



© 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



# POTENSI PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA DI VILLA PRIBADI DI BALI

LAPORAN SKRIPSI

Oleh:

**Abidillah Nur Rasyid**

**NIM. 2202432042**

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI KONVERSI ENERGI**

**JURUSAN TEKNIK MESIN**

**POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

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



# POTENSI PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA DI VILLA PRIBADI DI BALI

LAPORAN SKRIPSI

Oleh:

**Abidillah Nur Rasyid**

**NIM. 2202432042**

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI KONVERSI ENERGI**

**JURUSAN TEKNIK MESIN**

**POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

**AGUSTUS 2023**



*“Skripsi ini kupersembahkan untuk ayah ibu, bangsa dan almamater”*

## © 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 :**

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

**HALAMAN PERSETUJUAN**  
**LAPORAN SKRIPSI**  
**POTENSI PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA DI VILLA**  
**PRIBADI DI BALI**

Oleh:

Abdillah Nur Rasyid

NIM. 2202432042

Program Studi Diploma 4 Teknologi Rekayasa Konversi Energi

Skripsi telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing 1

Pembimbing 2

P. Jannus, ST, MT  
NIP. 196304261988031004

Benhur Nainggolan M, T.  
NIP. 1961066251990031003

Ketua Program Studi  
D4-Teknologi Rekayasa Konversi Energi

Yuli Maendro D.E.S., S.Pd., M.T.  
NIP. 199403092019031913



**Hak Cipta :**

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

**HALAMAN PENGESAHAN**  
**LAPORAN SKRIPSI**  
**POTENSI PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA DI VILLA**  
**PRIBADI DI BALI**

Oleh:

Abidillah Nur Rasyid

NIM. 2202432042

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang *Skripsi* di hadapan Dewan Penguji pada tanggal 18 Agustus 2023 dan diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Diploma IV pada Program Studi D4-Teknologi Rekayasa Konversi Energi Jurusan Teknik Mesin

No.	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1.	P. Jannus, ST, M.T NIP. 196304261988031004	Ketua		
2.	Yuli Mafendro Dedet Eka Saputra, S.Pd., M. T NIP. 199403092019031913	Anggota		
3.	Dr. Sonki Prasetya, S.T., M.Sc. NIP. 19751222008121003	Anggota		

Depok, 31 Juli 2023

Disahkan oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin  
  
Dr. Eng. Muslimin, ST., MT.  
NIP. 197707142008121005



Hak Cipta :

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

NIM : 2202432042

Program Studi : Sarjana Terapan Teknologi Konversi Energi

Menyatakan bahwa yang dituliskan di dalam laporan 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 Laporan Skripsi telah saya kutip dan saya rujuk sesuai dengan etika ilmiah.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA

Depok, 29 Agustus 2023



Abidillah Nur Rasyid

NIM. 2202432042





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

## POTENSI PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA DI VILLA PRIBADI DI BALI

Abidillah Nur Rasyid<sup>1)</sup>, P. Jannus<sup>2)</sup>

Program Studi Teknologi Konversi Energi, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok, 16424

Email: [abidillah.nur.rasyid.tm22@mhs.wpnj.ac.id](mailto:abidillah.nur.rasyid.tm22@mhs.wpnj.ac.id)

### ABSTRAK

Penelitian ini di latar belakang karena adanya potensi panas di wilayah villa pribadi di Bali yang bertempat di jalan Kerobokan Kelod, Badung, Bali. Berdasarkan peta energi matahari, Bali memiliki radiasi harian matahari rata-rata 5,2 kWh/m<sup>2</sup>. Maka provinsi Bali memiliki potensi yang baik untuk pengembangan pembangkit listrik dari energi surya. Tujuan penelitian ini adalah untuk menunjukkan bahwa potensi panas yang ada di wilayah sekitaran villa pribadi di Bali itu layak untuk dipasang PLTS. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif yaitu metode yang berfokus pada pengumpulan dan analisis data seperti survei.

**Kata Kunci:** PLTS, Bali

### ABSTRACT

This research is motivated by the potential for heat in a private villa area in Bali which is located on Jalan Kerobokan Kelod, Badung, Bali. Based on the solar energy map, Bali has an average daily solar radiation of 5.2 kWh/m<sup>2</sup>. So the province of Bali has good potential for the development of power plants from solar energy. The purpose of this study is to show that the potential for heat in the area around private villas in Bali is suitable for installing PLTS. This study uses a quantitative method, namely a method that focuses on data collection and analysis such as surveys.

**Kata Kunci :** PLTS, Bali



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

Alhamdulillah serta syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, telah melimpahkan rahmat dan karunian-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "POTENSI PEMBANGKIT LISTRI TENAGA SURYA DI VILLA PRIBADI DI KALIA". Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan studi Diploma IV Program Studi Teknologi 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 terimakasih yang tiada terhingga kepada :

1. Bapak Dr. Eng. Muslimin, S.T.M.T sebagai Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta dan dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dalam penyelesaian Skripsi ini.
2. Bapak Yuli Mafendro Dedet Eka Saputra, S.Pd., M.T. selaku Ketua Program Studi Konversi Energi Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta yang telah memberikan bantuan dalam mengarahkan pelaksanaan Skripsi ini.
3. Bapak P. Jannus, ST, MT. selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dalam penyelesaian Skripsi ini.
4. Bapak Ir. Benhur Nainggolan, M.T selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dalam penyelesaiannya Skripsi ini.
5. Rekan – rekan Program Studi Konversi Energi yang telah membantu dan memberikan dukungan dalam proses penyelesaian Skripsi.

Penulis berharap semoga Tugas akhir ini bermanfaat bagi semua pihak terutama pada bidang Konversi Energi.

Depok, 29 Agustus 2023

Abidillah Nur Rasyid

NIM. 2202432042





© 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 ISI

KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
BAB I.....	12
PENDAHULUAN.....	12
1.1 Latar Belakang Penelitian.....	12
1.2 Rumusan Masalah Penelitian.....	13
1.3 Tujuan Penelitian.....	13
1.4 Manfaat Penelitian.....	13
1.5 Sistematika Penulisan Skripsi.....	13
BAB V.....	15
KESIMPULAN.....	15
DAFTAR PUSTAKA.....	16

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

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Pembangkit Listrik Tenaga Surya.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 2 Panel Surya.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 3 Solar Charge Controller.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 4 Baterai.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 5 Aplikasi PVSyst.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 6 Aplikasi Sunpath Diagram.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 7 Aplikasi Solargis.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 1 Diagram Alir.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 1 Jenis PV dan Inverter.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 2 Sun Path Diagram.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 3 Normalized Production.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 4 Performance Ratio.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 5 Loss Diagram Luminuous Energy.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 6 Loss Diagram Electrical Energy.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 7 Daily Input/Output.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 8 Aplikasi Sunpath Diagram.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 9 Aplikasi Solargis.....	Error! Bookmark not defined.

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 TABEL**

bel 2. 1 Jenis PLTS.....Error! Bookmark not defined.

bel 4. 1 Balance and Main Result.....Error! Bookmark not defined.

bel 4. 2 System Lyfecyle Emission Details .....Error! Bookmark not defined.

bel 4. 3 Perkiraan Kebutuhan Tenaga Listrik Bali.....Error! Bookmark not defined.

bel 4. 4 Intesitas dan Lama Penyinaran .....Error! Bookmark not defined.







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

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang Penelitian

Pulau Bali adalah tujuan wisata utama Indonesia. Kecantikan Alam juga dikenal dunia. Luas seluruh provinsi 5.636,66 km<sup>2</sup> yang meliputi 9 kabupaten/kota, 55 kabupaten dan 1.011 desa/kelurahan, Bali memiliki daya tarik wisata yang terus berkembang. Secara astronomis, Bali terletak antara 8°3'40" - 8°50'48" Lintang Selatan dan 114°25'53" - 115°42'40" Bujur Timur. Bali memiliki iklim tropis seperti wilayah Indonesia lainnya. Relief dan topografi pulau Bali berada di Tengah Pegunungan membentang dari barat ke timur.

Berdasarkan peta energi matahari, Bali memiliki radiasi harian matahari rata-rata 5,2 Wh/m<sup>2</sup>. Maka provinsi Bali memiliki potensi yang baik untuk pengembangan pembangkit listrik dari energi surya[1].

Indonesia memiliki potensi energi terbarukan (renewable energi) yang sangat melimpah. Energi terbarukan dapat dimanfaatkan dengan sebaik- baiknya untuk mendukung upaya penghematan energi listrik. Energi terbarukan yang dapat dikembangkan salah satunya adalah pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS). Pemanfaatan PLTS ini sangat cocok untuk diterapkan di Indonesia yang sebagian besar daerahnya beriklim tropis, sehingga energi listrik yang dihasilkanpun cukup besar sebagai sumber energi listrik alternatif atau cadangan.

Tujuan dilaksanakan pemanfaatan pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) adalah untuk pelestarian iklim, mengatasi pemanasan global, mengurangi emisi karbon dioksida, meningkatkan peran energi baru terbarukan (EBT) dalam bauran energi nasional, melakukan konservasi dan efisiensi energi melalui penghematan biaya penggunaan energi fosil[2].

Villa pribadi yang bertempat di Jl. Merta Agung No 206, Kerobokan Kelod, Badung, Bali. Merupakan villa milik pribadi yang ingin didirikan di sebelah sawah milik warga sekitar villa tersebut. Diadakan PLTS di villa pribadi tersebut dikarenakan pemilik villa ingin investasi jangka panjang dalam menghemat biaya listrik yang terbilang besar. Sekitar 23.000 Watt dan beban untuk PLTS diperkirakan sebesar 8.839 Watt.



## 1.2 Rumusan Masalah Penelitian

Penelitian ini akan mengkaji potensi panas di villa pribadi untuk penerapan Pembangkit Listrik Tenaga Surya.

## 3. Tujuan Penelitian

Tujuan penulisan skripsi ini adalah untuk menunjukkan bahwa potensi panas di daerah villa tersebut layak untuk dipasang PLTS.

## 4. Manfaat Penelitian

Ada dua manfaat bagi penulisan ini adalah:

1. Manfaat bagi pelaksana skripsi  
Manfaat penelitian ini menunjukkan bahwa penulis ingin mengetahui potensi panas sebagai acuan untuk layak dipasang PLTS di daerah villa tersebut.
2. Manfaat bagi Politeknik Negeri Jakarta  
Sebagai informasi bahan ajar bagi dosen Teknik Konversi Energi mengenai potensi panas di villa tersebut untuk membangun PLTS

## 5. Sistematika Penulisan Skripsi

Sistematika penulisan Skripsi secara umum terdiri dari :

- a. Halaman Sampul
- b. Halaman judul
- c. Halaman pernyataan bebas plagiasi
- d. Halaman persembahan
- e. Halaman persetujuan
- f. Halaman pengesahan
- g. Abstrak
- h. Kata pengantar
- i. Daftar isi
- j. Bagian utama

### 1. Bab I Pendahuluan

Dalam bab pendahuluan menguraikan latar belakang, tujuan, manfaat penulisan skripsi, sistematika penulisan tugas akhir.



**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 II Tinjauan Pustaka

Dalam bab ini menguraikan studi pustaka atau memaparkan kajian masalah yang berhubungan dengan topik yang diambil dalam skripsi.

Bab III Metodologi

Menguraikan metode yang digunakan untuk menyelesaikan masalah meliputi diagram air pengerjaan, pengambilan data, Teknik Analisa, dan pembuatan simulasi.

Bab IV Pembahasan

Bab V Kesimpulan dan Saran

Daftar Pustaka

Lampiran





- 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 V

### KESIMPULAN

Beberapa kesimpulan yang bisa diambil dari kajian ini adalah :

1. Potensi energi matahari di daerah villa tersebut masih mengalami kendala pada efisiensi panel suryanya sehingga daya bangkitannya masih sangat kecil yaitu berkisar 25 Watt/m<sup>2</sup> panel surya.





## DAFTAR PUSTAKA

1. A. . G. P.A.Sujana, I.N.S Kumara, “Pengaruh Kebersihan Modul Surya Terhadap Unjuk Kerja PLTS,” *Spektrum*, vol. 2, no. 3, pp. 49–54, 2015.
2. K. Wicaksana and T. Rachman, “~~濟無~~No Title No Title No Title,” *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952., vol. 3, no. 1, pp. 10–27, 2018, [Online]. Available: <https://medium.com/@arifwicaksanaa/pengertian-use-case-a7e576e1b6bf>
3. Akbar, “Estimasi Potensi Energi dan Biaya Sistem PLTS ( Pembangkit Listrik Tenaga Surya ) Skala Residensial Berbasis Lokasi dan Konstruksi,” pp. 1–67, 2018.
4. A. B. Ii and T. Pustaka, “Bagus Ramadhani, Instalasi Pembangkit Listrik Tenaga Surya Pos & Don’ts ( Jakarta Pusat : Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH Energising Development (EnDev) Indonesia, 2018), hal. 2.,” pp. 1–14, 2018.
5. A. Karuniawan, “Analisis Perangkat Lunak PVSYST, PVSOL dan HelioScope dalam Simulasi Fixed Tilt Photovoltaic,” *Jurnal Teknologi Elektro*, vol. 12, no. 3, p. 100, 2021, doi: 10.22441/jte.2021.v12i3.001.
6. L. H. Sari, E. N. Rauzi, Muslimsyah, and M. Mahmud, “Sun-path model as a simple helping tool for architecture students in understanding saving energy building design,” *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, vol. 1087, no. 1, p. 012017, 2021, doi: 10.1088/1757-899x/1087/1/012017.
7. M. Šúri, T. Cebecauer, and A. Skoczek, “Solargis: Solar Data And Online Applications For PV Planning And Performance Assessment,” *26th European Photovoltaic Solar Energy Conference and Exhibition*, no. October, pp. 3930–3934, 2011.

### 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