



© 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 DAN EVALUASI PERFORMA PLTS PENERANGAN AREA PARKIR PLTU SURALAYA

SKRIPSI

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

Oleh:  
**Rakhmawan Putra**  
**NIM. 2202432034**

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



# ANALISIS DAN EVALUASI PERFORMA PLTS PENERANGAN AREA PARKIR PLTU SURALAYA

SKRIPSI

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

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**  
Oleh:  
**Rakhmawan Putra**  
NIM. 2202432034

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



**HALAMAN PERSETUJUAN  
SKRIPSI**

**ANALISIS DAN EVALUASI PERFORMA  
PLTS PENERANGAN AREA PARKIR  
PLTU SURALAYA**

Oleh:  
Rakhmawan Putra  
NIM. 2202432034  
Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi

Skripsi telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing 1

Ir. Benhur Nainggolan, M.T.  
NIP. 196106251990031003

Pembimbing 2

P. Jannus, S.T., M.T.  
NIP. 196304261988031004

Ketua Program Studi  
Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi

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





**HALAMAN PENGESAHAN  
SKRIPSI**

**ANALISIS DAN EVALUASI PERFORMA  
PLTS PENERANGAN AREA PARKIR  
PLTU SURALAYA**

Oleh:

Rakhmawan Putra

NIM. 2202432034

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.	Hasvienda M. Ridlwan, S.T., M.T. NIP. 199012162018031001	Penguji 1		31 Juli 2023
2.	Ir. Budi Santoso, M.T. NIP. 195911161990111011	Penguji 2		31 Juli 2023
3.	P. Jannus, S.T., M.T. NIP. 196304261988031004	Penguji 3		31 Juli 2023

Depok, 31 Juli 2023

Disahkan oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Eng. Muslimin, S.T., M.T., IWE.

NIP. 19810714 200812 1 005

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





## LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rakhmawan Putra

NIM : 2202432034

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, 31 Juli 2023



Rakhmawan Putra  
NIM. 2202432034

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 DAN EVALUASI PERFORMA PLTS PENERANGAN AREA PARKIR PLTU SURALAYA

Rakhmawan Putra<sup>1)</sup>, Benhur Nainggolan<sup>1)</sup>, P. Jannus<sup>1)</sup>

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

Email: [rakhmawan.putra.tm22@mhs.w.pnj.ac.id](mailto:rakhmawan.putra.tm22@mhs.w.pnj.ac.id)

### ABSTRAK

Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) merupakan pembangkit listrik yang menggunakan energi matahari untuk menghasilkan energi listrik. PLTS merupakan salah satu solusi energi untuk menghasilkan listrik yang ramah lingkungan. PLTU Suralaya merupakan salah satu pembangkit terbesar yang ada di Asia Tenggara. Dalam mendukung pemanfaatan energi terbarukan, PLTU Suralaya yang dikelola oleh PT PLN Indonesia Power memasang PLTS yang digunakan untuk penerangan area parkir mobil. Kinerja PLTS tersebut kurang optimal, sehingga perlu dilakukan analisis dan evaluasi terhadap PLTS yang terpasang saat ini. Tujuan dari penelitian ini adalah mendapatkan perhitungan kebutuhan beban dan perhitungan komponen-komponen PLTS sesuai dengan standar SNI 8395:2017 serta memberikan rekomendasi kepada klien atas hasil analisis dan evaluasi PLTS terpasang. Metode penelitian yang digunakan yaitu dengan melakukan observasi lapangan lalu pengumpulan data. Setelah itu menghitung kebutuhan komponen PLTS. Berdasarkan hasil perhitungan, terdapat beberapa komponen yang belum sesuai dengan kebutuhan. Jumlah modul surya seharusnya sebanyak 60 panel dengan spesifikasi 50 Wp, namun kondisi yang terpasang hanya 40 panel. Kebutuhan inverter yang tidak sesuai dengan kebutuhan. Kondisi terpasang saat ini menggunakan inverter dengan kapasitas 2000 Watt, seharusnya menggunakan inverter dengan kapasitas 3750 Watt. Posisi modul surya yang masih terdapat bayangan sehingga kami rekomendasikan untuk memindahkan posisi modul surya ke atap gedung administrasi.

Kata kunci: PLTS, komponen PLTS, standar SNI, fotovoltaik

#### 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 DAN EVALUASI PERFORMA PLTS PENERANGAN AREA PARKIR PLTU SURALAYA

Rakhmawan Putra<sup>1)</sup>, Benhur Nainggolan<sup>1)</sup>, P. Jannus<sup>1)</sup>

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

Email: [rakhmawan.putra.tm22@mhs.w.pnj.ac.id](mailto:rakhmawan.putra.tm22@mhs.w.pnj.ac.id)

### ABSTRACT

*Solar Power Plants (PLTS) are electricity generators that use solar energy to generate electricity. PLTS is one of the energy solutions for generating environmentally friendly electricity. The Suralaya Power Plant is one of the largest power plants in Southeast Asia. In supporting the use of renewable energy, the Suralaya Power Plant, managed by PT PLN Indonesia Power, has installed PLTS for parking lot lighting. The performance of the PLTS is less than optimal, so an analysis and evaluation of the currently installed PLTS is necessary. The goal of this study is to obtain load requirement calculations and calculations of PLTS components in accordance with SNI 8395:2017 standards, and to provide recommendations to clients based on the analysis and evaluation of the installed PLTS. The research method used is by conducting field observations and data collection, followed by calculations of PLTS components. Based on the calculation results, there are several components that do not meet the requirements. The number of solar panels should be 60 with a specification of 50 Wp, but only 40 panels are currently installed. The inverter requirement does not match the existing inverter capacity of 2000 watts, a 3750 watt inverter should be used instead. The solar panel location is still shaded, so we recommend moving the solar panel location to the administration building roof.*

*Keywords: solar power plant, components of solar power plants, SNI, photovoltaic*

### 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

Assalamualaikum wr. wb.

Alhamdulillah syukur kami ucapkan ke hadirat Allah SWT, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya lah penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Analisis Dan Evaluasi Performa PLTS Penerangan Area Parkir PLTU Suralaya”**. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan studi sarjana terapan program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi, Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.

Penulisan skripsi ini tentunya tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Eng. Muslimin, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta yang telah memberikan bimbingan dalam penyelesaian skripsi ini.
2. Bapak Ir. Benhur Nainggolan, M.T. dan Bapak P. Jannus, S.T., M.T. selaku coach atau pembimbing yang telah memberikan bimbingannya selama masa penelitian.
3. Bapak Yuli Mafendro D. E. S, S.Pd., M.T. selaku ketua Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta yang telah memberikan bantuan dalam mengarahkan dalam pelaksanaan skripsi ini.
4. Istri dan anak tercinta yang telah memberikan doanya kepada penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
5. Kedua orang tua yang telah memberikan doa kepada penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
6. PT PLN Indonesia Power Suralaya PGU yang telah memfasilitasi pelaksanaan skripsi dan pengambilan data
7. Rekan-rekan RESD kelas B yang menjadi teman seperjuangan selama satu tahun perkuliahan.

### 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

### 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

Penulis tentu menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan dan kelemahan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca untuk perbaikan dan pengembangan penulisan selanjutnya.

Akhir kata, penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca serta dapat menjadi bahan acuan dan referensi yang berguna dalam pengembangan ilmu pengetahuan di masa depan. Semoga Allah SWT senantiasa memberikan berkah dan hidayah-Nya kepada kita semua. Aamiin.

Wassalamualaikum wr. wb.

Depok, 31 Juli 2023

Rakhmawan Putra  
NIM. 2202432034



POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA



## DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN .....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS.....	v
ABSTRAK.....	vi
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang Penelitian.....	1
1.2. Rumusan Masalah Penelitian .....	2
1.3. Ruang Lingkup Dan Batasan Masalah.....	2
1.4. Lokasi Penelitian.....	2
1.5. Metode Penyelesaian Masalah .....	2
1.6. Tujuan Penelitian .....	3
1.7. Manfaat Penelitian.....	3
1.8. Sistematika Penulisan Skripsi .....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1. Landasan Teori.....	6
2.1.1. Potensi Energi Surya di Indonesia .....	6
2.1.2. Sel Surya .....	7
2.1.3. Prinsip Kerja Sel Surya.....	12
2.1.4. Jenis-Jenis Modul Fotovoltaik .....	12
2.1.5. Sistem PLTS.....	15
2.1.6. Komponen PLTS.....	18
2.1.7. Rangkaian Listrik.....	23
2.1.8. Sistem Proteksi.....	25
2.1.9. <i>Net Present Value</i> (NPV).....	26
2.1.10. <i>Internal Rate of Return</i> (IRR) .....	27
2.1.11. <i>Payback Period</i> (PP).....	27

### Hak Cipta :

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





## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

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

BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	29
3.1. Diagram Alir .....	29
3.2. Jenis Penelitian.....	30
3.3. Objek Penelitian.....	31
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....	32
4.1. Hasil Penelitian .....	32
4.1.1. Lokasi Parkir Mobil .....	32
4.1.2. Lokasi PLTS Terpasang.....	33
4.1.3. Rumah Pembangkit.....	34
4.1.4. Sistem PLTS Terpasang.....	34
4.1.5. Lampu Penerangan.....	36
4.1.6. Modul Fotovoltaik.....	36
4.1.7. Baterai .....	37
4.1.8. <i>Solar Charge Controller (SCC)</i> .....	37
4.1.9. <i>Inverter</i> .....	39
4.2. Pembahasan .....	40
4.2.1. Perhitungan Beban .....	40
4.2.2. Iradiasi Rata-Rata.....	41
4.2.3. Energi Modul Surya.....	42
4.2.4. Rangkaian Modul Fotovoltaik .....	43
4.2.5. Kebutuhan Modul Fotovoltaik.....	46
4.2.6. Kebutuhan <i>Solar Charge Controller (SCC)</i> .....	46
4.2.7. Kebutuhan Baterai.....	47
4.2.8. Kebutuhan Inverter.....	48
4.2.9. Lokasi Modul PV Dan Kondisi Shading.....	48
4.2.10. Sistem Proteksi.....	53
4.2.11. Kajian Kelayakan <i>Financial</i> .....	55
4.2.12. Analisis Risiko .....	59
4.2.13. <i>Stakeholder Management</i> .....	60
BAB V PENUTUP .....	66
5.1. Simpulan .....	66
DAFTAR PUSTAKA .....	68
LAMPIRAN.....	70



© 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

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Potensi teknis surya per propinsi [13].....	6
Tabel 4. 1 Spesifikasi lampu .....	36
Tabel 4. 2 Spesifikasi modul fotovoltaik.....	36
Tabel 4. 3 Spesifikasi SCC terpasang .....	38
Tabel 4. 4 Spesifikasi <i>inverter</i> terpasang .....	39
Tabel 4. 5 Iradiasi pada lokasi PLTS terpasang .....	41
Tabel 4. 6 Spesifikasi modul fotovoltaik.....	44
Tabel 4. 7 Nilai iradiasi gedung administrasi PLTU Suralaya .....	50
Tabel 4. 8 Rencana Anggaran Belanja (RAB) .....	56
Tabel 4. 9 Tabel <i>cash flow</i> .....	57
Tabel 4. 10 Identifikasi risiko.....	59
Tabel 4. 11 <i>Stakeholder register</i> .....	61
Tabel 4. 12 <i>Sample stakeholder analysis</i> .....	63
Tabel 4. 13 <i>Managing stakeholder engagement</i> .....	64
Tabel 5. 1 Hasil perhitungan komponen PLTS .....	67

POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	Peta potensi energi surya Indonesia [13].....	6
Gambar 2. 2	Struktur sel surya.....	8
Gambar 2. 3	Modul Fotovoltaik Monokristal [1].....	13
Gambar 2. 4	Perbedaan monopycristalline dan polychristalline [2].....	14
Gambar 2. 5	Thin Film [1] .....	15
Gambar 2. 6	<i>On grid system</i> [1].....	16
Gambar 2. 7	Konfigurasi <i>on grid system</i> [1].....	17
Gambar 2. 8	Skema <i>off grid system</i> .....	17
Gambar 2. 9	<i>Inverter</i> .....	18
Gambar 2. 10	<i>Solar Charge Controller</i> .....	21
Gambar 2. 11	Rangkaian seri .....	23
Gambar 2. 12	Rangkaian paralel.....	24
Gambar 3. 1	Diagram alir penelitian.....	29
Gambar 4. 1	Area parkir mobil PLTU Suralaya.....	33
Gambar 4. 2	Lokasi modul fotovoltaik terpasang .....	34
Gambar 4. 3	Rumah pembangkit .....	34
Gambar 4. 4	Skema rangkaian PLTS terpasang.....	35
Gambar 4. 5	Line diagram PLTS terpasang .....	35
Gambar 4. 6	Baterai terpasang.....	37
Gambar 4. 7	Titik pengambilan data iradiasi lokasi PLTS.....	42
Gambar 4. 8	Lokasi PLTS terpasang.....	49
Gambar 4. 9	<i>Shading</i> pada modul fotovoltaik .....	49
Gambar 4. 10	Lokasi modul fotovoltaik .....	51
Gambar 4. 13	Line diagram sistem PLTS .....	52
Gambar 4. 14	SPD wiring diagram .....	55
Gambar 4. 15	Single line diagram grounding PLTS Penerangan .....	55
Gambar 4. 16	Peta risiko.....	60
Gambar 4. 17	<i>Matrix stakeholder management</i> .....	65

### 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

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 1 Struktur pemasangan modul fotovoltaik.....	71
Lampiran 2 Layout rekomendasi reposisi modul fotovoltaik .....	72





**Hak Cipta :**

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

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang Penelitian

Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) merupakan salah satu solusi energi untuk menghasilkan listrik yang ramah lingkungan. PLTS menggunakan energi dari sinar matahari dan diubah menjadi energi listrik dengan melalui proses yang disebut efek fotovoltaik. Pemanfaatan energi surya ini menjadi semakin penting karena semakin meningkatnya kebutuhan energi listrik di seluruh dunia serta semakin tingginya tingkat pemanasan global dunia. Energi surya dianggap sumber energi yang bersih dan terbarukan, sehingga dapat membantu mengurangi dampak negatif dari penggunaan energi fosil seperti emisi gas rumah kaca dan polusi udara.

Pengembangan teknologi PLTS terus meningkat seiring dengan semakin meningkat pula kesadaran masyarakat akan pentingnya memanfaatkan sumber energi yang ramah lingkungan. Dalam beberapa tahun terakhir, banyak negara telah memasang panel surya pada gedung-gedung perkantoran dan rumah-rumah penduduk sebagai alternatif sumber energi listrik yang lebih hemat dan ramah terhadap lingkungan.

PLTU Suralaya yang berlokasi di kota Cilegon Banten merupakan salah satu pembangkit terbesar yang ada di Asia Tenggara. Dalam mendukung pemanfaatan energi terbarukan, PLTU Suralaya yang dikelola oleh PT PLN Indonesia Power memasang PLTS yang digunakan untuk penerangan area parkir mobil. Selain mendukung program pemerintah mengenai pemakaian energi terbarukan, pembangunan PLTS ini juga memberikan keuntungan untuk pemakaian listrik di malam hari.

Dalam pengoperasiannya, PLTS ini terdapat keluhan dari personel pemeliharaan. Permasalahan tersebut yaitu kurang optimalnya kinerja PLTS penerangan area parkir PLTU Suralaya ini. Energi yang tersimpan pada baterai hanya mampu dipakai tidak lebih dari 6 (enam) jam untuk digunakan pada lampu penerangan area parkir.



**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

Karena alasan tersebut, penulis tertarik untuk melakukan analisis dan evaluasi terhadap PLTS penerangan area parkir PLTU Suralaya tersebut. Harapannya setelah dilakukan analisis dan evaluasi, kinerja dari PLTS tersebut akan menjadi lebih optimal.

## 2. Rumusan Masalah Penelitian

Berdasarkan pada uraian latar belakang di atas, penulis mendapatkan beberapa rumusan masalah, antara lain:

1. PLTS lampu penerangan area parkir mobil yang saat ini sudah terpasang di PLTU Suralaya tidak dapat beroperasi dengan optimal
2. Perencanaan saat pembuatan PLTS kurang tepat
3. Lokasi modul fotovoltaik perlu untuk dilakukan evaluasi kembali

### 1.3. Ruang Lingkup Dan Batasan Masalah

Agar dalam pembahasan pada penelitian ini lebih terarah, maka batasan masalah untuk kegiatan penelitian ini sebagai berikut:

1. Memberikan data hasil analisis dan evaluasi terhadap komponen PLTS penerangan area parkir PLTU Suralaya.
2. Melakukan evaluasi terhadap lokasi modul fotovoltaik saat ini.
3. Memberikan rekomendasi kajian teknis, analisa ekonomi, dan posisi modul fotovoltaik kepada klien.
4. Tidak melakukan pembahasan secara detail terhadap konstruksi dudukan modul fotovoltaik.

### 1.4. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian yaitu PLTS penerangan area parkir mobil yang ada di PLTU Suralaya kota Cilegon, Banten.

### 1.5. Metode Penyelesaian Masalah

1. Melakukan observasi lapangan di lokasi penelitian.
2. Pengambilan data lapangan.
3. Mendapat spesifikasi komponen PLTS yang saat ini terpasang.
4. Menghitung kebutuhan komponen PLTS.





## © Hak Cipta Milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

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

5. Menghitung kajian kelayakan *financial*.

### 6. Tujuan Penelitian

Beberapa tujuan dari penelitian ini antara lain:

1. Mendapatkan perhitungan kebutuhan beban yang digunakan pada lampu penerangan area parkir mobil PLTU Suralaya
2. Mendapatkan perhitungan secara teoritis komponen PLTS yang dibutuhkan sesuai dengan standar perancangan PLTS atap yaitu SNI 8395:2017.
3. Memberikan rekomendasi atas hasil analisis dan evaluasi yang dilakukan terhadap PLTS yang saat ini terpasang.

### 1.7. Manfaat Penelitian

Manfaat yang akan didapat dari penelitian ini yaitu:

1. Bagi Mahasiswa
  - a. Menjadi salah satu syarat untuk menyelesaikan studi Diploma IV di Politeknik Negeri Jakarta.
  - b. Dapat mengembangkan kemampuan *soft skill* mahasiswa.
  - c. Dapat mengaplikasikan ilmu yang didapat selama satu tahun masa perkuliahan pada penelitian ini.
2. Bagi Klien
  - a. Mendapatkan hasil analisis perhitungan komponen utama PLTS penerangan area parkir PLTU Suralaya sesuai dengan standar perancangan PLTS atap yaitu SNI 8395:2017.
  - b. Mendapatkan rekomendasi berupa kajian teknis, ekonomi, dan lingkungan yang dapat digunakan untuk perbaikan berkesinambungan pada PLTS yang digunakan untuk penerangan area parkir PLTU Suralaya
  - c. Mendukung program pemerintah mengenai pemakaian energi baru terbarukan
3. Bagi 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

- a. Dapat menjadi referensi bagi mahasiswa dalam pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya terkait energi baru terbarukan.
- b. Sebagai sarana untuk politeknik dalam menjalin kerjasama dan komunikasi dengan dunia industri.

**8. Sistematika Penulisan Skripsi**

Secara umum, sistematika penulisan skripsi ini antara lain sebagai berikut:

1. Bagian Awal

- a. Halaman sampul
- b. Halaman judul
- c. Halaman persembahan
- d. Halaman persetujuan
- e. Halaman pengesahan
- f. Halaman pernyataan orisinalitas
- g. Abstrak dalam bahasa Indonesia
- h. Abstrak dalam bahasa Inggris
- i. Kata pengantar
- j. Daftar isi
- k. Daftar tabel
- l. Daftar gambar
- m. Daftar lampiran
- n. Daftar istilah
- o. Daftar notasi

2. Bagian Utama

- a. BAB 1

Pendahuluan, yaitu menguraikan latar belakang dalam pemilihan topik, perumusan masalah, tujuan umum dan khusus, pembatasan masalah, lokasi objek tugas akhir, manfaat yang akan didapat, dan sistematika penulisan keseluruhan skripsi.

- b. BAB 2



**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

Studi pustaka, yaitu memaparkan rangkuman kritis atas pustaka yang menunjang penyusunan/penelitian, meliputi pembahasan tentang topik yang akan dikaji lebih lanjut dalam skripsi.

c. BAB 3

Metodologi, yaitu menguraikan tentang metodologi yaitu metode yang digunakan untuk menyelesaikan masalah atau penelitian.

d. BAB 4

Hasil dan analisa, yaitu berisi hasil dan analisis data, perhitungan-perhitungan analisis atau perancangan, serta interpretasi dan pembahasan hasil perhitungan.

e. BAB 5

Kesimpulan, yaitu berisi kesimpulan dari seluruh analisis data dan pembahasan hasil perhitungan/penelitian. Isi kesimpulan harus menjawab permasalahan dan tujuan yang telah ditetapkan dalam skripsi. Serta berisi saran-saran dan rekomendasi.

3. Bagian Akhir

- a. Daftar Pustaka
- b. Lampiran



**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**





## BAB V PENUTUP

### 1. Simpulan

Permasalahan PLTS lampu penerangan area parkir mobil PLTU Suralaya yang saat ini sudah terpasang dikarenakan perencanaannya yang kurang tepat. Hasil dari evaluasi kami memperlihatkan beberapa komponen yang tidak sesuai dengan kebutuhannya, seperti yang kami uraikan di bawah ini:

#### a. Kebutuhan modul fotovoltaik

Berdasarkan perhitungan, diperoleh untuk kebutuhan beban 3 kWp dibutuhkan 60 modul surya. Sedangkan unit eksisting hanya 40 modul surya. Artinya ada kekurangan 20 modul, yang memungkinkan dapat berakibat pada kebutuhan beban/lampu untuk penerangan di malam hari tidak tercukupi.

#### b. *Solar Charge Controller (SCC)*

SCC yang terpasang saat ini melebihi spesifikasi (kebutuhan). Dengan daya yang dibutuhkan, seharusnya hanya membutuhkan 1 buah SCC dengan kapasitas 2160 Watt. Namun yang terpasang saat ini kapasitas 5200 Watt sebanyak 2 buah. Namun itu bukan menjadi masalah untuk saat ini, hanya saja terlalu tinggi untuk spesifikasinya.

#### c. *Inverter*

Inverter yang digunakan pada PLTS eksisting belum sesuai. Spesifikasi inverter eksisting yaitu 2000 Watt seharusnya menggunakan inverter 3750 Watt.

#### d. Lokasi modul fotovoltaik

Untuk lokasi PV saat ini terdapat shading, sehingga perlu dilakukan reposisi ke tempat yang jauh dari shading sehingga energi yang dihasilkan akan optimal.

#### Hak Cipta :

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



Hasil Analisa perhitungan dari komponen-komponen PLTS yang terpasang kami uraikan pada tabel 5.1 dibawah ini.

Tabel 5. 1 Hasil perhitungan komponen PLTS

No	Nama Komponen	Yang Terpasang		Hasil Perhitungan (Kebutuhan)		Keterangan
		Kapasitas	Jumlah	Kapasitas	Jumlah	
1.	Modul Surya	50 Wp	40 Pcs	50 Wp	60 Pcs	Tidak Sesuai (Jumlah Kurang)
2.	Baterai	2000 Ah 2V	12 Pcs	2000 Ah 2V	12 Pcs	Sesuai
3.	<i>Inverter</i>	2000 watt	1 Pcs	3750 Watt	1 Pcs	Tidak Sesuai (Kapasitas Kurang)
4.	<i>Solar Charge Controller (SCC)</i>	5200 Watt	2 Pcs	5200 Watt	1 Pcs	Tidak Sesuai (Kelebihan Jumlah)

**Hak Cipta :**

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



## DAFTAR PUSTAKA

- 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] Utomo, Harun Cahyo. 2020. "Perencanaan Charger Corner Untuk Gedung Laboratorium Konversi Energi Berbasis Energi Matahari". Depok: Politeknik Negeri Jakarta.
- [2] Mardiansyah., Irfan., Karim, Saiful. 2023. " PERENCANAAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA KAPASITAS 100 KW PADA GEDUNG FAKULTAS TEKNIK UNISKA MAB BANJARMASIN DENGAN SISTEM ON-GRID ". EEICT, vol. 6, No.1.
- [3] Prasetyo, Budhi. 2020. "Perancangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Type Solar Home System Dengan Kapasitas 400 WP". POLITEKNIK NEGERI SEMARANG.
- [4] Aulia, Hilmi Zaky. 2019. "PERENCANAAN PLTS ON-GRID PADA GEDUNG PJB ACADEMY CIRATA,". Jakarta: STT PLN.
- [5] Ramadhani, Bagus. 2018. "Instalasi Pembangkit Listrik Tenaga Surya Dos & Don'ts". Jakarta: GIZ.
- [6] "HelioScope: Advanced Solar Design Software." <https://www.helioscope.com/> (diakses 8 Juli 2023).
- [7] "PVsyst – Logiciel Photovoltaïque." <https://www.pvsyst.com/> (diakses juni-juli 2023)
- [8] "Google earth." <https://earth.google.com/web> (diakses 5 juli 2023)
- [9] "Epever: SHI series." <https://www.epever.com/upload/file/1909/EPEVER-Datasheet-SHI.pdf> (diakses 4 juni 2023)
- [10] "Rangkaian Listrik: Pengertian Rangkaian, Rangkaian Paralel, Rangkaian Seri, Rumus dan Penerapannya." <https://akupintar.id/info-pintar/-/blogs> (diakses 5 juli 2023)
- [11] "Data Inflasi januari 2008 – juni 2023." Source: <https://www.bi.go.id/id/statistik/indikator/data-inflasi.aspx> (diakses 21 juli 2023)



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

[12] Karuniawan, Eriko Arvin., Sugiono, Friska Ayu Fitrianti., Larasati, angetuningtyas Diah. 2023. "Analisis Potensi Daya Listrik PLTS Atap Di Gedung Direktorat Politeknik Negeri Semarang Dengan Perangkat Lunak PVsyst". Politeknik Negeri Semarang.

[13] Tim DITJEN EBTKE. 2020. "PANDUAN PENGELOLAAN LINGKUNGAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA". Jakarta: Kementrian Sumber Daya Mineral



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





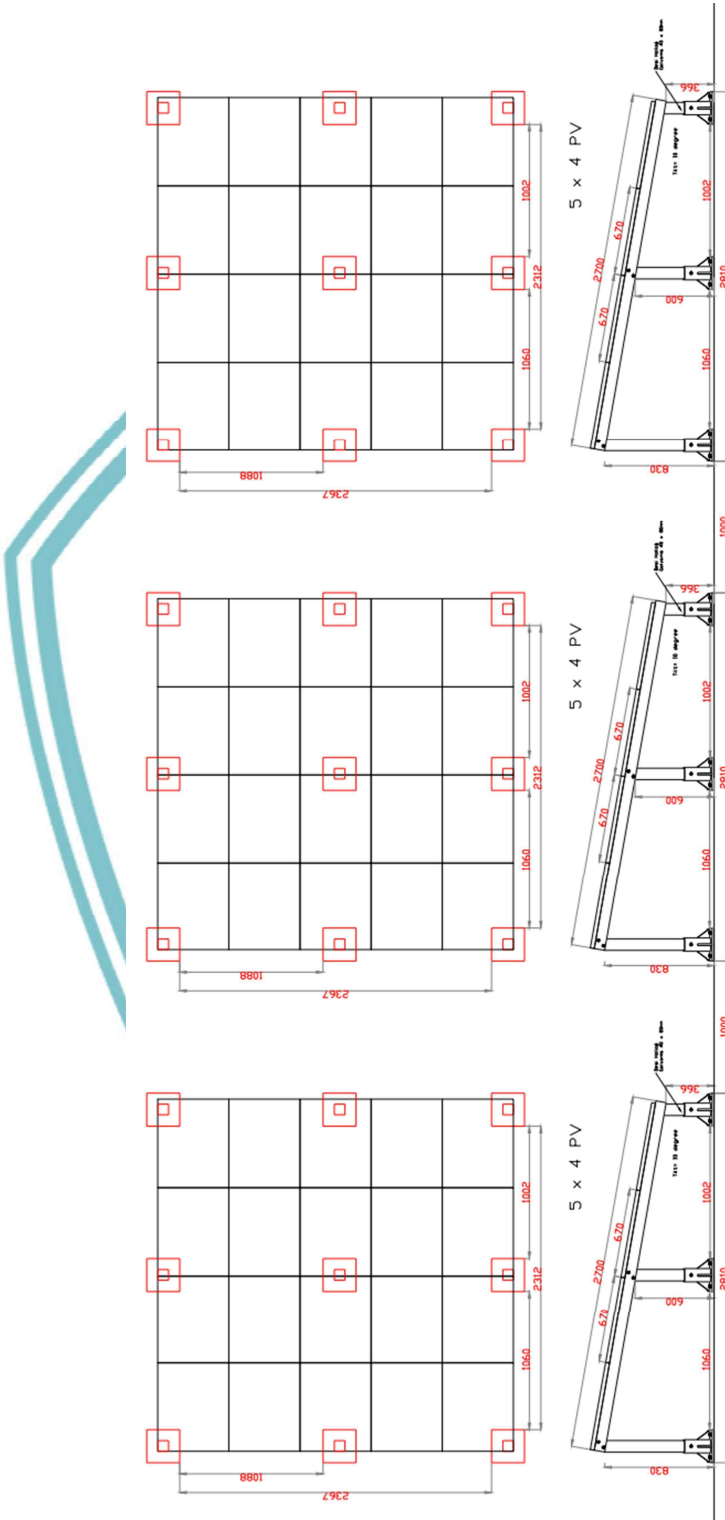
© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

**Hak Cipta :**

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



## Lampiran 1 Struktur pemasangan modul fotovoltaik



### © 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 2 Layout rekomendasi reposisi modul fotovoltaik



### © 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

