



© 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



**ANALISIS TEKNO EKONOMI PADA  
PERANCANGAN INSTALASI PANEL SURYA DI ZAM  
ZAM FARM GARUT**

DRAFT  
SKRIPSI

Oleh:  
**Azzahra Maulida**  
**NIM. 2202432001**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA KONVERSI  
ENERGI**

**JURUSAN TEKNIK MESIN  
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

**JULI, 2023**



© 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



# ANALISIS TEKNO EKONOMI PADA PERANCANGAN INSTALASI PANEL SURYA DI ZAM ZAM FARM GARUT

SKRIPSI (DRAFT)

Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Pendidikan Sarjana Terapan Program Studi Teknologi Rekayasa Konversi Energi, Jurusan Teknik Mesin

Oleh:  
**Azzahra Maulida**  
**NIM. 2202432001**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA KONVERSI  
ENERGI  
JURUSAN TEKNIK MESIN  
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA  
JULI, 2023**



*“Pepatah mengatakan bahwa, tak kenal maka tak sayang, tetapi, untuk skripsi ini adalah tak selesai maka sayang. Terima kasih banyak untuk diri sendiri yang sudah berjuang dan orang terkasih yang sudah mendukung.”*

## © 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







**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

**HALAMAN PERSETUJUAN  
SKRIPSI**

**ANALISIS TEKNO EKONOMI PADA PERANCANGAN INSTALASI  
PANEL SURYA DI ZAM ZAM *FARM* GARUT**

Oleh:

Azzahra Maulida  
NIM. 2202432001

Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi

Skripsi telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing 1

Pembimbing 2

Cecep Slamet Abadi, M.T.  
NIP. 196301161993031001

Dr. Tatun Hayatun Nufus, M.Si.  
NIP. 197111142006041001

Ketua Program Studi  
Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi

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

HALAMAN PENGESAHAN  
SKRIPSI

ANALISIS TEKNO EKONOMI PADA PERANCANGAN INSTALASI  
PANEL SURYA DI ZAM ZAM *FARM* GARUT

Oleh:

Azzahra Maulida

NIM. 2202432001

Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang sarjana terapan di hadapan Dewan Penguji pada tanggal 31 Juli 2023 dan diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan pada Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi Jurusan Teknik Mesin

DEWAN PENGUJI

No.	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Dr. Tatun Hayatun Nufus, M. Si NIP. 196604161995122001	Ketua		31 Juli 2023
2.	Dr. Sonki Prasetya, S.T., M.Sc. NIP. 197512222008121003	Anggota		31 Juli 2023
3.	Yuli Mafendro D.E.S, S.Pd., M.T NIP. 199403092019031913	Anggota		31 Juli 2023

Depok, 31 Juli 2023

Disahkan oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Dr. Eng. Mustamin, S.T., M.T., IWE

NIP. 19770714 200812 1 005





**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

**LEMBAR PERSYARATAN ORISINALITAS**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Azzahra Maulida

NIM : 2202432001

Program Studi : Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi

menyatakan bahwa yang dituliskan di dalam skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri bukan jiplakan (plagiasi) karya orang lain baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat, gagasan, atau temuan orang lain yang terdapat di dalam skripsi telah saya kutip dan saya rujuk sesuai dengan etika ilmiah.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Depok, Juli 2023

Materai 1000

Azzahra Maulida

NIM. 2202432001

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**



## ANALISIS TEKNO EKONOMI PADA PERANCANGAN INSTALASI PANEL SURYA DI ZAM ZAM FARM GARUT

Azzahra Maulida<sup>1)</sup>, Cecep Slamet Abadi<sup>1)</sup>, Tatun Hayatun Nufus<sup>1)</sup>

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

<sup>1)</sup> Program Studi Pembangkit Tenaga Listrik, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI, Depok, 16425

<sup>1)</sup> Program Studi Pascasarjana, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Depok, 16425

Email: [azzahra.maulida.tm22@mhs.w.pnj.ac.id](mailto:azzahra.maulida.tm22@mhs.w.pnj.ac.id)

### ABSTRAK

Perubahan tarif listrik secara berkala oleh PLN, sesuai dengan regulasi terkini, menggarisbawahi pentingnya pemanfaatan energi terbarukan. Dalam konteks ini, Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) menjadi alternatif yang ramah lingkungan. PLTS atap on grid, terutama pada sektor peternakan, menjadi solusi populer berkat investasi awal yang terjangkau dan dampak positif pada lingkungan. Penelitian ini berfokus pada analisis tekno-ekonomi penerapan PLTS di kandang ayam Zam Zam Farm Cilame Garut. Penelitian sebelumnya menunjukkan potensi penghematan hingga 150-152 persen dari total investasi dalam 30 tahun pada proyek serupa. Hasil penelitian ini mengungkapkan bahwa PLTS atap dengan kapasitas 24.2 kWp memiliki usia layanan 25 tahun, investasi awal Rp366,176,261, dan biaya operasi tahunan Rp4,044,676. Analisis ekonomi menegaskan nilai positif Net Present Value, Internal Rate of Return, Return Of Investment, dan Payback Period pada tahun ke-8. Pelaksanaan proyek ini dapat menghemat biaya listrik sekitar Rp40,927,952 dalam setahun atau 10-32% dari biaya tagihan sebelum penggunaan PLTS.

**Kata Kunci:** Fluktuasi Tarif, PLTS Atap On Grid, Sektor Peternakan, Kelayakan, Penghematan.

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





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

## TECHNO-ECONOMIC ANALYSIS OF SOLAR PANEL INSTALLATION DESIGN AT ZAM ZAM FARM GARUT

Azzahra Maulida<sup>1)</sup>, Cecep Slamet Abadi<sup>1)</sup>, Tatun Hayatun Nufus<sup>1)</sup>

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

<sup>1)</sup> Program Studi Pembangkit Tenaga Listrik, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI, Depok, 16425

<sup>1)</sup> Program Studi Pascasarjana, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Depok, 16425

Email: [azzahra.maulida.tm22@mhs.w.pnj.ac.id](mailto:azzahra.maulida.tm22@mhs.w.pnj.ac.id)

### ABSTRACT

*Periodic changes in electricity tariffs by PLN, in accordance with the latest regulations, underscore the importance of utilizing renewable energy. In this context, Solar Power Generation (PLTS) emerges as an environmentally friendly alternative. On-grid rooftop PLTS, particularly in the livestock sector, has gained popularity due to its affordable initial investment and positive environmental impact. This study focuses on the techno-economic analysis of implementing rooftop PLTS in the Zam Zam Farm Cilame Garut's poultry facility. Previous research has shown potential savings of up to 150-152 percent of the total investment over 30 years in similar projects. The results of this study reveal that a rooftop PLTS with a capacity of 24.2 kWp has a service life of 25 years, an initial investment of Rp366,176,261, and an annual operational cost of Rp4,044,676. Economic analysis confirms positive values for Net Present Value, Internal Rate of Return, Return Of Investment, and a Payback Period in the 8th year. Implementation of this project could save approximately Rp40,927,952 in annual electricity costs, representing 10-32% reduction from pre-PLTS usage bills.*

**Keywords:** *Tariff Fluctuations, On-Grid Roof Solar PV System, Livestock Sector, Feasibility, Cost Savings*

POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA





## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena dengan anugerah, dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Analisis Tekno Ekonomi Pada Perancangan Instalasi Panel Surya Di Zam Zam Farm Garut**” Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan studi Sarjana Terapan Program Studi Teknologi Rekayasa Konversi Energi, Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.

Penulisan skripsi ini tidak lepas dari bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang tiada terhingga kepada:

1. Bapak Dr. Eng. Muslimin, S.T., M.T., IWE, selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.
2. Bapak Yuli Mafendro D.E.S, S.Pd., M.T., selaku Ketua Sarjana Terapan Program Studi Teknologi Rekayasa Konversi Energi Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.
3. Bapak Cecep Slamet Abadi, M.T., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dalam penyelesaian skripsi ini.
4. Bapak Dr. Tatun Hayatun Nufus, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dalam penyelesaian skripsi ini.
5. Kedua orang tua dan keluarga yang saya cintai, yang telah memberikan doa dan dukungan kepada penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
6. Bapak Rajab, Bapak Jatjat, dan seluruh staff PT PRAKASA GROUP yang telah memberikan kesempatan dan mendukung penulis untuk melakukan penelitian skripsi di Kandang Zamzam Farm Garut.
7. Seluruh staff PT Atap Surya Nusantara, khususnya kepada Bapak Gerry, dan Bapak Parando yang telah membantu penulis dan tim dalam memberikan informasi terkait perencanaan PLTS.
8. Rekan-rekan Program Spesialisasi *Renewable Energy Skills Development*, khususnya Amanah, Dede, dan Putri serta beberapa rekan Pembangkit

### 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



**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

Listrik yang telah membantu dan memberikan dukungan dalam proses penyelesaian skripsi.

9. Teman cupeng dan teman-teman lainnya selaku teman dekat yang memberikan saran dan semangat selama pelaksanaan skripsi.
10. Faiz Irza yang telah memberikan saran, motivasi, dan semangat kepada penulis selama pelaksanaan skripsi.
11. Kepada diri sendiri yang sudah berjuang dalam pengerjaan skripsi ini.

Penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi semua pihak terutama pada bidang Konversi Energi khususnya *Renewable Energy*.

Depok, 31 Juli 2023

Azzahra Maulida

NIM. 2202432001



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

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
LEMBAR PERSYARATAN ORISINALITAS .....	vi
ABSTRAK .....	vii
<i>ABSTRACT</i> .....	viii
KATA PENGANTAR .....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
<b>BAB I.....</b>	<b>1</b>
<b>PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang Penelitian .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Pertanyaan Penelitian.....	3
1.4 Tujuan Penelitian .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	4
1.6 Sistematika Penulisan Skripsi .....	4
<b>BAB II .....</b>	<b>6</b>
<b>TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>6</b>
2.1 Landasan Teori.....	6
2.2 Kajian Literatur .....	27
<b>BAB III.....</b>	<b>30</b>
<b>METODE PENELITIAN .....</b>	<b>30</b>
3.1 Diagram Alir Penelitian .....	30
3.2 Penjelasan Diagram Alir .....	31
3.3 Pengolahan dan Perhitungan Data .....	40
<b>BAB IV .....</b>	<b>45</b>
<b>HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>45</b>
4.1 Evaluasi Perancangan Instalasi Panel Surya Di Zam Zam <i>Farm</i> Garut Dari Segi Aspek Teknis.....	45
4.2 Biaya Inevstasi Awal Dan Biaya Operasi Dan Pemeliharaan Pada Perancangan Instalasi Panel Surya Di Zam Zam <i>Farm</i> Garut .....	46
4.3 Analisis Ekonomi Pada Perancangan Instalasi Panel Surya Di Zam Zam <i>Farm</i> Garut .....	49
4.4 Estimasi Penghematan Biaya Listrik .....	55
<b>BAB V.....</b>	<b>57</b>
<b>KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>57</b>
DAFTAR PUSTAKA .....	58
LAMPIRAN .....	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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**DAFTAR TABEL**

Tabel 3. 1 Data Hasil Perancangan PLTS .....	33
Tabel 3. 2 Komponen yang Digunakan pada Hasil Perancangan PLTS.....	35
Tabel 3. 3 Biaya Tagihan Listrik dan Total Konsumsi Energi Listrik pada Zam Zam Farm Garut .....	36
Tabel 3. 4 Profil Beban pada Hasil Perancangan PLTS.....	37
Tabel 3. 5 Parameter Data yang Akan Digunakan pada Perhitungan Tekno Ekonomi .....	39
Tabel 3. 6 Acuan Biaya Operasi dan Pemeliharaan.....	41
Tabel 4. 1 Hasil Evaluasi Perancangan Instalasi Panel Surya .....	45
Tabel 4.2 Rancangan Anggaran Biaya (RAB).....	46
Tabel 4.3 Penentuan Biaya Investasi Awal.....	47
Tabel 4.4 Biaya Operation and Maintenance pada proyek PLTS Atap .....	48
Tabel 4.5 Biaya yang dihasilkan pada Proyek PLTS Atap selama 25 Tahun.....	49
Tabel 4.6 Hasil Perhitungan Kelayakan Proyek PLTS .....	54
Tabel 4.7 Laju Arus Kas pada Proyek PLTS .....	70
Tabel 4. 8 Estimasi Biaya Penghematan Listrik di Kandang Zam Zam Farm Garut .....	71

**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

**DAFTAR GAMBAR**

Gambar 2. 1 Sistem PLTS Atap On Grid.....	6
Gambar 2. 2 Panel Surya.....	7
Gambar 2. 3 Inverter .....	8
Gambar 2. 4 MCCB .....	9
Gambar 2. 5 SPD.....	9
Gambar 2. 6 Kabel DC.....	10
Gambar 2. 7 Kabel AC.....	11
Gambar 2. 8 Kabel Grounding.....	11
Gambar 2. 9 Mounting pada PLTS .....	12
Gambar 2. 10 kWh Exim .....	13
Gambar 2. 11 Skema Monitoring PLTS dengan Smartlogger .....	13
Gambar 2. 12 Batas Atas Biaya SLO Tegangan Rendah.....	15
Gambar 2. 13 Kegiatan O&M PLTS Atap.....	16
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian .....	30
Gambar 3. 2 Lokasi Penelitian .....	31
Gambar 3. 3 Data Radiasi Matahari .....	32
Gambar 3. 4 Hasil Desain PLTS .....	33
Gambar 3. 5 Skema Sistem Kelistrikan pada Hasil Perancangan PLTS.....	34
Gambar 3. 6 Komponen Pendukung pada Hasil Perancangan PLTS .....	34
Gambar 3. 7 Hasil Simulasi Energi yang dihasilkan pada Perancangan PLTS ....	37
Gambar 3. 8 Timeline Project pada Hasil Perancangan PLTS .....	39
Gambar 4.1 Diagram Batang Laju Arus Kas pada proyek PLTS .....	52
Gambar 4.2 Diagram Perbandingan Biaya pada Proyek PLTS .....	56



**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 LAMPIRAN**

Lampiran 1c Daftar Riwayat Hidup.....	61
Lampiran 1 Surat Permintaan Data .....	62
Lampiran 2 Datasheet Modul Surya .....	63
Lampiran 3 Datasheet Inverter.....	64
Lampiran 4 Rancangan Anggaran Biaya Lengkap .....	65
Lampiran 5 Pembelian Inverter dan Smartlogger Impor dari China.....	66
Lampiran 6 Data Inflasi pada Tahun 2016-2023 .....	67
Lampiran 7 Data BI Rate atau Suku Bunga pada Tahun 2016-2023 .....	68
Lampiran 8 Nilai KURS Dolar Rupiah pada Tahun 2016-2023.....	69
Lampiran 9 Tabel Laju Arus Kas.....	70
Lampiran 10 Tabel Estimasi Biaya Penghematan Listrik di Kandang Zam Zam Farm Garut .....	71



**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**





## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Penelitian

Sesuai dengan Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral No. 10 Tahun 2020 adanya penyesuaian tarif listrik dilakukan secara berkala setiap tiga bulan bagi pelanggan listrik PLN. Hal ini disebabkan oleh beberapa factor yaitu nilai tukar Dolar Amerika terhadap Rupiah (KURS), Harga Minyak Mentah Indonesia (ICP), inflasi, dan harga batubara yang dapat menyebabkan fluktuasi biaya listrik. Untuk mengatasi masalah ini, digunakan penggunaan sumber energi alternatif yang ramah lingkungan, seperti Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)[1].

PLTS atap dengan sistem *on grid* saat ini sedang populer, karena biaya investasi awal yang masih terjangkau tidak menggunakan baterai dan tidak memerlukan area tambahan[2], serta berpotensi mendorong keberlanjutan energi terbarukan yang ditargetkan oleh pemerintah agar mencapai 23% pada tahun 2025[3]. Salah satu lokasi yang memiliki potensi besar untuk menerapkan PLTS atap adalah pada kandang peternakan. Kandang peternakan, terutama kandang ayam, umumnya memiliki atap luas yang dapat dimanfaatkan untuk instalasi panel surya.

PT Prakasa Group dikenal sebagai kontraktor yang beroperasi dalam berbagai sektor, termasuk budidaya ikan, ternak ayam, dan restoran. Perusahaan ini didirikan pada tanggal 22 April 1981 berdasarkan hasil wawancara dengan pemilik perusahaan. Dalam hal ini, sektor yang memiliki potensi besar untuk menerapkan PLTS atap adalah sektor peternakan, khususnya pada kandang peternakan ayam Zam Zam Farm Cilame Garut yang saat ini memiliki tujuh kandang ayam, tiga di antaranya sudah beroperasi, sementara empat kandang lainnya dijadwalkan selesai di tahun 2023. Namun, sebelum memutuskan untuk menggunakan PLTS Atap di kandang, diperlukan analisis tekno-ekonomi yang tepat untuk memahami secara menyeluruh mengenai dampak teknologi ini terhadap aspek ekonomi dan teknis. Analisis tersebut mencakup pertimbangan mengenai biaya investasi awal, energi

#### 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



**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

yang dihasilkan, perkiraan penghematan biaya listrik jangka panjang, dan tingkat pengembalian investasi.

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan pada kantor BAPPEDA LITBANG Kota Probolinggo, peneliti melakukan perancangan PLTS Atap *on grid* dengan mengkalkulasikan hasil keuntungan dari penghematan tagihan selama 30 Tahun sebesar 150-152 persen dari total investasi.[4] dan seperti penelitian lainnya, salah satunya pada kegiatan pengabdian dan pengembangan masyarakat menerapkan teknologi PLTS pada kandang ternak di Kabupaten Pati yang berhasil diinstalasi dan dapat membantu pemilik ternak untuk meningkatkan hasil produksi ternak ayam pedaging.[5]

Dengan demikian, latar belakang analisis tekno-ekonomi untuk PLTS Atap di kandang ini menjadi penting untuk membantu pemilik kandang mengambil keputusan yang tepat dalam memanfaatkan energi surya sebagai sumber listrik yang berkelanjutan dan menguntungkan karena PLTS Atap dapat menjadi sumber energi terbarukan, mengurangi biaya operasional, menghemat tagihan listrik dan membantu pemilik kandang berkontribusi pada target bauran energi terbarukan pemerintah.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berikut ini merupakan rumusan masalah yang akan dibahas pada penulisan analisis tekno ekonomi pada perancangan instalasi panel surya di Zam Zam Farm Garut:

1. Berdasarkan Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral No. 10 Tahun 2020, adanya penyesuaian tarif listrik yang dilakukan secara berkala setiap tiga bulan dan menyebabkan adanya biaya tagihan listrik yang fluktuatif.
2. PLTS atap dengan sistem *on grid* memiliki biaya investasi awal yang masih terjangkau karena tidak menggunakan baterai dan tidak memerlukan area tambahan, serta berpotensi mendorong keberlanjutan energi terbarukan yang ditargetkan oleh pemerintah agar mencapai 23% pada tahun 2025.



3. Maka dari itu, diperlukan analisis tekno-ekonomi pada perancangan instalasi PLTS Atap di kandang Zam Zam Farm untuk membantu pemilik kandang mengambil keputusan yang tepat dalam memanfaatkan energi surya sebagai sumber listrik yang berkelanjutan dan menguntungkan karena PLTS Atap dapat menjadi sumber energi terbarukan, mengurangi biaya operasional, menghemat tagihan listrik dan membantu pemilik kandang berkontribusi pada target bauran energi terbarukan pemerintah.

### 1.3 Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah penelitian yang diajukan, maka pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana hasil evaluasi perancangan instalasi panel surya di Zam Zam *Farm* Garut dari segi aspek teknis?
2. Bagaimana biaya investasi awal dan biaya operasi dan pemeliharaan pada perancangan instalasi panel surya di Zam Zam *Farm* Garut?
3. Bagaimana hasil perhitungan ekonomi pada perancangan instalasi panel surya di Zam Zam *Farm* Garut?
4. Bagaimana estimasi penghematan biaya listrik yang terjadi jika perancangan instalasi panel surya di Zam Zam *Farm* Garut direalisasikan?

### 1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan pertanyaan penelitian yang diajukan, maka tujuan penelitian yang ingin dicapai yaitu:

1. Menentukan hasil evaluasi perancangan instalasi panel surya di Zam Zam *Farm* Garut dari segi aspek teknis.
2. Menentukan biaya investasi awal dan biaya operasi dan pemeliharaan pada perancangan instalasi panel surya di Zam Zam *Farm* Garut.
3. Menentukan hasil perhitungan ekonomi pada perancangan instalasi panel surya di Zam Zam *Farm* Garut.
4. Menentukan estimasi penghematan biaya listrik yang terjadi jika perancangan instalasi panel surya di Zam Zam *Farm* Garut direalisasikan.



#### 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



**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

### 1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian yang dilakukan penulis diharapkan dapat memberikan manfaat yang berguna bagi semua pihak yang berkepentingan di antaranya sebagai berikut:

1. Untuk pemilik kandang *Zam Zam Farm* Garut, penelitian ini dapat memberikan rekomendasi dan menjadi acuan kelayakan investasi dalam pemasangan PLTS Atap.
2. Untuk Politeknik Negeri Jakarta, penelitian ini dapat menjadi materi pembelajaran yang berguna bagi instansi dan mahasiswa Politeknik Negeri Jakarta khususnya di bidang *renewable energy*.

### 1.6 Sistematika Penulisan Skripsi

Untuk memudahkan dalam memahami laporan ini, berikut sistematika penulisannya:

**a. BAB I**

Pendahuluan: menjelaskan latar belakang penentuan judul, perumusan masalah, tujuan penulisan, manfaat dari penulisan, dan sistematika penulisan skripsi.

**b. BAB II**

Studi Pustaka: memaparkan pustaka yang menunjang penyusunan penulisan, meliputi pembahasan mengenai topik yang akan diteliti lebih lanjut dalam skripsi.

**c. BAB III**

Metodologi: berisi uraian mengenai metode yang digunakan untuk menyelesaikan masalah pada penelitian ini, meliputi diagram alir penelitian, pemilihan lokasi dan observasi data, teknik pengolahan data.

**d. BAB IV**

Hasil dan Pembahasan: berisi hasil dan pembahasan mengenai analisis data serta perhitungan dengan interpretasi dan pembahasan hasil perhitungan.

**e. BAB V**



Kesimpulan dan saran: berisi simpulan dari seluruh hasil analisis data dan pembahasan hasil perhitungan yang berisi jawaban dari permasalahan dan tujuan yang telah ditetapkan dalam skripsi dan saran-saran yang berkaitan dengan penelitian ini.



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

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

## BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Setelah melakukan perhitungan dan pembahasan mengenai analisis tekno ekonomi pada perancangan instalasi panel surya di Zam Zam Farm Garut, dapat disimpulkan bahwa:

1. Hasil evaluasi perancangan instalasi panel surya di Zam Zam Farm Garut dari segi aspek teknis yaitu kapasitas PLTS sebesar 24.2 kWp dengan lamanya umur PLTS yaitu 25 tahun.
2. Total biaya investasi awal yaitu sebesar Rp366,176,261 dan biaya operasi dan pemeliharaan sebesar Rp4,044,676 per tahun dengan kenaikan biaya mengikuti rata-rata inflasi sebesar 3.05%
3. Hasil perhitungan ekonomi pada biaya sistem didapatkan nilai *Life Cycle Cost* sebesar Rp340,220,937 dan *Cost of Energy* sebesar Rp600/kWh serta dinyatakan layak dengan nilai *Net Present Value* sebesar Rp361,481,122., *Internal Rate of Return* sebesar 12%, *Return Of Investment* sebesar 16.62%, *Payback Period* pada tahun ke-8, dan nilai *Profitability Index* sebesar 3.57.
4. Pada proyek PLTS ini dapat menghemat biaya listrik sekitar Rp40,927,952 dalam 1 tahun penggunaan atau dalam penghematan perbulannya sekitar 10-32% dari biaya tagihan sebelum menggunakan PLTS.

### 5.2 Saran

Berdasarkan hasil perhitungan dan analisis diatas, dapat ditentukan saran sebagai berikut:

1. Memperdalam pengetahuan mengenai studi literatur terkait agar lebih tepat dalam proses penentuan data yang digunakan.
2. Melakukan perhitungan secara rinci dan cermat, serta menambah variable kelayakan proyek agar mendapatkan hasil yang lebih akurat.





## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral, “PERATURAN MENTERI ENERGI DAN SUMBER DAYA MINERAL REPUBLIK INDONESIA,” Indonesia, 2022.
- [2] Program Indonesia Clean Energy Development (ICED), “Panduan Perencanaan dan Pemanfaatan PLTS ATAP DI INDONESIA”.
- [3] Humas EBTKE, “Super Grid dan REBID: Strategi Pemerintah Tingkatkan Interkoneksi dan Pemanfaatan Energi Terbarukan,” <https://ebtke.esdm.go.id/post/2023/05/12/3480/super.grid.dan.rebid.strategi.pemerintah.tingkatkan.interkoneksi.dan.pemanfaatan.energi.terbarukan#:~:text=JAKARTA%20%E2%80%93%20Pemerintah%20terus%20berupaya%20melakukan,nol%20bersih%20pada%20tahun%202060.,> Jakarta, May 11, 2023.
- [4] P. Kantor Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Penelitian Dan, A. Ardiansyah, I. Nyoman Setiawan, and I. Wayan Sukerayasa, “PERANCANGAN PLTS ATAP ON GRID SYSTEM PENGEMBANGAN KOTA PROBOLINGGO,” 2021.
- [5] Trias Prima Satya *et al.*, “Instalasi PLTS sebagai Sumber Energi Listrik untuk Usaha Peternakan Ayam Pedaging Masyarakat di Kecamatan Jakenan Kabupaten Pati Jawa Tengah,” *Jurnal Pengabdian dan Pengembangan Masyarakat*, vol. II, no. 1, pp. 151–259, May 2019.
- [6] K. Yonata, “ANALISIS TEKNO-EKONOMI TERHADAP DESAIN SISTEM PLTS PADA BANGUNAN KOMERSIAL DI SURABAYA, INDONESIA,” 2017.
- [7] J. Pendidikan and D. Konseling, “Perencanaan Sistem Proteksi Pada Distribusi Tenaga Listrik Pada Proyek Kyo Apartment di PT. Alkonusa Teknik Interkon.”
- [8] Ltd. Wenzhou Arrester Electric Co., “Perangkat Perlindungan Surge SPD.” <https://www.lsp-international.com/id/surge-protection-device-spd/#:~:text=SPD%20adalah%20perangkat%20yang%20sangat,petir%20yang%20kuat%20ke%20tanah.> (accessed Aug. 13, 2023).
- [9] PT. H. D. P. Raymond Simanjorang, “Sistem Kabel PLTS,” Nov. 04, 2022. <https://www.hexamitra.co.id/blog/kabel-ac-dc-plts-h1z2z2-pv-cable-1000v-nya-nyaf-nyy-nyyhy> (accessed Aug. 13, 2023).
- [10] Raymond Simanjorang, “Mengenal PV Mounting / PV Module Support,” Nov. 02, 2022. <https://www.hexamitra.co.id/blog/pv-mounting-pv-roof-rooftop-rak-panel-surya-module-support-plts> (accessed Aug. 13, 2023).
- [11] Huawei, “SmartLogger Huawei User Manual.” <https://support.huawei.com/enterprise/en/doc/EDOC1100014379/8d4b0e57/overview#:~:text=The%20SmartLogger%20is%20a%20highly,in%20the%20PV%20power%20system.> (accessed Aug. 13, 2023).
- [12] IESR and Hasjanah Kurniawati, “Kenali Aturan Penggunaan PLTS Atap Demi Kebutuhan Energi Terbarukan,” Jakarta, Mar. 21, 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 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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- Accessed: Aug. 13, 2023. [Online]. Available: <https://iesr.or.id/kenali-aturan-penggunaan-plts-atap-demi-kebutuhan-energi-terbarukan>
- [13] KESDM, “Biaya Sertifikasi Laik Operasi,” 2017. <https://slodjk.esdm.go.id/halaman/biaya-sertifikasi-laik-operasi> (accessed Jun. 20, 2023).
  - [14] “Budgeting for Solar PV Plant O&M: Practices & Pricing,” 2015.
  - [15] Inc. Tetra Tech ES, “PANDUAN STUDI KELAYAKAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS) TERPUSAT,” Jakarta, Nov. 2018. [Online]. Available: [www.iced.or.id](http://www.iced.or.id)
  - [16] NUR ROKHMAN, “Definisi PPN (Pajak Pertambahan Nilai) Dan Tarifnya,” Jul. 01, 2022. <https://komputerisasi-akuntansi-d4.stekom.ac.id/informasi/baca/Apa-itu-PPN-Pajak-Pertambahan-Nilai-Definisi-dan-Tarifnya/19750b14859577db3606a187cc4267ca4654762d> (accessed Aug. 13, 2023).
  - [17] Anton H Gunawan, *Anggaran Pemerintah dan Inflasi di Indonesia*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama, 1991.
  - [18] E. Mulia *et al.*, “Kebijakan Pemerintah Mempertahankan BI 7-Day Reverse Repo Rate Sebesar 4,50%”.
  - [19] Agriananta Fahmi Hidayat, Zulhan Widya Baskara, Wiharyani Werdiningsih, and Yeni Sulastrri, “ANALISA KELAYAKAN FINANSIAL USAHA AGROINDUSTRI ABON IKANDI TANJUNG KARANG, KOTA MATARAM,” *Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian dan Biosistem*, vol. 6, no. 1, Mar. 2018.
  - [20] YUSUF ADI NUGROHO, “ANALISIS TEKNO-EKONOMI PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS) DI PT PERTAMINA (PERSERO) UNIT PENGOLAHAN IV CILACAP,” 2016.
  - [21] R. Batiz, *International Finance and Open Economy Macroeconomics*. Prentice Hall, USA., 1994.
  - [22] N. G. Mankiw, *Teori Makro Ekonomi*. Jakarta : Erlangga, 2003.
  - [23] Admin Web Bea dan Cukai, “Ketentuan Barang Kiriman,” Jun. 07, 2023. <https://www.beacukai.go.id/faq/ketentuan-barang-kiriman.html> (accessed Aug. 14, 2023).
  - [24] I. D. Santiari, “Studi Pemanfaatan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Sebagai Catu Daya Tambahan pada Industri Perhotelan Di Nusa Lembongan Bali,” Universitas Udayana, Bali, 2011.
  - [25] L. Nirawati *et al.*, “ANALISIS KONSEP TIME VALUE OF MONEY PANDANGAN KAJIAN EKONOMI ISLAM MENGENAI PINJAMAN UANG PADA BANK KONVESIONAL.” [Online]. Available: <https://jurnal.uts.ac.id/>
  - [26] D. A. Santiari, “Studi Pemanfaatan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Sebagai Catu Daya Tambahan Pada Industri Perhotelan Di Nusa Lembongan Bali,” *UDAYANA BALI*, 2011.





## © 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

- [27] W. Dan Fajar, A. Kelayakan, A. Investasi, and F. Hertingkir, “Analisis Kelayakan Anggaran Investasi Teknologi Informasi dengan Analisis Cost Benefit”.
- [28] A. Dwi Budiarta, S. Handoko, D. Ajub, and A. Zahra, “ANALISIS EKONOMI TEKNIK PERENCANAAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA SISTEM HYBRID PADA ATAP KANDANG AYAM CLOSED HOUSE DI TUALANG KABUPATEN SERDANG BEDAGAI.” [Online]. Available: <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/transient>
- [29] J. I. S. S. Rafli, “Perencanaan dan Studi Kelayakan PLTS Rooftop Pada Gedung Fakultas Teknik UNG,” *Jambura Journal of Electrical and Electronics Engineering*, vol. 4, no. Nomor 1, pp. 1–8, Jan. 2022.
- [30] Solargis, “Site Information Zam Zam Farm Garut,” <https://globalsolaratlas.info/map?s=46.87719,-96.7898&m=site&c=46.87719,-96.7898,11>, May 15, 2023.

POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA



**Hak Cipta :**

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

**LAMPIRAN**

Lampiran 1c Daftar Riwayat Hidup

**DAFTAR RIWAYAT HIDUP**

- |                          |  |   |
|--------------------------|--|---|
| 1. Nama Lengkap          | : Azzahra Maulida  |  |
| 2. NIM                   | : 2202432001   |   |
| 3. Tempat, Tanggal Lahir | : Garut, 08 Juni 2000  |   |
| 4. Jenis Kelamin         | : Perempuan  |   |
| 5. Alamat                | : Perum Bumi Proklamasi,<br>Kab.Garut, 44151                   |   |
| 6. Email                 | : <a href="mailto:azzahra8m@gmail.com">azzahra8m@gmail.com</a> |   |
| 7. Pendidikan            |  |   |
| a. SMP                   | : MTSN Persis Tarogong Garut                                   |   |
| b. SMA                   | : SMAN 6 Garut   |   |
| c. Diploma               | : D- III Teknik Konversi Energi,<br>Politeknik Negeri Jakarta  |   |
| 8. Program Studi         | : Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi           |   |
| 9. Bidang Peminatan      | : Energi Terbarukan/ Pembangkit Listrik Tenaga Surya           |   |
| 10. Tempat Magang        | : PT ATAP SURYA NUSANTARA                                      |   |





## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

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

### Lampiran 1 Surat Permintaan Data



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,  
RISET, DAN TEKNOLOGI  
**POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**  
**JURUSAN TEKNIK MESIN**

Jl. Prof. Dr. G.A. Siwabessy, Kampus UI, Depok 16425  
Telepon (021) 7270036 Faksimile (021) 7270034  
Laman: <http://www.pnj.ac.id> Surel : [humas@pnj.ac.id](mailto:humas@pnj.ac.id)

Nomor : B/54/PL3.8/PK.04.11/2023

09 Januari 2023

Hal : Penelitian/Pencarian Data Tugas Akhir

Yth. Bapak Ir. Rajab Priyadi  
PT Prakasa Group  
Jl. Nusa Indah 1 No.3, Jayaraga, Kec. Tarogong Kidul,  
Kabupaten Garut, Jawa Barat 44151

Dalam rangka penyusunan Tugas Akhir/ Skripsi bagi mahasiswa kami dari Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta, yaitu :

No	Nama Mahasiswa	NIM	Program Studi
1.	Azzahra Maulida	2202432001	Teknologi Rekayasa Konversi Energi

Bahwasannya mahasiswa tersebut bermaksud mengajukan permohonan kepada Bapak/Ibu Pimpinan untuk dapat melakukan **Pengambilan Data Tugas Akhir/Skripsi** di PT Prakasa Group. Adapun data yang diperlukan guna menunjang penelitian ini sebagai berikut :

1. Data apa aja yg mau diambil :
  2. Data untuk survey lokasi ke site PT Prakasa Farm :
  3. Kwh meter yang terpasang
  4. Biaya pemakaian listrik kandang perbulan
  5. Shading
  6. Kelayakan atap, jenis atap, dan kemiringan atap
  7. Ukuran kandang (panjang, tinggi, lebar)
  8. Lokasi pemasangan inverter
- Segala ketentuan dan peraturan yang berlaku akan ditaati dan dipenuhi oleh mahasiswa yang bersangkutan.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya, kami ucapkan terima kasih.

Hormat kami,  
Ketua Jurusan Teknik Mesin



Dr. Eng. Muslimin, S.T., M.T.  
NIP. 195707142008121005

Lampiran 2 Datasheet Modul Surya

**Hak Cipta :**

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

<b>TRINA SOLAR TSM-DE19 550Wp</b>	
<b>Mechanical Data</b>	
Solar Cells.	Monocrystalline
No. of cells	110 cells
Module Dimensions	2384x1096x35mm (93,86x43,15x1,38 inches)
Weight	28,6 kg (63,1 lb)
Glass	3,2 mm (0,13 inches), High Transmission, AR Coated Heat Strengthened Glass
Encapsulant material	EVA/POE
Backsheet	White
Frame	35 mm (1,38 inches) Anodized Aluminium Alloy
J-Box	IP 68 rated
Cables	Photovoltaic Technology Cable 4,0 mm <sup>2</sup> Portrait: 280,280 mm (11,02/11,02 inches) Landscape: 1400/1400 (55,12/55,12 inches)
Connector	TS4
First Year Degradation	2%
Annual Degradation	0.45%
Module Lifetime	25 years

<b>Electrical Data (STC)</b>	
Peak Power Watts-Pmax (Wp)	550
Power Tolerance-Pmax (W)	0 ~ +5
Max. Power Voltage-Vmpp (V)	31,6
Max. Power Current-Impp (A)	17,40
Open Circuit Voltage-Voc (V)	37,9
Short Circuit Current-Isc (A)	18,52
Module Efficiency $\eta_m$ (%)	21,0





Lampiran 3 Datasheet Inverter

- 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

<b>HUAWEI SUN 2000-20KTL-M2</b>	
<b>Input Data</b>	
Recommended max. PV power	30 kWp
Max. input voltage	1080 V
Operating voltage range	160 V ~ 950 V
Start-up voltage	200 V
Rated input voltage	600 V
Max. input current per MPPT	22 A
Max. short-circuit current	30 A
Number of MPP trackers	2
Max. input number per MPPT Tracker	2
<b>Output Data</b>	
Grid connection	Three Phase
Rated output power	20 kW
Max. apparent power	22 kVA
Rated output voltage	220 Vac/380 Vac, 230 Vac/400 Vac, 3W+N+PE
Rated AC grid frequency	50 Hz/60 Hz
Max. output current	25.2 A / 28.5 A
Adjustable power factor	0.8 leading ... 0.8 lagging
Max. total harmonic distortion	≤ 3%
<b>Efficiency</b>	
Max. efficiency	98.65%
Lifetime	10-15 years



Lampiran 4 Rancangan Anggaran Biaya Lengkap

No.	Uraian	Qty	Satuan	Harga	Biaya Pengiriman	Total Harga	Sumber
<b>A. Komponen Utama</b>							
1	Modul Surya - Trina Solar 550 Wp	44	Pcs	Rp2,750,000	Rp5,000,000	Rp126,000,000	Radiant Energy, Tokopedia
2	Sistem PV Inverter						
	Huawei SUN 2000-20 KTL-M2	1	Pcs	Rp19,497,312	Rp4,493,400	Rp23,990,712	Alibaba
	Panel Box AC 60x50x22	1	Pcs	Rp1,080,000	Rp100,000	Rp1,180,000	Shopee
	MCCB - Schneider	1	Pcs	Rp300,000	Rp18,000	Rp318,000	Tokopedia
	MCB - Schneider	2	Pcs	Rp420,000	Rp18,000	Rp858,000	Tokopedia
	SPD - Schneider	1	Pcs	Rp1,175,000	Rp18,000	Rp1,193,000	Tokopedia
<b>B. Komponen Pendukung</b>							
1	Monitoring and Control						
	Huawei smartlogger 1000	1	Pcs	Rp10,024,775	Rp449,340	Rp10,474,115	Alibaba
	Kabel RS 485	3	Meter	Rp8,250	Rp18,000	Rp42,750	Tokopedia
	Irradiance sensor, module temperature sensor + mounting	1	Set	Rp1,300,000	Rp50,000	Rp1,350,000	Tokopedia
	Modem Internet + Kartu kuota	1	Pcs	Rp155,000	Rp15,000	Rp170,000	Lazada
2	Mounting and Clamps						
	Solar Panel Railings 225 cm	45	Pcs	Rp180,000		Rp8,600,000	Tokopedia
	Solar Panel Splice Rail	40	Pcs	Rp24,000		Rp960,000	Tokopedia
	Mid Clamps	80	Pcs	Rp15,000	Rp500,000	Rp1,200,000	Tokopedia
	End Clamps	16	Pcs	Rp15,000		Rp240,000	Tokopedia
	Mounting L-Feet	67	Pcs	Rp25,000		Rp1,675,000	Tokopedia
3	Kabel, Aksesoris, dan Pelengkap						
	Kabel MC4	4	Pair	Rp65,000	Rp15,000	Rp275,000	Shopee
	Kabel DC 2x(1x4mm2)	220	Meter	Rp15,000	Rp270,000	Rp3,570,000	Tokopedia
	Kabel AC 2x10 mm2	70	Meter	Rp46,500	Rp480,000	Rp3,735,000	Tokopedia
	Kabel Grounding 1x10 mm2	70	Meter	Rp16,900	Rp216,000	Rp1,399,000	Tokopedia
	UV rated cable ties	1	Pack	Rp354,000	Rp15,000	Rp369,000	Monotaro
	Weather proof sealant	1	Pcs	Rp45,000	Rp18,000	Rp63,000	Shopee
	Cable Tray + Cover	40	Meter	Rp389,000	Rp500,000	Rp16,060,000	TRAYTEK
	Penangkal Petir	1	Set	Rp813,000	Rp80,000	Rp893,000	Shopee
4	Operation and Maintenance						
	Walkway	50	Meter	Rp200,000	Rp500,000	Rp10,500,000	Tokopedia
	Accessories for Walkway	100	Pcs	Rp20,000	Rp500,000	Rp2,500,000	Tokopedia
	Tangga Monyet	6	Meter	Rp400,000	Rp150,000	Rp2,550,000	Tokopedia
	Besi Hollow Penyangga per-6m	3	Pcs	Rp487,290	Rp150,000	Rp1,611,870	Monotaro
<b>C. Jasa Layanan</b>							
1	Engineering Design	1	Jasa	Rp20,000,000	Rp0	Rp20,000,000	EPC, Tarif Ongkos survei
2	Pekerjaan ME dan Konstruksi	1	Jasa	Rp9,000,000	Rp0	Rp9,000,000	15 hari kerja, 4 tukang, biaya jasa
3	Sertifikat Laik Operasi (SLO)	1	Berkas	Rp2,955,000	Rp0	Rp2,955,000	15/VA
4	KWH Eksim dan Perizinan	1	Berkas	Rp6,500,000	Rp0	Rp6,500,000	USAID
5	Biaya Instalasi	1	Jasa	Rp28,207,073	Rp0	Rp28,207,073	(Harga Inverter+Modul Surya x 40%/60%) - Harga komponen listrik dan komponen lainnya

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





Lampiran 5 Pembelian Inverter dan Smartlogger Impor dari China

Paramter		\$ to IDR	Taxes Bea Cukai	PPN	Sumber
		Rp14,978	7.50%	11%	Bea Cukai + Nilai Kurs
Barang Impor	Harga (\$)	Shipping (\$)	Bea Masuk	Total Harga	Sumber
Inverter - Investasi Awal	\$1,143.00	\$300.00	Rp21,613,254	Rp23,990,712	Alibaba
Smartlogger Huawei	\$600.00	\$30.00	Rp9,436,140	Rp10,474,115	Alibaba

Hak Cipta :

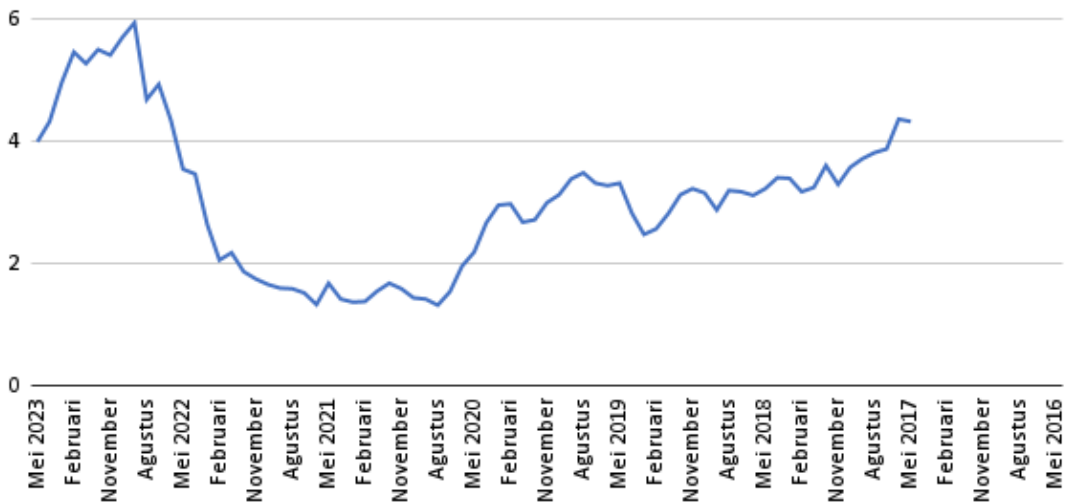
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

Lampiran 6 Data Inflasi pada Tahun 2016-2023

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

Histogram of Data Inflasi dari Bank Indonesia (2016-2023)





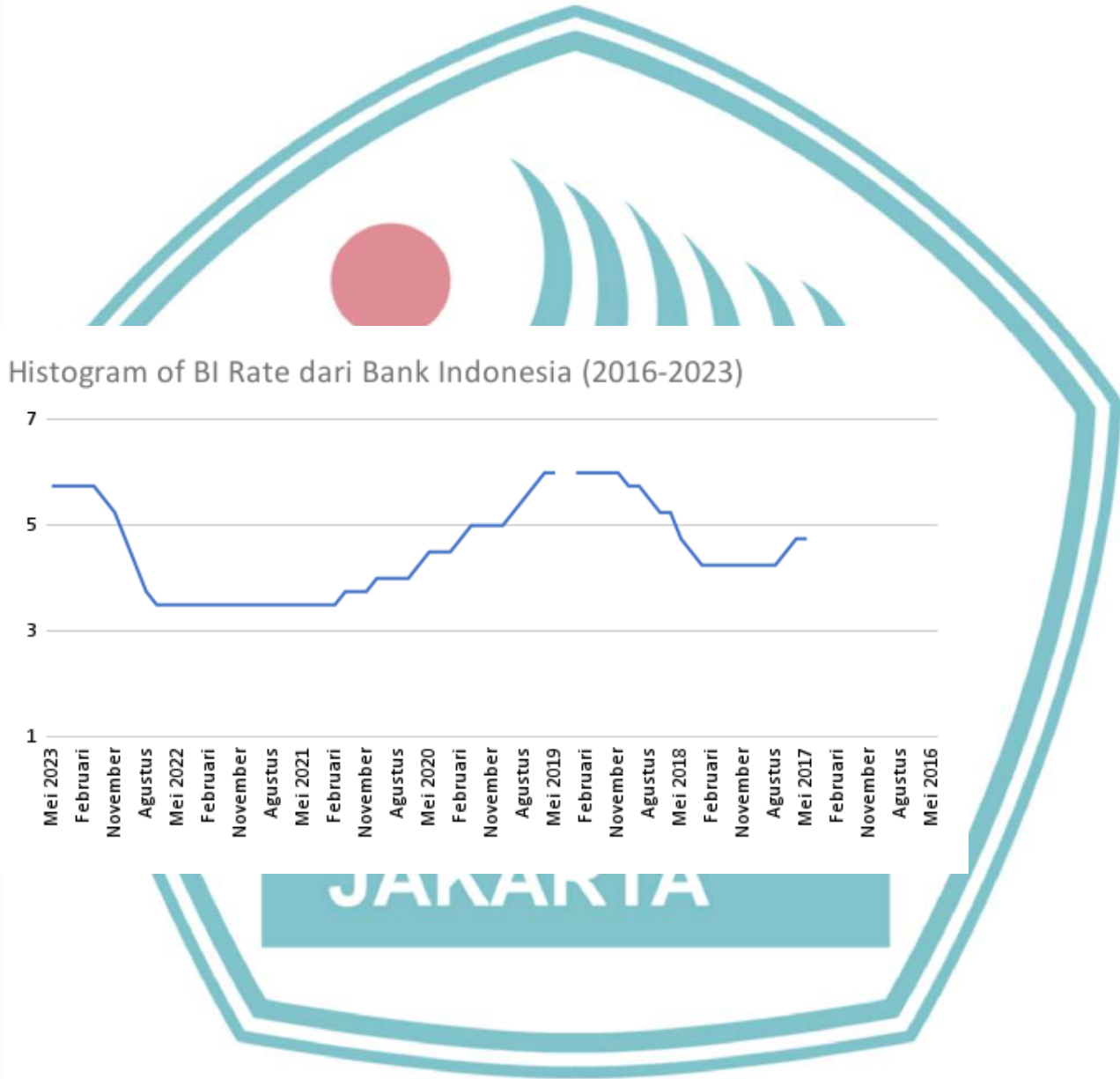


## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 7 Data BI Rate atau Suku Bunga pada Tahun 2016-2023

### Hak Cipta :

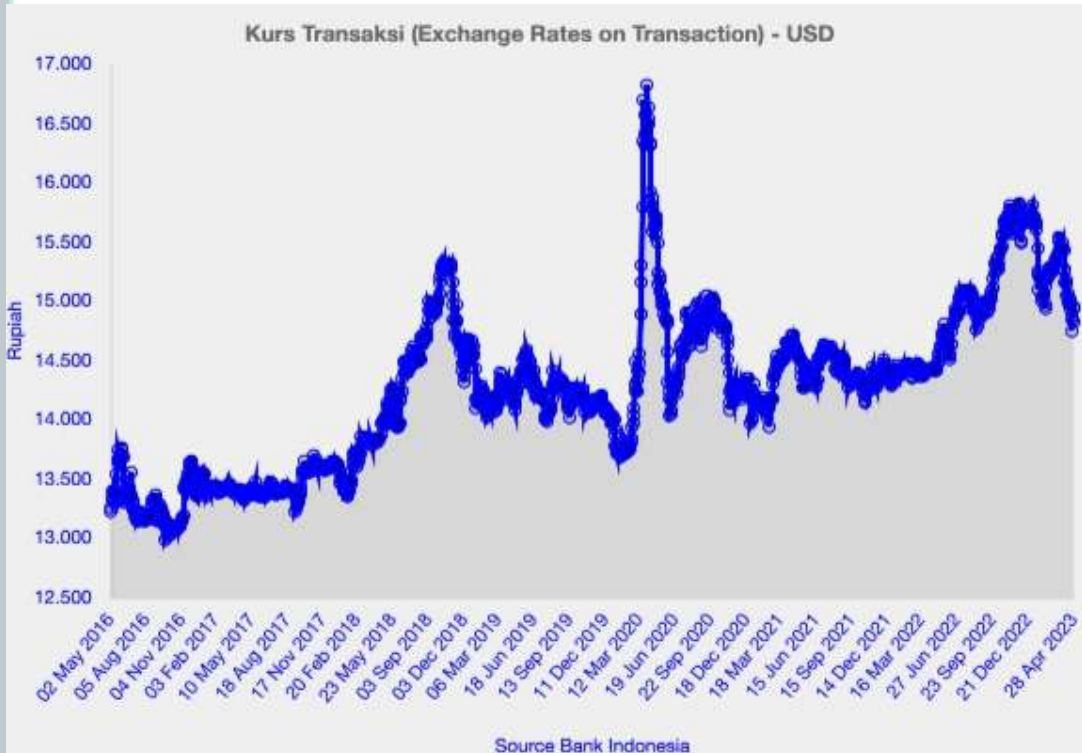
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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





## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 8 Nilai KURS Dolar Rupiah pada Tahun 2016-2023



### 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

POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA



Lampiran 9 Tabel Laju Arus Kas

Tabel 4.7 Laju Arus Kas pada Proyek PLTS

Tahun	CASHFLOW (Rp)		NCF (Rp)	CCF (Rp)
	INFLOW	OUTFLOW		
0	0.00	<b>(332,461,783.48)</b>	(332,461,783.48)	(332,461,783.48)
1	42,153,378.57	(4,168,232.54)	37,985,146.03	(294,476,637.45)
2	43,222,599.02	(4,295,563.48)	38,927,035.54	(255,549,601.91)
3	44,318,940.24	(4,426,784.12)	39,892,156.13	(215,657,445.78)
4	45,443,090.16	(4,562,013.28)	40,881,076.89	(174,776,368.90)
5	46,595,754.14	(4,701,373.41)	41,894,380.74	(132,881,988.16)
6	47,777,655.45	(4,844,990.71)	42,932,664.74	(89,949,323.42)
7	48,989,535.68	(4,992,995.22)	43,996,540.46	(45,952,782.95)
8	50,232,155.25	(5,145,520.96)	45,086,634.29	(866,148.66)
9	51,506,293.87	(5,302,706.05)	46,203,587.82	45,337,439.15
10	52,812,751.01	(5,464,692.83)	47,348,058.19	92,685,497.34
11	54,152,346.44	(5,631,627.96)	48,520,718.48	141,206,215.82
12	55,525,920.71	(5,803,662.63)	49,722,258.08	190,928,473.90
13	56,934,335.69	(5,980,952.59)	50,953,383.10	241,881,857.00
14	58,378,475.11	(6,163,658.41)	52,214,816.71	294,096,673.71
15	59,859,245.14	<b>(44,028,064.65)</b>	15,831,180.49	309,927,854.19
16	61,377,574.89	(6,545,984.39)	54,831,590.50	364,759,444.69
17	62,934,417.08	(6,745,950.76)	56,188,466.31	420,947,911.01
18	64,530,748.56	(6,952,025.70)	57,578,722.87	478,526,633.88
19	66,167,571.00	(7,164,395.80)	59,003,175.21	537,529,809.08
20	67,845,911.44	(7,383,253.37)	60,462,658.07	597,992,467.16
21	69,566,822.98	(7,608,796.58)	61,958,026.40	659,950,493.56
22	71,331,385.45	(7,841,229.69)	63,490,155.76	723,440,649.32
23	73,140,706.04	(8,080,763.14)	65,059,942.90	788,500,592.22
24	74,995,920.05	(8,327,613.85)	66,668,306.20	855,168,898.42
25	76,898,191.56	(8,582,005.34)	68,316,186.22	923,485,084.64
<b>Total</b>	<b>1,446,691,725.55</b>	<b>(523,206,640.91)</b>	<b>1,255,946,868.12</b>	<b>6,123,793,914.38</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 menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 10 Tabel Estimasi Biaya Penghematan Listrik di Kandang Zam Zam Farm Garut

Tabel 4. 8 Estimasi Biaya Penghematan Listrik di Kandang Zam Zam Farm Garut

Bulan	Pemakaian Tanpa PLTS		PLTS		Persentase Penghematan	Selisih/ Total Jumlah yang dibayarkan
	Daya yang digunakan (kWh)	Biaya Tagihan	Daya yang dihasilkan (kWh)	Biaya yang dihasilkan		
1	17207.47	Rp18,652,897	2603	Rp2,826,477	15%	Rp15,826,245
2	21563.4	Rp23,427,834	2871	Rp3,117,776	13%	Rp20,310,058
3	15236.4	Rp16,596,118	2751	Rp2,987,456	18%	Rp13,608,662
4	22308.6	Rp24,246,282	3318	Rp3,603,218	15%	Rp20,643,064
5	11292.6	Rp15,666,605	3282	Rp3,564,112	23%	Rp12,102,483
6	26039.4	Rp28,291,970	3490	Rp3,790,010	13%	Rp24,501,960
7	11263.8	Rp12,237,167	3678	Rp3,994,178	33%	Rp8,242,989
8	26092.2	Rp28,382,374	3673	Rp3,988,781	14%	Rp24,393,593
9	10719.6	Rp11,640,677	3525	Rp3,828,020	33%	Rp7,812,657
10	28665.6	Rp31,071,690	3441	Rp3,736,796	12%	Rp27,334,894
11	12733.8	Rp13,768,942	2536	Rp2,753,966	20%	Rp11,014,976
12	25296.6	Rp27,401,137	2615	Rp2,839,760	10%	Rp24,561,377
<b>Total (Dalam 1 Tahun)</b>	<b>228419.47</b>	<b>Rp251,383,693</b>	<b>37782</b>	<b>Rp41,030,735</b>	<b>219%</b>	<b>Rp210,352,958</b>
<b>Rata-rata (Perbulan)</b>	<b>19034.9558</b>	<b>Rp20,948,641</b>	<b>3148</b>	<b>Rp3,419,228</b>	<b>18%</b>	<b>Rp17,529,413</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 menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta