



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



ANALISIS POTENSI SURYA UNTUK PERANCANGAN GROUND MOUNTED *PHOTOVOLTAIC*

TUGAS AKHIR

MUHAMMAD DIDIK AFRIANTO

2003311067

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

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 POTENSI SURYA UNTUK PERANCANGAN
GROUND MOUNTED *PHOTOVOLTAIC***

TUGAS AKHIR

**Diajukan sebagai salah satu untuk memperoleh gelar Diploma
Tiga**

MUHAMMAD DIDIK AFRIANTO

2003311067

PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2023




HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Muhammad Didik Afrianto

NIM : 2003311067

Tanda Tangan : 

Tanggal : 05 Agustus 2023

Hak Cipta :

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

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Tugas Akhir diajukan oleh :


Nama : Muhammad Didik Afrianto


NIM : 2003311067

Program Studi : D3-Teknik Listrik

Judul Tugas Akhir : Analisis Potensi Surya *Ground Mounted Photovoltaic*

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada *09/08/23* dan dinyatakan **LULUS**.

Pembimbing I : Wisnu Hendri Mulyadi, S.T.,M.T. ()
NIP. 198201242014041002

Pembimbing II : Fatahula, S.T., M.Kom. ()
NIP. 196808231994031001

Depok,

Disahkan oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Rika Novita Wardhani, S.T., M.T.
NIP. 197011142008122001

iii

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

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan Rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Diploma Tiga Politeknik. Tugas Akhir ini berjudul “Analisis Potensi Surya *Ground Mounted Photovoltaic*”

Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan tugas akhir ini, akan sulit bagi penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Wisnu Hendri Mulyadi, S.T., M.T. dan Bapak Fatahula, S.T., M.Kom. selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan tugas akhir ini;
2. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan bantuan berupa dukungan material, motivasi dan moral;
3. Teman teman Teknik Listrik C 2020 sebagai teman seperjuangan yang bersama sama menyelesaikan tugas akhir ini; dan
4. Rio yudianto, Abriel Fedrian, Alifa Rahmadhaniya dan sahabat saya lainnya yang sudah membantu serta menjadi motivasi bagi saya untuk menyelesaikan pengerjaan Tugas Akhir.

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga tugas akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Depok, 1 Juli 2023

Penulis



Abstrak

Potensi surya menjadi suatu hal yang cukup krusial dalam perancangan pembangunan PLTS, hal ini didasari atas parameter-parameter yang diangkat dapat menjadi acuan dalam penentuan pemasangan. Hal tersebut juga akan menimbang apa saja hal yang dapat memberikan keuntungan ataupun kerugian bagi penelitian. Penelitian ini bertujuan untuk dapat mengetahui peran potensi surya serta pengaruhnya terhadap pembangunan PLTS Ground mounted. Metode Penelitian dilakukan dengan cara manual dan simulasi. Secara manual dilakukan dengan mengukur dan mengumpulkan data dalam kurun waktu yang telah ditentukan. Selain itu, pemanfaatan PVSyst sebagai sistem simulasi yang dapat memberikan perancangan yang sesuai dengan spesifikasi panel Photovoltaic. Dengan mempertimbangkan potensi surya saat perancangan pemasangan dapat memberikan data dukungan untuk mendapatkan hasil data yang maksimal. Data yang didapat di lokasi belakang bengkel Teknik listrik pada hari pengukuran mendapat nilai maksimal 947, 1001, dan 910.

Kata kunci : Ground Mounted, Photovoltaic, Potensi surya, PVSyst,

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

Abstrak

Solar potential is quite crucial in the design of PLTS development, this is based on the raised parameters that can be used as a reference in determining installation. It will also weigh any things that can provide advantages or disadvantages for research. This study aims to be able to determine the role of solar potential and its influence on the construction of Ground Mounted PLTS. The research method was carried out manually and by simulation. Manually done by measuring and collecting data within a predetermined time. In addition, the use of PV Syst as a simulation system can provide designs that are in accordance with the specifications of the photovoltaic panels. Taking into account solar potential when designing an installation can provide support data to obtain maximum data results. The data obtained at the location behind the electrical engineering workshop on the day of measurement got the maximum values of 947, 1001 and 910

.Key words : Ground Mounted, , Photovoltaic, PV Syst, Solar Potential

**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 PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
LEMBAR PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
TUGAS AKHIR.....	Error! Bookmark not defined.
KATA PENGANTAR.....	iii
<i>Abstrak</i>	v
<i>Abstrak</i>	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Luaran.....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1 PLTS.....	3
2.1.1 PLTS <i>OFF Grid</i>	4
2.1.2 PLTS <i>On Grid</i>	5
2.1.3 PLTS <i>Hybrid</i>	6
2.2 <i>PHOTOVOLTAIC</i>	6
2.2.1 Jenis – Jenis <i>Photovoltaic</i>	7
2.2.1.1 <i>Photovoltaic Polycrystalline</i>	7
2.2.1.2 <i>Photovoltaic Monocrystalline</i>	8



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

2.3	Daya dan Efisiensi Pada Panel Surya.....	9
2.4	Topologi Eksisting.....	10
2.4.1	Pengukuran Radiasi Matahari	10
2.4.1.1	<i>Direct Normal Irradiance (DNI)</i>	10
2.4.1.2	<i>Diffuse Horizontal Irradiance (DHI)</i>	11
2.4.1.3	<i>Global Horizontal Irradiance (GHI)</i>	11
2.5	Jenis-Jenis Radiasi Matahari	12
2.6	Geometri Surya	12
2.6.1	Waktu sesungguhnya (<i>solar time</i>).....	12
2.6.2	<i>Latitude ϕ</i>	13
2.6.3	Deklinasi <i>δ</i>	13
2.6.4	Slope <i>β</i>	14
2.6.5	Sudut azimuth permukaan <i>γ</i>	14
2.6.6	Sudut Jam.....	14
2.6.7	Sudut datang <i>θ</i>	14
2.6.8	Sudut Zenith.....	14
2.6.9	Sudut Altitude matahari	14
2.7	Solar Power Meter.....	15
2.8	Software simulasi PV	16
2.8.1	PVSYST.....	16
2.8.2	PVSOL.....	16
2.9	Perencanaan Penempatan <i>PV</i>	17
2.9.1	Letak Panel surya	17
2.9.2	Sudut Kemiringan	17
2.9.3	Arah Panel Surya	19
2.9.4	<i>Shading</i>	20



Hak Cipta :

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

BAB III METODE PENELITIAN	21
4.1 Rancangan Alat	21
3.1.1 Deskripsi Alat.....	21
3.1.2 Cara Kerja Alat	22
3.1.3 Spesifikasi Alat	23
3.1.4 Diagram Blok PLTS <i>Off-Grid</i>	25
4.2 Realisasi Alat.....	27
BAB IV PEMBAHASAN.....	28
4.1 Pengujian I.....	28
4.1.1 Deskripsi Pengujian	28
4.1.2 Prosedur Pengujian	28
4.1.2.1 Persiapan Pengujian panel surya.....	28
4.1.2.2 Pengujian menggunakan <i>solar power meter</i>	28
4.1.3 Data hasil pengujian.....	29
4.1.4 Analisis Data/Evaluasi	34
4.1.5 <i>Shading</i>	35
4.2 Pengujian II.....	36
4.2.1 Deskripsi Pengujian	36
4.2.2 Prosedur Pengujian	36
4.2.3 Data pengujian	37
4.2.4 Analisis Data/ Pengujian.....	38
BAB V.....	39
5.1 Kesimpulan	39
5.2 Saran	39
Daftar Pustaka.....	40
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	41



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

LAMPIRAN..... 42

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 PLTS Ground Mounted 4

Gambar 2. 2 PLTS Off-grid 4

Gambar 2. 3 PLTS On-grid 5

Gambar 2. 4 PLTS Hybrid 6

Gambar 2. 5 Photovoltaic Array Fundamental..... 7

Gambar 2. 6 Photovoltaic Polycrystalline..... 8

Gambar 2. 7 Photovoltaic Monocrystalline 9

Gambar 2. 8 Perbedaan DNI, DHI, GHI..... 11

Gambar 2. 9 Solar Power Meter 15

Gambar 2. 10 PVsyst 16

Gambar 2. 11 PVSOL 17

Gambar 2. 12 Sudut Kemiringan 18

Gambar 2. 13 Posisi matahari ke bumi 19

Gambar 3. 1 Diagram Blok PLTS 25

Gambar 3. 2 Diagram Alir/Flowchart Sistem PLTS Off-Grid 26

Gambar 4. 1 Grafik data pengukuran hari ke-1 29

Gambar 4. 2 Grafik pengukuran hari ke-2 31

Gambar 4. 3 Grafik data pengukuran hari ke-3 32

Gambar 4. 4 Data Iradiasi Matahari..... 33

Gambar 4. 5 Solar Azimuth 33

Gambar 4. 6 Daya keluaran PV perbulan 34

Gambar 4. 7 shading yang terjadi sebelum pukul 09.00..... 36



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 Komponen utama	24
Tabel 4. 1 Data hasil pengujian hari ke-1	30
Tabel 4. 2 Data tabel pengukuran ke - 2	31
Tabel 4. 3 Data pengukuran hari ke - 3	32
Tabel 4. 4 Data pengukuran hari ke 1 – hari ke 3	34
Tabel 4. 5 Rata-rata perjam	35





BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada saat ini kebutuhan energi merupakan hal yang sangat penting. Sejak dahulu sebagian besar kebutuhan energi ditumpu oleh energi tak terbarukan seperti batubara dan fosil. Sumber energi ini memiliki banyak manfaat bagi umat manusia. Namun, dunia dihadapkan pada permasalahan dimana energi seperti batubara dan fosil adalah energi yang terbatas dan pasti akan habis. Selain itu, dapat dipastikan bahwa energi tersebut pelan-pelan memberikan dampak yang buruk bagi lingkungan seperti polusi udara. Sehingga saat ini dunia dihadapkan pada usaha menciptakan cara untuk memanfaatkan energi terbarukan. Panas matahari, air, dan udara merupakan energi yang tidak akan habis.

Energi tersebut akan dimanfaatkan untuk membangkitkan energi listrik. Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) adalah *renewable energy*. Pembangkit ini akan memanfaatkan potensi panas surya untuk dikonversikan menjadi energi listrik. Di Indonesia sendiri, pemerintah sedang gencar melakukan pengembangan energi terbarukan. Selain karena perawatan yang jauh lebih mudah dari energi tak terbarukan, hal ini juga dikarenakan permintaan untuk pembangkitan energi listrik semakin banyak. Hal tersebut disebabkan karena efek lingkungan yang terasa semakin buruk akibat efek penggunaan energi fosil dan batubara. Namun muncul permasalahan mengenai lahan dimana PLTS membutuhkan lahan yang luas dan tidak tertutup oleh apapun di atasnya sehingga panas matahari dapat diserap oleh *PV*.

Lokasi penempatan *PV* akan berkaitan dengan bagaimana potensi surya yang dapat diserap di lahan tersebut. Di Indonesia sendiri, potensi surya sangatlah besar yakni sekitar 4,8 KWh/m². Namun nyatanya yang sudah dimanfaatkan hanya sekitar 10 MWp. Lokasi penempatan, *shading*, dan gangguan luar lainnya akan mempengaruhi seberapa besar daya yang dapat diserap dan dimanfaatkan. Seperti pada hal nya di 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 PENUTUP

5.1 Kesimpulan

1. Untuk mendapat nilai Iradiasi matahari yang baik, penempatan lokasi, arah hadap PV, tingkat kemiringan PV harus dipersiapkan dan di analisis supaya mendapat hasil yang maksimal
2. Nilai iradiasi matahari dapat muncul dengan berbagai nilai tergantung cuaca setiap hari nya, pada 21 Juli 2023, pengukuran nilai iradiasi matahari mendapat nilai maksimal 947 dan nilai minimal 155 pada 22 Juli 2023, pengukuran nilai iradiasi matahari mendapat nilai maksimal 1001 dan nilai minimal 187 pada 23 Juli 2023, pengukuran nilai iradiasi matahari mendapat nilai maksimal 920 dan nilai minimal 149 dengan nilai diatas, dapat disimpulkan bahwa nilai iradiasi maksimal dan minimal perharinya tidak tetap dan sangat di pengaruhi cuaca namun nilai iradiasi matahari tidak akan jauh berbeda jika terjadi hujan atau berawan dihari tersebut

5.2 Saran

Kajian mengenai penganalisaan potensi surya bukanlah hal yang baru, namun penulis mencoba untuk menemukan celah kajian yang belum banyak dibahas untuk mewarnai kajian yang diangkat. Meskipun masih terdapat banyak sekali kekurangan-kekurangan yang harus diperbaiki baik secara substansial maupun teknis. Namun tentunya dari pembahasan yang sudah dibahas diharapkan dapat menjadi sesuatu hal acuan atau referensi bagi peneliti lain dalam perencanaan penempatan PV sehingga dapat membantu penelitian dalam mencari data terbaik bagi perancangan penelitian.

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 Pustaka

- Gas Wasri Hasanah, T. K. (2018, September). KAJIAN KUALITAS DAYA LISTRIK PLTS SISTEM OFF-GRID DI STT-PLN. *JURNAL ENERGI&KELISTRIKAN*, Vol 10, No. 2, 94 - 96.
- Andhika Giyantara, R. B. (2020). Pengaruh Partial Shading terhadap daya keluaran pada panel surya. *Seminar Nasional Kahuripan*.
- Gunawan, R. S. (2022). Instalasi Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Off-grid Solar System pada siswa SMKN 5 Kota Lhokseumawe. 167-168.
- Handini, W. (2008). Performa Sel Surya Tersensitasi Zat Pewarna (DSSC) Berbasis ZnO Dengan Variasi Tingkat Pengisian Dan Besar Kristalit TiO₂.
- Hariningrum, R. (2021). Analisa Pengaruh Sudut Kemiringan Panel Surya 100WP Terhadap Daya Listrik. *Marine Science and Technology Journal 1*.
- Karuniawan, E. A. (2021). Analisis Perangkat Lunak PVSYST, PVSOL dan Helioscope dalam Simulasi Fixed Title Photovoltaic. *Jurnal Teknologi Elektro*.
- Khwee, K. H. (2013). Pengaruh Temperatur Terhadap Kapasitas Daya Panel Surya. *Jurnal ELKHA Vol.5*.
- Okayana. (2022, May 24). *Teknologi PV (Photovoltaic) : Mengubah Cahaya Matahari menjadi listrik*. Retrieved from Kementerian Perhubungan Direktorat Jenderal Perhubungan Laut Distrik Navigasi Tipe A Kelas II Benoa: <https://disnavbenoa.id/2022/05/24/teknologi-pv-photovoltaic-mengubah-cahaya-matahari-menjadi-listrik-%EF%BF%BC/>
- SUN Energy* . (2021, June 07). Retrieved from Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Atap Terbaik di Indonesia: <https://sunenergy.id/blog/pembangkit-listrik-tenaga-surya>

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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



DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Muhammad Didik Afrianto

Lahir di Bogor, 26 Mei 2002. Lulus dari SD Negeri Kebon Pedes 1 tahun 2014, SMP Negeri 12 Bogor tahun 2017, dan SMA Negeri 10 Bogor tahun 2020. Gelar Diploma Tiga (D3) diperoleh tahun 2023 dari Program Studi Teknik Listrik, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Jakarta.



Hak Cipta :

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

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta



LAMPIRAN



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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





© Hak cipta milik POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

Hak Cipta :

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



POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



© Hak Cipta Ilmiah 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 milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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





© Hak cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

