pembangkit Listrik Alternatif," vol. 2, no. 1, 2013.
11. M. Al Shafeey and A. M. Harb, "Demands and Energy Cost Reduction in Jordan," no. Irec, 2018
12. Pramayasa, I. Putu Yudi, I. Nyoman Satya Kumara, and I. Nyoman Setiawan. "Survei Biaya Investasi Awal PLTS Atap di Indonesia Tahun 2022." *Jurnal SPEKTRUM Vol 9.3* (2022).



**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

13. Umer, Farhana, et al. "Design and optimization of solar carport canopies for maximum power generation and efficiency at Bahawalpur." *International Journal of Photoenergy* 2019 (2019).
14. Sutaryo, M. Kemampuan Daya Terpasang Pada Plts Yang Diaplikasikan Di Rumah Kreatif Bukit Asam. Diss. Politeknik Negeri Sriwijaya, 2019.
15. S. Kouro, J. I. Leon, D. Vinnikov, and L. G. Franquelo, "Grid-Connected Photovoltaic Systems: An Overview of Recent Research and Emerging PV Converter Technology," *Ind. Electron. Mag. IEEE*, vol. 9, no. 1, pp. 47–61, 2015.
16. Basith A, M. Sholikhul, Yahya Chusna Arif, and Indhana Sudiharto. "Pemanfaatan Energi Matahari Sebagai Backup Energi Listrik Pada Beban Rumah Tangga 450 VA." *EEPIS Final Project* (2010).
17. E. Romero-Cadaval, B. Francois, M. Malinowski, and Q. C. Zhong, "Grid-connected photovoltaic plants: An alternative energy source, replacing conventional sources," *IEEE Ind. Electron. Mag.*, vol. 9, no. 1, pp. 18–32, 2015.
18. P. Gilman and P. Lilienthal, "MICROPOWER SYSTEM MODELING," pp. 379–418.
19. Putu Pawitra Teguh Dharma Priatam, dkk " Analisis Intensitas Cahaya Terhadap Energi Listrik Yang Dihasilkan Panel Surya ". ( 2021 )
20. R. A. Nanda, A. Supriyanto, and F. M. Dewadi, *REM (Rekayasa Energi Manufaktur) Jurnal* **8**, 1 (2023).
21. Penny, Melissa, Troy Farrell, and Geoffrey Will. "A mathematical model for the anodic half cell of a dye-sensitised solar cell." *Solar energy materials and solar cells* 92.1 (2008): 24-37.
22. F. M. Dewadi, R. A. Nanda, and C. Wibowo, in *International Conference on Elementary Education* (2023), pp. 206–210.
23. Hidayat, Muhammad Arief, and Angga Rusdinar. "Perancangan Dan Implementasi Kontroler Untuk Sistem Solar Sel." *eProceedings of Engineering* 8.5 (2021).
24. R. A. Nanda, K. Karyadi, F. M. Dewadi, and M. N. Rizki, *Jurnal Mekanik Terapan* **4**, 9 (2023).
25. Hidayat, Syarif, Agung Hariyanto, and Ridha Yasser. "Pengaruh Kemiringan Posisi Modul Surya Prototipe 200 WP Dengan Tracking System Terhadap Energi Listrik Yang Dihasilkan." *Kilat* 8.2 (2019): 168-179.



## © 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

