



© 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

**LAPORAN PRAKTIK KERJA INDUSTRI**

**ANALISIS LAPORAN PRAKTIK KERJA LAPANGAN PERANCANGAN  
SISTEM PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA ON-GRID PADA  
GEDUNG BRI KANTOR CABANG CIMANGGIS**



**Candra Nur Pamungkas**

**2002421007**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA PEMBANGKIT ENERGI**

**JURUSAN TEKNIK MESIN**

**POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

**2023**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

## LEMBAR PENGESAHAN INDUSTRI

### LAPORAN PRAKTIK KERJA LAPANGAN

### PERANCANGAN SISTEM PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA ON-GRID PADA GEDUNG BRI KANTOR CABANG CIMANGGIS



Disusun Oleh :

**Candra Nur Pamungkas**                      **2002421007**

Laporan ini telah di setujui oleh :

Engineering Manager

Tri Suseno

Pembimbing Industri

Emir Ridwan, Ir., M.T.  
NIP. 196002021990031001

Mengetahui :

Ketua Program Studi  
D4 Teknik Rekaya Pembangkit  
Energi

Cecep Slamet Abadi, M.T.  
NIP. 196605191990031002

Ketua Jurusan Teknik Mesin

Dr. Eng. Muslimin, S.T., M.T IWE  
NIP. 197707142008121005

Hak Cipta :

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



## KATA PENGANTAR

uji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT karena atas limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan PKL (Praktik Kerja Lapangan) dan penulisan laporan Praktik Kerja Lapangan di PT. Atap Surya Nusantara dengan baik serta berjalan dengan lancar. Laporan dengan judul *PERANCANGAN SISTEM PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA ON-GRID PADA GEDUNG BRIKANTOR CABANG CIMANGGIS*” dapat diselesaikan sesuai dengan waktu yang telah ditetapkan. Laporan ini merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi oleh setiap mahasiswa dalam memenuhi studi akhir semester 7 dan sebagai laporan pertanggung jawaban atas praktik kerja lapangan yang dilaksanakan di PT. Atap Surya Nusantara pada tanggal 6 November 2023 sampai dengan 29 Desember 2023. Selama pelaksanaan PKL dan penulisan laporan ini, tentu saja banyak hambatan. Namun penulis mendapatkan banyak sekali motivasi, dukungan, dan doa dari berbagai pihak hingga pada akhirnya semua berjalan dengan lancar. Pada kesempatan kali ini, penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih penulis kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan kesehatan serta kekuatan sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Praktik Kerja Lapangan.
2. Orang tua penulis, yang telah mendoakan dan memberi dukungan agar penulis dapat melaksanakan Praktik Kerja Lapangan dan menyelesaikan laporan ini dengan baik dan benar.
3. Bapak Dr. Eng. Muslimin, S.T., M.T. IWE. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.
4. Bapak Cecep Slamet Abadi, S.T., M.T. selaku Kepala Program Studi Teknologi Rekayasa Pembangkit Energi yang telah membantu mengarahkan penulis.
5. Bapak Emir Ridwan, Ir., M.T. sebagai Dosen Pembimbing yang telah membimbing penulis dalam penyusunan laporan Praktik Kerja Lapangan.

### 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

PT. Atap Surya Nusantara yang telah memfasilitasi pelaksanaan Praktik Kerja Lapangan.

Bapak Tri Suseno sebagai *Manager Engineering* selaku pembimbing lapangan selama PKL. Semoga seluruh pihak yang membantu kami selama ini mendapat balasan dari kebaikan yang telah diberikan kepada saya.

Serta semua pihak yang secara langsung maupun tidak langsung telah membantu menyelesaikan Laporan Praktik Kerja Lapangan.

Penulis mengakui masih banyak kekurangan dalam penulisan laporan Praktik Kerja Lapangan ini, oleh karena itu penulis memohon maaf kepada pembaca apabila masih menemukan kesalahan dalam penulisan. Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak untuk setiap kritik dan saran yang membangun agar penulis dapat terus berkembang di masa depan. Akhir kata Penulis mengucapkan terimakasih lagi dan semoga hasil praktik kerja lapangan ini dapat memberikan banyak manfaat maupun inspirasi bagi kita semua.

Jakarta, 17 Januari 2024

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

Penulis



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

## DAFTAR ISI

LAPORAN PRAKTIK KERJA INDUSTRI.....	i
LEMBAR PENGESAHAN INDUSTRI.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN KAMPUS.....	
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL.....	
BAB I.....	8
1.1. Latar Belakang Praktik Kerja Lapangan.....	8
1.2. Ruang Lingkup Praktik Kerja Lapangan.....	9
1.3. Tujuan Praktik Kerja Lapangan.....	9
1.4. Manfaat Praktik Kerja Lapangan.....	9
1.4.1. Manfaat Untuk Mahasiswa.....	9
1.4.2. Manfaat Untuk Politeknik.....	9
1.4.3. Manfaat Untuk PT. Atap Surya Nusantara.....	10
1.5. Batasan Masalah Laporan Praktik Kerja Lapangan.....	10
1.6. Sistematika Penulisan Laporan Praktik Kerja Lapangan.....	10
BAB II.....	12
2.1. Profil Umum Perusahaan.....	12
2.1.1. Visi Misi Perusahaan.....	12
2.1.2. Jajaran Organisasi Perusahaan.....	13
BAB III.....	14
3.1. Bentuk Kerja Praktik Kerja Lapangan.....	14
3.1.1. Rencana Kegiatan.....	14
3.1.2. Lokasi Kegiatan Magang.....	14
3.1.3. Waktu Pelaksanaan Praktik Kerja Lapangan.....	15
3.2. Landasan Teori.....	15
3.2.1. Pengertian PLTS.....	17
3.3. Perancangan Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) 10,20 kWp di Bank Rakyat Indonesia (BRI) Kantor Cabang Cimanggis.....	21
3.3.1. Melakukan Survei Lokasi.....	22
3.3.2. Perancangan Sistem PLTS <i>on-grid</i> .....	25

### 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

3.3.3. Simulasi dengan Aplikasi Pvsyst.....	36
AB IV.....	48
4.1. Kesimpulan .....	48
4.2. Saran.....	48
DAFTAR PUSTAKA .....	49
LAMPIRAN.....	50







## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Logo PT Atap Surya Nusantara .....	12
Gambar 2. 2 JAJARAN ORGANISASI PERUSAHAAN .....	13
Gambar 2. 3 LOKASI PRAKTIK KERJA LAPANGAN .....	15
Gambar 3. 1 CARA KERJA PHOTO VOLTAIC .....	15
Gambar 3. 2 Logo PV Syst.....	17
Gambar 3. 3 Sistem ON-GRID .....	19
Gambar 3. 4 Sistem OFF-Grid .....	20
Gambar 3. 5 PROSES PERANCANGAN PLTS .....	22
Gambar 3. 6 Kumpulan Foto Hasil Survei .....	23
Gambar 3. 7 Datasheet 425 WP Trina Solar.....	25
Gambar 3. 8 Datasheet Modul Panel 425 WP.....	26
Gambar 3. 9 Susuna modul surya berkapasitas 10,20 kWP .....	26
Gambar 3. 10 gambar inverter SUN2000 -8KTL-MI.....	27
Gambar 3. 11 Data Sheet TSM-425 DE09R.05 .....	29
Gambar 3. 12 Schneider 20 A 3 phase .....	31
Gambar 3. 13 Surge Arrester 20 kA 3P-N.....	31
Gambar 3. 14 Kabel Grounding 1 x 25 mm <sup>2</sup> .....	32
Gambar 3. 15 PV Lay Out.....	33
Gambar 3. 16 Rail Mounting .....	33
Gambar 3. 17 String Wiring Layout .....	34
Gambar 3. 18 Single Line Diagram .....	34
Gambar 3. 19 AC Switch Gear.....	35
Gambar 3. 20 Inverter Station Detail dan Layout.....	35
Gambar 3. 21 Logo PV Syst .....	36
Gambar 3. 22 Tata cara simulasi di PV syst 1 .....	36
Gambar 3. 23 Tata cara simulasi di PV syst 2 .....	37
Gambar 3. 24 Tata cara simulasi di PV syst 3.....	37
Gambar 3. 25 Tata cara simulasi di PV syst 4 .....	38
Gambar 3. 26 Tata cara simulasi di PV syst 5.....	38
Gambar 3. 27 Tata cara simulasi di PV syst 6.....	39
Gambar 3. 28 Tata cara simulasi di PV syst 7.....	39
Gambar 3. 29 Hasil simulasi PV SYST.....	40
Gambar 3. 30 Hasil simulasi PV SYST 1.....	41
Gambar 3. 31 Hasil simulasi PV SYST 2.....	42
Gambar 3. 32 Hasil simulasi PV SYST 3.....	43
Gambar 3. 33 Hasil simulasi PV SYST 4.....	44
Gambar 3. 34 Hasil simulasi PV SYST 5.....	45
Gambar 3. 35 Hasil simulasi PV SYST 6.....	46
Gambar 3. 36 Hasil simulasi PV SYST 7.....	47

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

## BAB I PENDAHULUAN

### 1. Latar Belakang Praktik Kerja Lapangan

PT Atap Surya Nusantara, sebuah perusahaan teknologi energi surya terkemuka di Jakarta, Indonesia, menawarkan kesempatan magang yang menarik dalam perancangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) di Bank Rakyat Indonesia (BRI) Cimanggis. Magang ini bertujuan memberikan pengalaman praktis kepada mahasiswa yang berminat mengembangkan keahlian dan pengetahuan mereka dalam bidang energi terbarukan.

BRI Cimanggis menjadi fokus proyek magang ini, menawarkan mahasiswa kesempatan unik untuk terlibat langsung dalam perancangan sistem PLTS. Dengan dukungan tim manajemen yang berpengalaman dalam desain, implementasi, dan manajemen proyek energi surya, mahasiswa akan memiliki akses ke pengetahuan yang luas dan praktik terbaik dalam industri. Selain itu, magang ini memungkinkan mahasiswa untuk berkontribusi pada inovasi dan pengembangan solusi energi surya yang berkelanjutan.

Melalui kolaborasi ini, PT Atap Surya Nusantara dan BRI Cimanggis berharap dapat membuka pintu bagi mahasiswa untuk mengaplikasikan teori-teori yang telah dipelajari di bangku kuliah dalam situasi nyata. Dengan fokus pada perancangan PLTS, mahasiswa akan terlibat dalam setiap tahap proyek, mulai dari perencanaan hingga implementasi. Magang ini tidak hanya memberikan wawasan mendalam tentang industri energi surya, tetapi juga menjadi langkah konkret menuju pembangunan berkelanjutan di sektor perbankan dan 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## 2. Ruang Lingkup Praktik Kerja Lapangan

Praktik Kerja Lapangan dilaksanakan pada :

- Tanggal : 06 November 2023 – 29 Desember 2023
- Tempat : PT. Atap Surya Nusantara
- Bidang Kerja : Desain
- Deskripsi Kerja : Bertanggung jawab dalam melakukan survei kemudian membuat desain perencanaan PLTS pada lokasi yang di survei.

## 3. Tujuan Praktik Kerja Lapangan

Tujuan dari Praktik Kerja Lapangan sebagai berikut :

1. Memahami sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) dan perencanaan PLTS
2. Memahami kondisi industri pembangkit tenaga listrik, mampu memecahkan masalah, dan mengambil keputusan dalam bekerja.
3. Memahami cara kerja dari aplikasi *sketch up dan PV Syst*
4. Mengalisis masalah yang terjadi pada PLTS.

## 1.4. Manfaat Praktik Kerja Lapangan

### 1.4.1. Manfaat Untuk Mahasiswa

1. Memperluas pengetahuan mahasiswa dalam menerapkan ilmu dan teknologi dalam industri, khususnya dalam sistem pembangkitan.
2. Meningkatkan pemahaman materi, terutama yang terkait dengan pembangkitan tenaga listrik.
3. Memberikan dorongan kepada mahasiswa untuk meraih keahlian yang dibutuhkan dalam menghadapi perkembangan industri yang terus berkembang.

### 1.4.2. Manfaat Untuk Politeknik

1. Membentuk membangun hubungan kerja sama antara Jurusan Teknik Mesin dan Program Studi Teknologi Rekayasa Pembangkit Energi dengan PT. Atap Surya Nusantara



**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. Alat penilaian untuk mengevaluasi prestasi belajar mahasiswa ketika melakukan kerja di perusahaan tempat mereka PKL.

**1.4.3. Manfaat Untuk PT. Atap Surya Nusantara**

1. Terjalannya hubungan positif antara Politeknik Negeri Jakarta dengan PT. Atap Surya Nusantara
2. Sarana dalam mempersiapkan calon tenaga kerja yang berkompeten untuk memasuki dunia kerja kedepannya.
3. Perusahaan dapat memanfaatkan mahasiswa sebagai tenaga kerja muda untuk berperan sebagai Analis Muda Pembangkit.

**5. Batasan Masalah Laporan Praktik Kerja Lapangan**

Agar laporan praktik kerja lapangan tidak meluas dan terarah, maka penulis membatasi laporan pada perancangan sistem pembangkit listrik tenaga surya *on-grid* pada Gedung BRI Kantor Cabang Cimanggis

**1.6. Sistematika Penulisan Laporan Praktik Kerja Lapangan**

Adapun sistematika dalam penulisan laporan ini sebagai berikut :

**BAB I PENDAHULUAN**

Menjelaskan secara umum tentang Latar Belakang Praktik Kerja Lapangan, Ruang Lingkup Praktik Kerja Lapangan, Tujuan Praktik Kerja Lapangan, Manfaat Praktik Kerja Lapangan, Batasan Masalah Laporan Praktik Kerja Lapangan, dan Sistematika Penulisan Laporan Praktik Kerja Lapangan.

**BAB II GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN**

Menjelaskan mengenai sejarah dan Kegiatan Operasional Perusahaan dan Tinjauan Pustaka Khusus Praktik Kerja Lapangan.

**BAB III PELAKSANAAN PRAKTIK KERJA LAPANGAN**

Menjelaskan mengenai Bentuk, Prosedur, Kendala Kerja, dan Pemecahan Praktik Kerja Lapangan.

**BAB IV PENUTUP**

Bagian akhir dari laporan praktik kerja lapangan yang berisikan tentang kesimpulan dari analisis data-data yang telah diambil selama praktik kerja lapangan berlangsung beserta saran masukan untuk 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







**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

### GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN

#### 2.1. Profil Umum Perusahaan



Gambar 2. 1 Logo PT Atap Surya Nusantara

Nama Perusahaan : PT. Atap Surya Nusantara  
Alamat : Jl. Mampang Prapatan XV No.3 RT.13/RW.1, Tegal  
Parang Kec. Mampang Prpt. Kota Jakarta Selatan  
Daerah Khusus Ibukota Jakarta 12790  
Nomor Telp : +62 21 80641000  
E-mail : [info@atapsurya.com](mailto:info@atapsurya.com)  
Tahun Berdiri : 2019  
Services : Engineering, Procurement, and Construction

##### 2.1.1. Visi Misi Perusahaan

Visi : “To be a leader in Indonesia’s transformation to green and clean solar energy”  
Misi : “To create a greener, safer, and healthier Indonesia for us and our children using Solar Energy”





**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

## BAB III

### PELAKSANAAN PRAKTIK KERJA LAPANGAN

#### 3.1. Bentuk Kerja Praktik Kerja Lapangan

Dalam melaksanakan kegiatan praktik Kerja Lapangan (PKL) yang dilaksanakan di bagian desain dan perancangan pada PT. Atap Surya Nusantara, terhitung mulai tanggal 6 November 2023 sampai dengan 29 Desember 2023. Bentuk kegiatan utama selama Praktik Kerja Lapangan (PKL) adalah kegiatan pembelajaran dan desain perancangan PLTS untuk klien-klien dari PT. Atap Surya Nusantara, yaitu mulai dari survei lokasi pemasangan PLTS, menghitung luas area pemasangan, melihat kapasitas listrik yang terpakai, menentukan jalur kabel dan juga menentukan lokasi lokasi pemasangan panel AC, serta Inverter pada lokasi pemasangan PLTS. Setelah survei tim desain akan merancang desain dari PLTS mulai dari sketsa panel, penghitungan listrik yang bisa dibangkitkan, arah bayangan yang menutupi panel serta rasio performa dari sistem PLTS yang ingin dibangkitkan. Adapun jadwal kegiatan praktik kerja lapangan dilakukan secara langsung di kantor Atap Surya Nusantara (ASN) mulai hari senin sampai jumat, pukul 08.00 WIB sampai dengan pukul 17.30 WIB.

##### 3.1.1. Rencana Kegiatan

Rencana kegiatan pada Praktik Kerja Lapangan ini adalah perancangan sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS), instalasi sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS), Commisioning sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS), perawatan atau mantainance sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS), melakukan perizinan, dan mengerti alur bisnis dengan klien.

##### 3.1.2. Lokasi Kegiatan Magang

Lokasi kegiatan magang kami berada di Project Office PT. Atap Surya Nusantara yang beralamat di Jalan Mampang Prapatan XV No.3 Mampang, Jakarta Selatan.

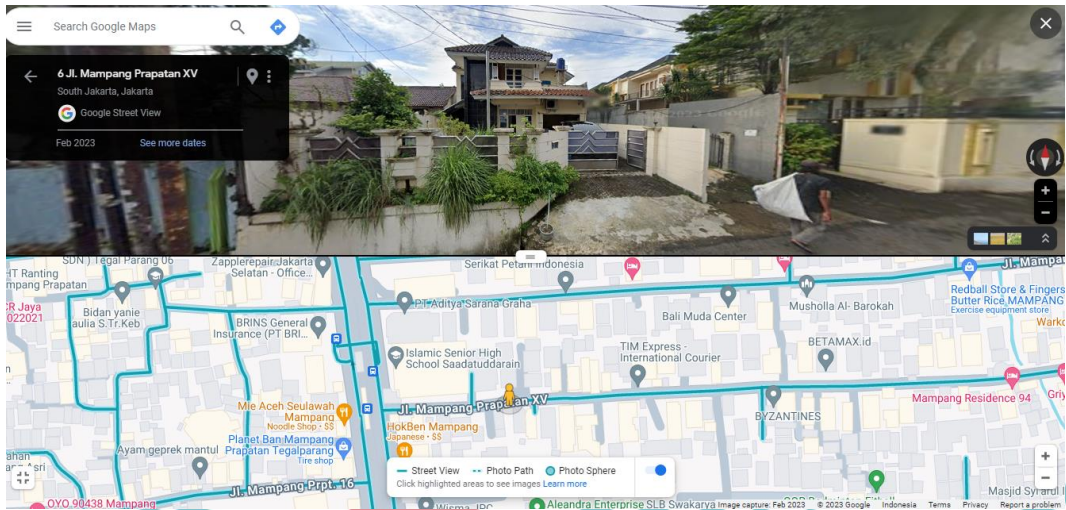




## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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

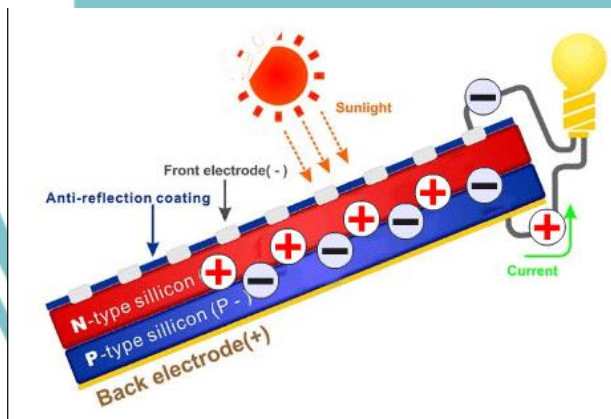


Gambar 2. 3 LOKASI PRAKTIK KERJA LAPANGAN

### 3.1.3. Waktu Pelaksanaan Praktik Kerja Lapangan

Kegiatan magang dilakukan selama 2 bulan yaitu tanggal 6 November 2023 hingga 29 Desember 2023.

### 3.2. Landasan Teori



Gambar 3. 1 CARA KERJA PHOTO VOLTAIC

Efek Photovoltaic merupakan fenomena fisika dimana energi cahaya datang, yang mengenai permukaan sel surya akan diubah menjadi energi listrik. Arus listrik



**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

dapat timbul, karena energi foton cahaya datang berhasil membebaskan elektron-elektron dalam sambungan semikonduktor tipe n dan tipe p untuk dapat mengalir.

Pelat sel silikon dalam tugas ini merupakan panel surya yang dapat mengubah energi cahaya menjadi energi listrik. Energi cahaya yang datang mengenai permukaan sel silikon diteruskan ke semikonduktor tipe n dan ke tipe p secara berturut - turut. Foton cahaya datang memberikan energi untuk elektron bergerak dari sambungan semikonduktor ke arah semikonduktor tipe n dan hole bergerak dari sambungan ke arah semikonduktor tipe p. Pergerakan elektron yang telah mendapat cukup energi dari foton datang akan menghasilkan arus listrik. Jika suatu beban, misalkan lampu, dihubungkan antara kedua jenis semikonduktor tersebut, maka arus pergerakan elektron akan menyalakan lampu tersebut. Dengan demikian, energi foton dari cahaya datang berhasil mengeksitasi elektron sehingga bebas untuk bergerak mengalirkan arus listrik.

Tegangan, Arus, dan Daya

$$P = V \times I$$

$$V = I \times R$$

$$E = W \times t$$

P : Daya, Pekerjaan yang dilakukan secara instan dengan satuan watt (W)

E : Energi, Kapasitas untuk melakukan pekerjaan atau menghasilkan daya (P) seiring waktu (t) dengan satuan watt-jam (Wh)

V : Voltase (Volt)

I : Arus (Ampere)

R : Hambatan (ohm)

Dalam merancang sebuah sistem PLTS, pastilah dibutuhkan sebuah perangkat lunak ( Software ) untuk mendesain dan juga mensimulasikan proyek PLTS yang akan dibuat. Untuk laporan ini penulis menggunakan software PVSyst





**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

yang dapat membantu membuktikan apakah sistem yang telah dirancang layak atau tidak.



Gambar 3. 2 Logo PV Syst

PVSyst dapat menampilkan data produksi harian pembangkit, Losses yang akan didapat, Performance ratio, Wiring diagram, Menggambar denah area hingga shading, dan masih banyak lagi.

### 3.2.1 Pengertian PLTS

Pembangkit listrik tenaga surya mengubah energi surya menjadi energi listrik. Pembangkitan listrik dengan energi surya dapat dilakukan secara langsung menggunakan fotovoltaik, atau secara tidak langsung dengan pemusatan energi surya. Fotovoltaik mengubah secara langsung energi surya menjadi energi listrik menggunakan efek fotolistrik. Komponen utama di dalam pembangkit listrik tenaga surya meliputi modul surya, inverter, dan baterai listrik. Sistem pembangkit listrik tenaga surya terbagi menjadi sistem terhubung jala listrik (On – Grid ), sistem tidak terhubung jala listrik ( Off Grid ), dan sistem hibrida ( On dan Off Grid ). Masing-masing jenis sistem mempunyai kondisi penerapannya tersendiri

#### A. Efisiensi

Efisiensi dapat diartikan sebagai salah satu ukuran dalam menentukan keberhasilan didalam sebuah kegiatan yang berdasar pada besarnya nilai sumber daya yang dimanfaatkan guna mencapai hasil yang diharapkan. Semakin kecil sumber daya yang dimanfaatkan untuk mencapai hasil yang diharapkan, maka proses tersebut dapat dikatakan efisien. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), Efisiensi dapat diartikan sebagai ketepatan





**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

cara melakukan sesuatu, dan kemampuan melaksanakan tugas dengan baik dan tepat tanpa membuang biaya, waktu dan tenaga. Pengertian efisiensi adalah suatu perbandingan antara masukan (input) dan hasil antara keuntungan dengan sumber-sumber yang dipergunakan (output), seperti halnya juga hasil optimal yang dicapai dengan penggunaan sumber yang terbatas. Dengan kata lain hubungan antara apa yang telah diselesaikan. Efisiensi disini dapat diartikan sebagai sebuah nilai kinerja dari sistem PLTS yang memiliki kapasitas 21,60 KWp dengan tujuan dapat memperoleh pengukuran terhadap sistem PLTS dengan monitoring secara real time atau secara langsung menggunakan alat ukur, agar diperoleh output berupa perhitungan efisiensi dari masing-masing komponen PLTS On grid.

B. **Macam-macam sistem PLTS**

- **Sistem PLTS On Grid**

Sistem PLTS On Grid ( Terhubung Jaringan ) Sistem panel surya on grid atau PLTS Grid Tie System adalah sebuah sistem yang bekerja secara langsung di panel surya. Teknologi sistem ini tidak memakai baterai, dan listrik yang dihasilkan langsung digunakan untuk berbagai keperluan. Listrik yang dihasilkan adalah AC sehingga sistem panel surya on grid ini dapat diterapkan bersama-sama dengan jaringan PLN.

Pembangkit listrik tenaga surya sistem on grid ini cocok diterapkan di perumahan dengan memanfaatkan atap sebagai ruang untuk menyerap energi matahari. Sistem ini jika dipasang bersamaan dengan PLN akan mengurangi pengeluaran biaya listrik.

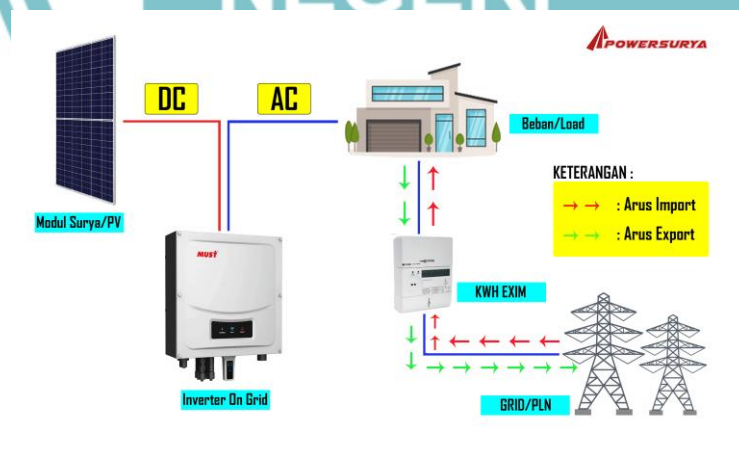
Berbeda dengan PLTS Off Grid, sistem ini menggunakan energi listrik dari panel surya atau solar cell menggunakan arus DC atau Direct Current. Lalu langsung diubah jadi arus AC atau Alternating Current menggunakan inverter. Arus AC yang dihasilkan oleh inverter ini kemudian dihubungkan langsung pada beban yang butuh energi listrik seperti TV, lampu, setrika, kulkas dan sebagainya.

**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

Ciri khas PLTS on-grid adalah tidak memakai baterai dan terhubung dengan jaringan PLN, berikut ini beberapa skenario yang kapan saja bisa Anda temui saat menjalankan sistem PLTS on grid.

1. Situasi normal, panel surya hanya bisa menyuplai energi ke beban saat siang dan listrik yang tidak dipakai akan disimpan di jaringan PLN
2. Ketika panel surya dari pagi sampai sore tidak bisa memproduksi listrik dengan efektif karena mendung, berawan, hujan, atau rusak maka kekurangan energi akan dipasok dari jaringan PLN
3. Saat malam, panel surya berhenti menghasilkan listrik dan suplai ke beban digantikan PLN
4. Jika sepanjang hari dari pagi sampai malam panel surya tidak bekerja efektif atau berhenti seluruhnya maka sebagian atau seluruh pasokan listrik akan diambil dari jaringan PLN
5. Seperti pada skenario keempat, ditambah listrik PLN padam saat malam hari maka sistem PLTS akan berhenti bekerja dan padam
6. Seperti pada skenario kelima dan saat menjelang pagi genset kehabisan solar, situasi semacam ini tentu saja akan mematikan seluruh sistem PLTS karena sudah tidak ada energi cadangan yang bisa digunakan



Gambar 3. 3 Sistem ON-GRID

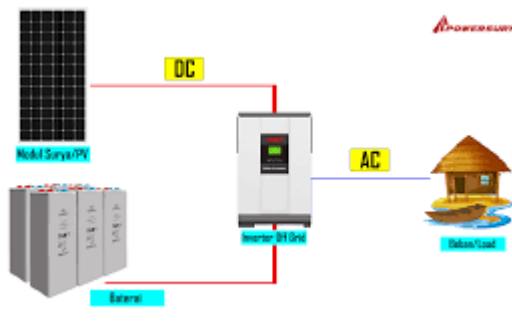


**Hak Cipta :**

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

C. Sistem PLTS Off – Grid

Sistem Off-Grid ini memungkinkan untuk menyimpan tenaga surya dalam baterai untuk digunakan ketika jaringan listrik mati atau jika tidak ada di jaringan. Sistem hibrida menyediakan daya untuk mengimbangi daya jaringan setiap kali matahari bersinar sekaligus akan mengirim daya berlebih ke jaringan untuk kredit untuk digunakan nanti. Sistem Off-Grid ini tidak dapat diharapkan memberikan daya untuk semua beban listrik yang digunakan karena biaya dan volume baterai akan menjadi penghalang. Sistem Off-Grid membutuhkan lebih banyak peralatan khusus yang lebih mahal dan lebih rumit untuk dipasang. Khususnya mereka memerlukan inverter sentral/ string, meteran kWh dan baterai.



Gambar 3. 4 Sistem OFF-Grid

Faktor pertimbangan yang perlu diperhatikan untuk memasang sistem PLTS secara Off-Grid

1. Lokasi yang tidak memiliki sambungan PLN
2. Lokasi yang belum memiliki sambungan PLN, namun berencana dalam 5-10 tahun kedepan akan ada penyambungan daya
3. Lokasi yang memiliki sambungan PLN, namun belum berfungsi 24 jam. Sehingga membutuhkan cadangan daya ketika listrik mati
4. Lokasi yang menggunakan genset atau sistem pembangkit daya lainnya, dan menginginkan bantuan daya dari energi surya
5. Lokasi yang jauh, terpencil, pulau terluar dan kepulauan, perbatasan, pedalaman hutan, lautan lepas, dan lokasi ekstrim lainnya, yang tidak memiliki sumber listrik mandiri

Ukuran panel surya dan baterai yang dibutuhkan sangat kompleks. Analisis terperinci atas kebutuhan penggunaan listrik akan diperlukan untuk memenuhi kebutuhan kritis minimal tersebut. Selain itu, saat ini harga





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

baterai masih mahal dan membutuhkan perawatan berkelanjutan serta penggantian berkala. Mengingat peralatan khusus tambahan yang diperlukan dan fakta bahwa itu memerlukan instalasi yang rumit, perkiraan sistem off-grid membutuhkan biaya empat kali lipat untuk pemasangan dan memerlukan pengeluaran pemeliharaan yang berkelanjutan

Berdasarkan pertimbangan tersebut, sebagian besar bangunan komersial maupun industri lebih tertarik untuk memasang sistem PLTS secara On-Grid, mengingat lokasi tersebut sudah memiliki akses PLN selama 24 jam. Salah satu tujuan pemasangan PLTS Atap pada bangunan komersial dan industri adalah untuk melakukan efisiensi dan pengurangan biaya listrik bulanan.

### 3. Perancangan Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) 10,20 kWp di Bank Rakyat Indonesia (BRI) Kantor Cabang Cimanggis

Dalam merancang sebuah sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) terdapat urutan-urutan dan kegiatan yang dilakukan agar mendapatkan rancangan sistem yang laik dan efisien. Berikut dalam laporan Praktik Kerja Lapangan ini berisi tentang urutan dan kegiatan yang dilakukan pada saat merancang sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) On-Grid pada Bank Rakyat Indonesia (BRI) Kantor Cabang (KC) Cimanggis

**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



Gambar 3. 5 PROSES PERANCANGAN PLTS

### 3.3.1. Melakukan Survei Lokasi

Tahap awal dari merancang sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) adalah dengan melakukan survei lokasi. Pada survei lokasi ini diharapkan didapatkan semua data-data penting dan akurat agar perancangan bisa presisi dan sesuai dengan aktual di lokasi. Ada beberapa data yang perlu diambil pada saat survei lokasi calon sistem PLTS, yaitu :

#### 1. Survei Data Kondisi Atap

Hal pertama yang dilakukan adalah indentifikasi jenis dari atap. Terdapat banyak jenis atap seperti atap asbes, atap kliplok, atap trapezoidal, atau atap genteng. Setelah indentifikasi dari jenis atap, perlu mengambil data sudut kemiringan dari atap tersebut dan juga arah hadap dari atap atau gedung. Kemudian surveyor perlu melihat struktur dari bangunan apakah kuat



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

dan seberapa kuat untuk menahan beban sistem PLTS. Lalu setelah itu melakukan pengukuran ukuran dan pendenahan dari atap. Mengukur ukuran dan luasan dari atap ini dilakukan untuk bisa mengetahui seberapa banyak potensi kapasitas dari modul surya yang terpasang. Lalu pendenahan dari atap dilakukan untuk melihat bentuk dari atap dan potensi penyusunan yang ideal dan efisien pada saat tahap perancangan nanti. Setelah pengukuran, surveyor harus menganalisis dan mengambil data terhadap potensi adanya bayangan dari benda-benda atau struktur bangunan sekitar.

Pada survei Bank Rakyat Indonesia (BRI) Kantor Cabang (KC) Cimanggis mendapatkan data-data sebagai berikut :

- Gedung Bank Rakyat Indonesia (BRI) Kantor Cabang (KC) Cimanggis setinggi 20 meter yang memiliki atap berjenis atap dak dan memiliki sudut kemiringan  $0^{\circ}$  namun klien meminta untuk dipasang pada gudang yang berada di dak yang memiliki atap seng dan memiliki kemiringan  $12^{\circ}$ .



Gambar 3. 6 Kumpulan Foto Hasil Survei

Calon atap yang akan digunakan untuk menempatkan modul surya adalah Atap seng dari bangunan (Gudang) bagian depan. Luasan atap total





**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

gudang adalah sebesar 126 **m<sup>2</sup>** dengan ukuran 6 meter x 21 meter. Dengan dipasang di Atas Gudang maka tidak ada halangan yang dapat menghalangi sinar matahari ke modul surya yang terpasang sehingga ketika cerah akan terserap seluruhnya. Dengan ukuran 126 **m<sup>2</sup>** sudah sangat cukup dikarenakan batas maksimal dari PLN untuk pemasangan pada bisnis yaitu 15% dari kapasitas yang terpasang yaitu 53 kWP. Sehingga hanya terpakai 11 m x 4.5 m atau 1/3 dari luas area atap gudang yang ingin di pasang.

2. Survei Data Sistem Kelistrikan pada Bangunan Sistem PLTS On-Grid Merupakan jenis sistem PLTS yang hasil keluaran listriknya tersambung dengan jaringan beban dan juga jaringan grid atau jaringan listrik PLN. Untuk memastikan sistem yang aman untuk beban dan juga grid, perlu mengambil beberapa data sebagai patokan perancangan.

Data kelistrikan yang diambil seperti ID Pelanggan PLN dan besaran langganan pelanggan PLN. Data ini diambil untuk menentukan batas kapasitas maksimum pemasangan sistem PLTS karena terkait dengan Peraturan PLN yang membatasi kapasitas maksimum pemasangan sistem PLTS yaitu sebesar 15% dari daya terpasang bangunan. Selain data ID dan sambungan PLN, SLD eksisting bangunan juga harus didapatkan dan dianalisa untuk menentukan titik interkoneksi sistem PLTS dengan jaringan beban bangunan dan juga untuk analisa keamanan sistem kelistrikan pada saat sudah terinterkoneksi dengan sistem PLTS.

Pada survei sistem kelistrikan pada Gedung Labotarium Terpadu Politeknik Negeri Jakarta didapatkan data-data sebagai berikut :

- Didapatkan ID PLN Pelanggan dari Gedung dan berlangganan jaringan PLN sebesar 660 kVA atau 825 kW. Hal ini memberikan data maksimum sistem PLTS yang terpasang hanyalah sebesar 123,75 kW.
- Didapatkan data jaringan dari sistem. Sesuai hasil survei dan juga kesepakatan dengan kontraktor utama. Interkoneksi sistem PLTS dilakukan

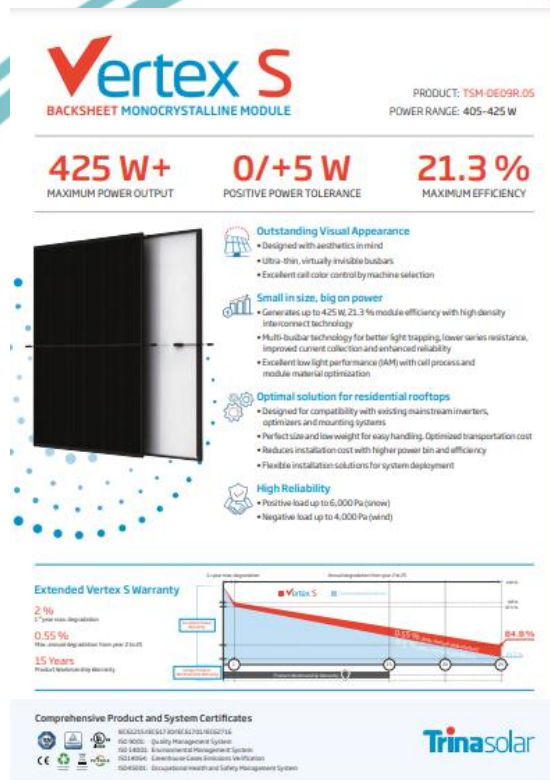


Hak Cipta :

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

dengan panel AC Gedung lantai 5. Hal ini karena jarak sistem PLTS dengan panel AC yang dekat dan ukuran MCB juga ukuran kabel sistem lantai 5 cukup untuk menahan beban dari sistem PLTS yang maksimum sebesar 123,75 kW.

- 3.2. Perancangan Sistem PLTS *on-grid*
  1. Sizing Kapasitas dari Modul Surya



Gambar 3. 7 Datasheet 425 WP Trina Solar

Modul surya yang digunakan pada proyek ini adalah Modul Surya Vertex TSM-425W-DE19 dari perusahaan TrinaSolar yang berkapasitas 425 Wp. Modul Surya ini berjenis Monocrystalline yang dibekali teknologi Passivated Emitter and Rear Cell (PERC) dan juga Half-Cell Module yang dapat meningkatkan efisiensi baik pada saat matahari terik ataupun berawan. TrinaSolar merupakan produsen Modul Surya yang berasal dari China yang masuk ke dalam golongan Brand Tier-One atau merk yang kualitasnya terbaik dalam industri 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 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

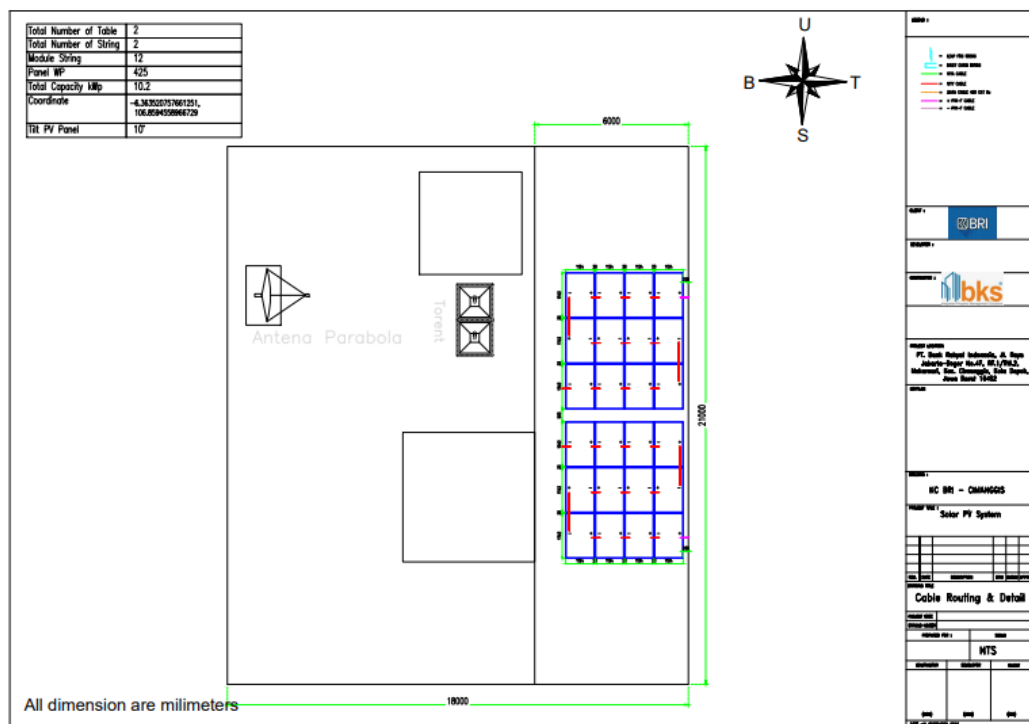
ELECTRICAL DATA (STC)	TSM-405 DE09R.05	TSM-410 DE09R.05	TSM-415 DE09R.05	TSM-420 DE09R.05	TSM-425 DE09R.05
Peak Power Watts-P <sub>max</sub> (Wp)*	405	410	415	420	425
Power Tolerance-P <sub>max</sub> (W)	0/+5	0/+5	0/+5	0/+5	0/+5
Maximum Power Voltage-V <sub>mp</sub> (V)	40.6	40.8	41.0	41.3	41.5
Maximum Power Current-I <sub>mp</sub> (A)	9.99	10.05	10.11	10.17	10.24
Open Circuit Voltage-V <sub>oc</sub> (V)	49.0	49.2	49.4	49.7	49.9
Short Circuit Current-I <sub>sc</sub> (A)	10.52	10.58	10.64	10.69	10.74
Module Efficiency η <sub>m</sub> (%)	20.3	20.5	20.8	21.0	21.3

ELECTRICAL DATA (NOCT)	TSM-405 DE09R.05	TSM-410 DE09R.05	TSM-415 DE09R.05	TSM-420 DE09R.05	TSM-425 DE09R.05
Maximum Power-P <sub>max</sub> (Wp)	306	310	313	317	321
Maximum Power Voltage-V <sub>mp</sub> (V)	38.2	38.3	38.5	38.8	39.1
Maximum Power Current-I <sub>mp</sub> (A)	8.03	8.08	8.13	8.17	8.21
Open Circuit Voltage-V <sub>oc</sub> (V)	46.1	46.3	46.5	46.7	46.9
Short Circuit Current-I <sub>sc</sub> (A)	8.48	8.53	8.58	8.62	8.66

Gambar 3. 8 Datasheet Modul Panel 425 WP

Hasil dari proses Desain dan *Sizing*, didapatkan kapasitas modul surya sebesar 10.20 kWp dengan jumlah modul surya sebanyak 24 modul. Modul Surya menggunakan sistem *Klip lok Roof Clamp* dengan atap seng. Dengan dipasang di *rooftop*, terlebih di atas ruangan gudang yang tidak terhalangi oleh apapun sehingga dapat menyerap energi matahari secara maksimal.



Gambar 3. 9 Susuna modul surya berkapasitas 10,20 kWp

Terdapat lima Table modul surya. enam *table* memiliki 4 baris modul. Dikarenakan lokasi pemasangan tidak terdapat penghalang apapun sehingga kami bebas untuk memasang di bagian manapun.

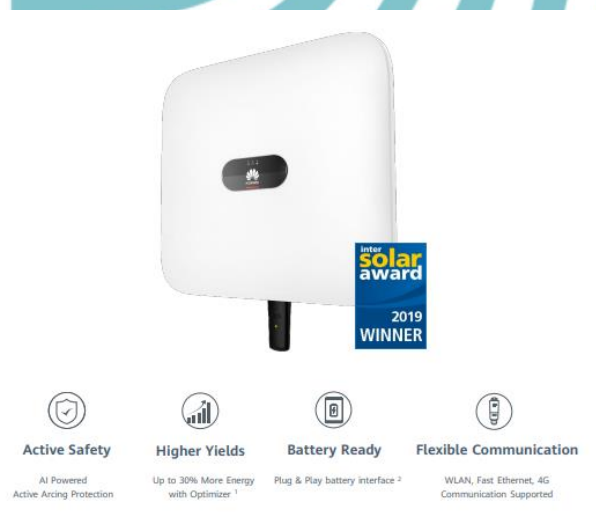


**Hak Cipta :**

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

Sizing Kapasitas Inverter

Pada perancangan sistem PLTS terdapat rasio DC/AC. Rasio DC/AC adalah besarnya perbandingan besaran daya DC, Daya dari Modul Surya, dengan daya AC, Daya keluaran dari Inverter. ABB menemukan bahwa rasio DC-ke-AC yang optimal di area ini bergantung pada tujuan desain. Misalnya, terlepas dari kondisi lokasi, mengukur sistem untuk memaksimalkan hasil spesifik memungkinkan rasio DC-ke-AC yang ideal pada 1.3. Namun, mengubah ukuran sistem untuk menargetkan hasil keuangan terbaik dapat menghasilkan rasio DC-ke-AC yang lebih tinggi, antara 1,3 dan 1,6. Dalam hal lain bisa dihitung kapasitas maksimal dan minimal dari inverter menggunakan rasio ini. Minimal kapasitas inverter adalah 8 kW dan maksimalnya adalah 10.2 kW.



Gambar 3. 10 gambar inverter SUN2000 -8KTL-M1

Dengan perhitungan rasio DC/AC maka kami menggunakan Inverter SUN2000-8- KTL-M1. Inverter dari perusahaan Huawei ini berkapasitas 8 kW dengan efisiensi sebesar 98,6%.

Max. efficiency	98.6%
Max. input voltage	1,100 V
Operating voltage range	140 V ~ 980 V
Max. efficiency input current per MPPT	11 A
Max. short-circuit current	15 A
Number of MPP trackers	2
Rated output power	8,000 W



**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

Max. output current	13.5 A
Operation temperature range	-25 ~ + 60 °C
Dimensions (W x H x D)	525 x 470 x 146.5 mm

**Stringing and Cable Layouting**

Stringing merupakan proses menentukan berapa banyak modul surya yang akan diseri dan dipararelkan. Dalam melakukan stringing ini yang perlu dilakukan adalah memastikan jumlah voltase maksimum dari modul surya, dalam hal ini Voc atau Open Circuit Voltage, dan arus keluaran maksimum dari modul surya, dalam hal ini Isc atau Short Cirtcuit Current, tidak melebihi dari maksimum input pada inverter. Dalam menghitung Voltase dan Arus maksimum ini, faktor suhu juga perlu dipertimbangkan karena suhu sangat berkaitan dengan perubahan voltase dan juga arus. Demikian rumus dari perhitungan Voc dan Isc yang berkaitan dengan suhu :

$$VocMax = Voc + (Temperature\ Coefficient\ Voc \times Voc \times (Tmin\ ^\circ C - 25^\circ C))$$

$$VocMin = Voc + (Temperature\ Coefficient\ Voc \times Voc \times (Tmax\ ^\circ C - 25^\circ C))$$

$$IscMax = Isc + (Temperature\ Coefficient\ Isc \times Isc \times (Tmax\ ^\circ C - 25^\circ C))$$

$$IscMin = Isc + (Temperature\ Coefficient\ Isc \times Isc \times (Tmin\ ^\circ C - 25^\circ C))$$

Voc : Voltage Open Circuit,

V Isc : Short Circuit Current, A

Tmin, max : Suhu ambient maksimum atau minimum, °C

T Coef Voc : Coefficient, %/°C





**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

ELECTRICAL DATA (STC)					
	TSM-405 DE09R.05	TSM-410 DE09R.05	TSM-415 DE09R.05	TSM-420 DE09R.05	TSM-425 DE09R.05
Peak Power Watts-Prmax (Wp)*	405	410	415	420	425
Power Tolerance-Prmax (W)	0/+5	0/+5	0/+5	0/+5	0/+5
Maximum Power Voltage-Vmp (V)	40.6	40.8	41.0	41.3	41.5
Maximum Power Current-Imp (A)	9.99	10.05	10.11	10.17	10.24
Open Circuit Voltage-Voc (V)	49.0	49.2	49.4	49.7	49.9
Short Circuit Current-Isc (A)	10.52	10.58	10.64	10.69	10.74
Module Efficiency $\eta_m$ (%)	20.3	20.5	20.8	21.0	21.3

STC: Irradiance 1000 W/m<sup>2</sup>, Cell Temperature 25°C, Air Mass AM1.5 \*Measuring tolerance: ±3%

ELECTRICAL DATA (NOCT)					
	TSM-405 DE09R.05	TSM-410 DE09R.05	TSM-415 DE09R.05	TSM-420 DE09R.05	TSM-425 DE09R.05
Maximum Power-Prmax (Wp)	306	310	313	317	321
Maximum Power Voltage-Vmp (V)	38.2	38.3	38.5	38.8	39.1
Maximum Power Current-Imp (A)	8.03	8.08	8.13	8.17	8.21
Open Circuit Voltage-Voc (V)	46.1	46.3	46.5	46.7	46.9
Short Circuit Current-Isc (A)	8.48	8.53	8.58	8.62	8.66

NOCT: Irradiance at 800 W/m<sup>2</sup>, Ambient Temperature 20°C, Wind Speed 1m/s

MECHANICAL DATA	
Solar Cells	Monocrystalline
No. of cells	144 cells
Module Dimensions	1762*1134*30 mm
Weight	21.9 kg
Glass	3.2 mm, High Transmission, AR Coated Heat Strengthened Glass
Encapsulant material	EVA/POE
Backsheet	Black-White
Frame	30 mm Anodized Aluminium Alloy
J-Box	IP 66 rated
Cables	Photovoltaic Technology Cable 4.0 mm <sup>2</sup> Landscape: 1100/1100 mm Portrait: 280/350 mm*
Connector	TSA/MC4 EVO2*

\*Special order only

TEMPERATURE RATINGS		MAXIMUM RATINGS	
NOCT (Nominal Operating Cell Temperature)	43°C (±2 K)	Operational Temperature	-40 to +85°C
Temperature Coefficient of Prmax	-0.34%/K	Maximum System Voltage	1500 V DC (IEC)
Temperature Coefficient of Voc	-0.25%/K	Max Series Fuse Rating	20 A
Temperature Coefficient of Isc	0.04%/K		

WARRANTY		PACKAGING CONFIGURATION	
15 Year product workmanship warranty		Modules per box	36 pieces
25 Year power warranty		Modules per 40' container	936 pieces
2% First year degradation			
0.55% Annual power degradation			

(Please refer to the applicable limited warranty for details)

Gambar 3. 11 Data Sheet TSM-425 DE09R.05

4. Cable Sizing

Cable sizing merupakan kegiatan menghitung dan menentukan jenis kabel dan ukuran yang akan digunakan dalam sebuah sistem kelistrikan. Faktor-faktor perhitungan kabel adalah besar arus yang lewat, voltase, panjang kabel.

Kabel DC

Kabel DC mengacu pada standar EN 50618 atau TÜV 2Pfg 1169-08 dengan luas penampang standar yang umum ada di pasaran antara 4 mm<sup>2</sup> - 6 mm<sup>2</sup>. Kabel harus tahan terhadap cuaca, paparan sinar ultraviolet, temperatur tinggi, dan memiliki kemampuan mengalirkan listrik DC dengan tegangan 1.000 Volt.





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

Kapasitas hantar arus kabel DC berdasarkan luas penampang kabel

Penampang mm <sup>2</sup>	Diameter mm	Berat kg/km	Open Air (A)	Surface (A)	Adjoining Surface (A)
2,5	4,8	42	41	39	33
4	5,3	57	55	52	44
6	5,9	76	70	67	57
10	7,0	120	98	93	79
16	8,2	179	132	125	107
25	10,8	294	176	167	142
35	11,9	390	218	207	176

Gambar 3. 12 cable size

Kabel AC

Kabel AC digunakan untuk menghubungkan keluaran inverter dan menyambungkan ke panel AC PLTS lalu ke panel AC bangunan untuk diinterkoneksi. Jarak kabel ini diperkirakan sejauh 10 meter. Untuk menghitung KHA, arus maksimal keluaran inverter perlu dikalikan 125% untuk safety.

$$I_{\text{inverter}} = I_{\text{Rated Inverter}} \times 125\%$$

I Inverter didapatkan sebesar 125 A. Dengan perhitungan ini, ditentukan kabel AC menggunakan kabel NYY, Kabel NYY adalah kabel dengan inti lebih dari satu dan memiliki tipe tembaga serabut. Selain itu, kabel tersebut punya selubung luar berupa bahan isolator dari PVC agar arus listrik tidak sampai keluar jalur, dengan ukuran 5 x 4 **mm<sup>2</sup>**

5. Sistem Proteksi

Kelistrikan Sistem proteksi kelistrikan merupakan hal yang penting. Sistem proteksi ini menjaga tiap komponen kelistrikan jika terjadi kondisi abnormal yang berkaitan dengan arus dan voltase. Dalam sistem ini diberikan proteksi pada sistem kelistrikan yaitu :

**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

- MCB AC (keluaran inverter) Menghitung rating MCB dilakukan dengan menghitung arus yang keluar dari Inverter sesuai dengan datasheet. Arus keluaran inverter juga dikalikan dengan 125% sebagai safety factor.

$$I_{\text{inverter}} = I_{\text{Rated Inverter}} \times 125\%$$

I inverter didapat sebesar 20 A. maka perlu dicari MCB yang bisa menahan arus diatas I inverter tersebut. MCB yang digunakan adalah MCB 20A merek Schneider.



Gambar 3. 13 Schneider 20 A 3 phase

- Surge Arrester 20 kA 3P-N



Gambar 3. 14 Surge Arrester 20 kA 3P-N

Surge Arrester adalah komponen yang berguna dalam instalasi listrik untuk melindungi peralatan elektronik pada saat terjadi lonjakan tegangan (over voltage). Over voltage terjadi antara lain akibat sambaran petir, korsleting, atau lonjakan ketika penyalaan/switching.



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

- Grounding System



Gambar 3. 15 Kabel Grounding 1 x 25 mm<sup>2</sup>

Grounding system atau pentanahan dipasangkan pada komponen-komponen yaitu Panel Surya, Inverter, Panel AC PLTS. Semua kabel grounding akan dipararelkan pada Panel AC PLTS lalu diinterkoneksi dengan sistem grounding Panel AC Gedung lantai 4. Kabel grounding yang digunakan adalah NYN 1 x 25 mm<sup>2</sup>

### 3. Merancang Detailed Engineering

Design dan 3D Modelling Detailed Engineering Design adalah gambar mendetail mengenai sistem yang sudah dirancang. Berdasarkan perhitungan, penempatan, dan sizing semua komponen diatas, maka berikut isi Detailed Engineering Design PLTS 10.2 kWp di Gedung Bank Rakyat Indonesia Kantor Cabang Cimanggis :

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

### 3.3. Simulasi dengan Aplikasi Pvsyst

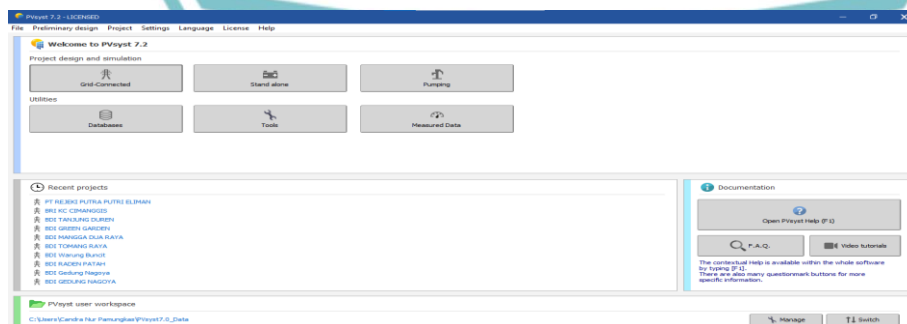


Gambar 3. 22 Logo PV Syst

PVSyst adalah Software yang dapat digunakan untuk merancang dan mensimulasikan sebuah sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya. PVSyst memiliki hasil simulasi yang berasal dari komputasi yang akurat berdasarkan pendekatan faktor-faktor real yang dialami sistem PLTS di lapangan. Faktor yang digunakan dalam perhitungan PVSyst adalah kondisi Meteo daerah yang dapat diambil dari MeteoNorm V7.1 (interpolasi 1960-1990 atau 1981-2000) NASA-SSE (1983-2005), PVGIS (untuk Eropa dan Afrika), Satel-Light (untuk Eropa), TMY2/3 dan SolarAnywhere (untuk USA), EPW (untuk Kanada), RetScreen, Helioclim dan Solar GIS. Selain itu terdapat faktor suhu, albedo, perhitungan kabel, shading dan lain-lain. Perhitungan ini menghasilkan Result yang memiliki data lengkap mulai dari hasil produksi PLTS, losses diagram, dan dilengkapi P50-P90 Estimation.

Dalam perancangan ini, Software PVSyst digunakan untuk mensimulasikan Sistem PLTS yang sudah dirancang. Hasil dari simulasi ini bisa memberikan gambaran dari seberapa efisien dan hasil energi yang dihasilkan sistem PLTS. Untuk mendapatkan hasil simulasi tersebut, demikian prosedur dalam menginput data pada aplikasi PVSyst sebelum disimulasikan :

- Buka PV Syst seperti pada gambar di bawah



Gambar 3. 23 Tata cara simulasi di PV syst 1

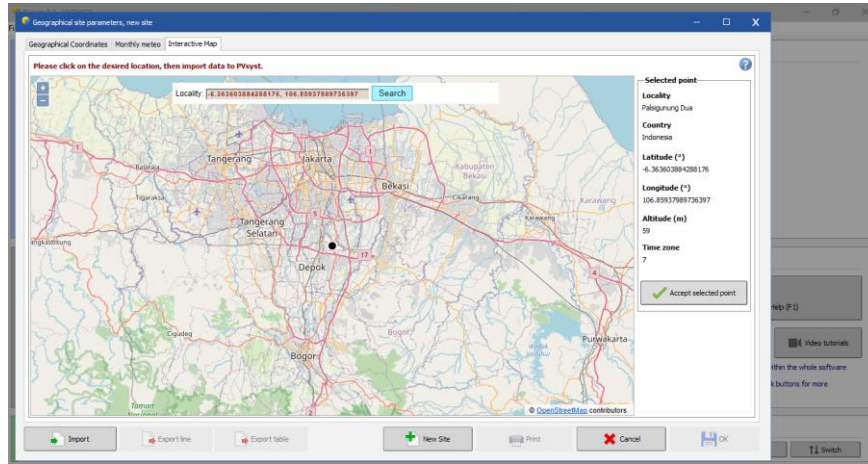


## Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

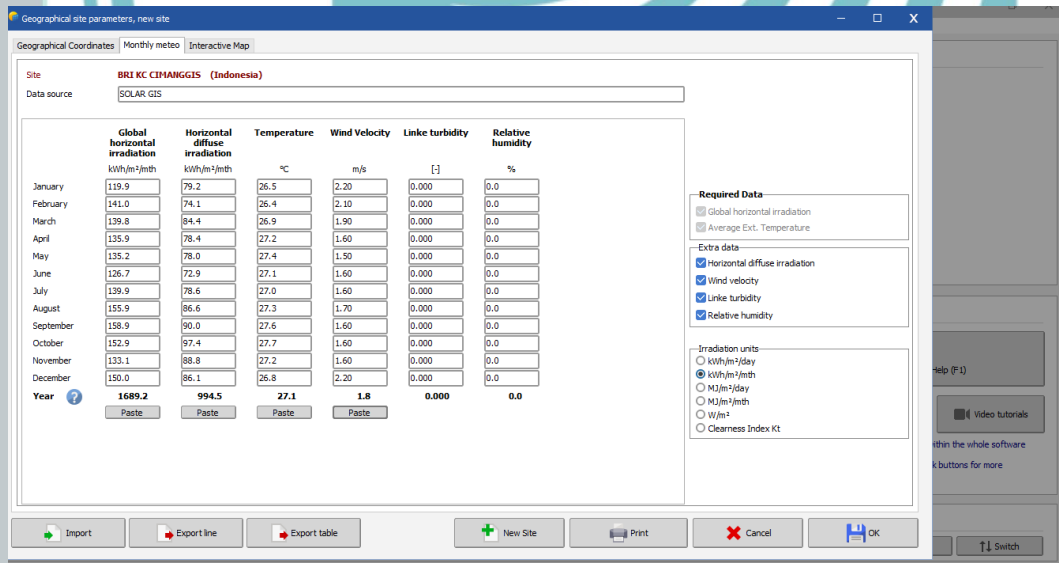
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

- Masukan koordinat sesuai lokasi yang diinginkan



Gambar 3. 24 Tata cara simulasi di PV syst 2

- Mengunduh data meteo yang bisa di unduh di web SOLARGIS

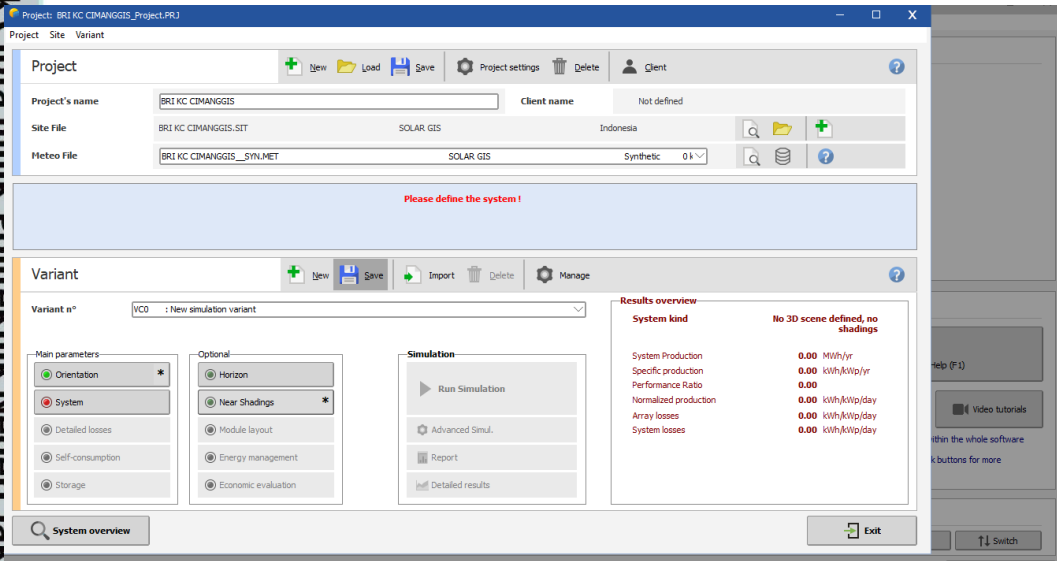


Gambar 3. 25 Tata cara simulasi di PV syst 3

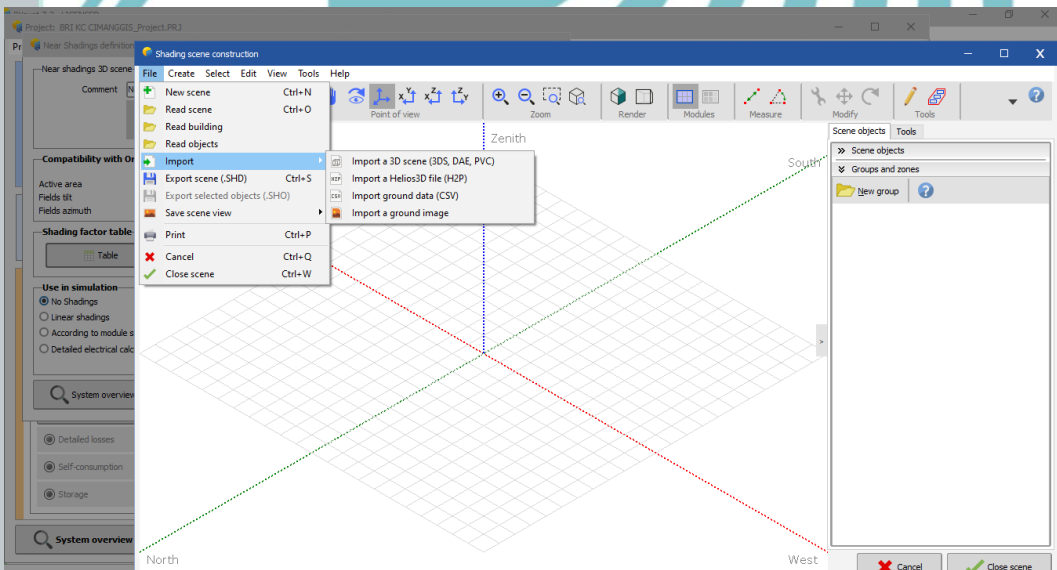
- Pilih menu Near shadings untuk mengimpor desain 3D yang sudah dibuat di SketchUp

**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



Gambar 3. 26 Tata cara simulasi di PV syst 4



Gambar 3. 27 Tata cara simulasi di PV syst 5

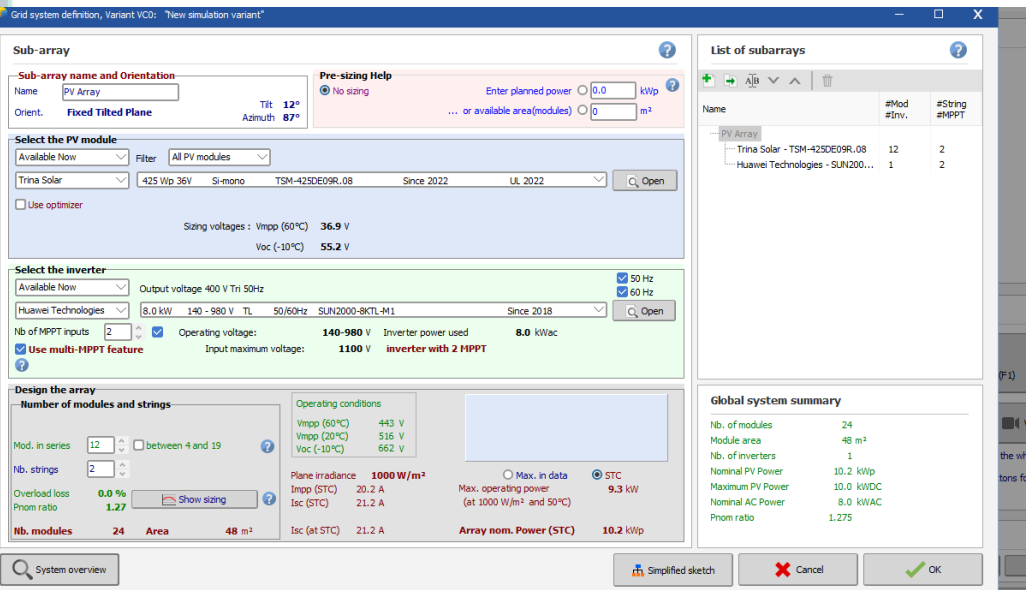
- Tentukan sistem pada PV Syst sesuai spesifikasi yang diinginkan





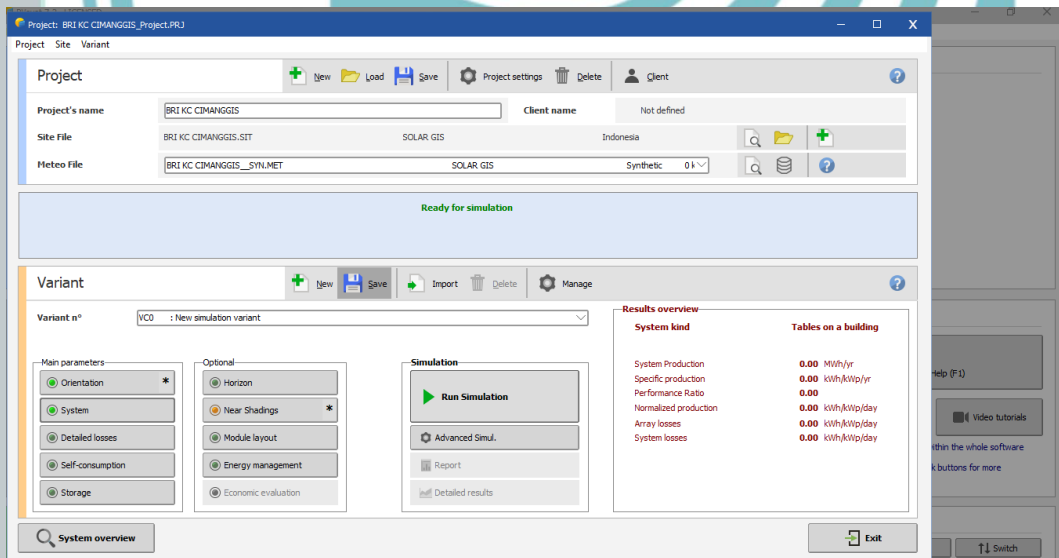
### Hak Cipta :

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



Gambar 3. 28 Tata cara simulasi di PV syst 6

- Tekan Run Simulation



Gambar 3. 29 Tata cara simulasi di PV syst 7

Setelah melakukan simulasi, PVSyst akan mengeluarkan report yang memberikan hasil kinerja dan output yang diberikan dari sistem yang telah dirancang. Dibawah ini merupakan hasil report simulasi PVSyst sistem PLTS 10.2 kWp di Gedung Bank Republik Indonesia Kantor Cabang Cimanggis:



**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



Version 7.2.11

# PVsyst - Simulation report

## Grid-Connected System

Project: BRI KC CIMANGGIS

Variant: BRI KC CIMANGGIS

Tables on a building

System power: 10.20 kWp

BRI KC CIMANGGIS - Indonesia

Author

Gambar 3. 30 Hasil simulasi PV SYST



**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



**PVsyst V7.2.11**  
 VC0, Simulation date:  
 21/12/23 16:34  
 with v7.2.11

Project: BRI KC CIMANGGIS

Variant: BRI KC CIMANGGIS

Project summary				
<b>Geographical Site</b> BRI KC CIMANGGIS Indonesia	<b>Situation</b>		<b>Project settings</b>	
	Latitude	-6.36 °S	Albedo	0.20
	Longitude	106.86 °E		
	Altitude	59 m		
	Time zone	UTC+7		
<b>Meteo data</b> BRI KC CIMANGGIS BRI KC CIMANGGIS - Synthetic				

System summary			
<b>Grid-Connected System</b> Simulation for year no 1	<b>Tables on a building</b>		
<b>PV Field Orientation</b> Fixed plane Tilt/Azimuth	<b>Near Shadings</b> Linear shadings	<b>User's needs</b> Unlimited load (grid)	
	12 / 87 °		
<b>System information</b>		<b>Inverters</b>	
<b>PV Array</b>		Nb. of units	1 unit
Nb. of modules	24 units	Pnom total	8.00 kWac
Pnom total	10.20 kWp	Pnom ratio	1.275

Results summary					
Produced Energy	13.75 MWh/year	Specific production	1348 kWh/kWp/year	Perf. Ratio PR	80.94 %

Table of contents	
Project and results summary	2
General parameters, PV Array Characteristics, System losses	3
Near shading definition - Iso-shadings diagram	5
Main results	6
Loss diagram	7
Special graphs	8

Gambar 3. 31 Hasil simulasi PV SYST 1





**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



PVsyst V7.2.11  
 VC0, Simulation date:  
 21/12/23 16:34  
 with v7.2.11

Project: BRI KC CIMANGGIS  
 Variant: BRI KC CIMANGGIS

General parameters		
<b>Grid-Connected System</b>	<b>Tables on a building</b>	
<b>PV Field Orientation</b>	<b>Sheds configuration</b>	<b>Models used</b>
Orientation	Nb. of sheds	Transposition
Fixed plane	24 units	Perez
Tilt/Azimuth	<b>Sizes</b>	Diffuse Perez, Meteorom
	Sheds spacing	Circumsolar
	Collector width	separate
	Ground Cov. Ratio (GCR)	
	100.5 %	
	<b>Shading limit angle</b>	
	Limit profile angle	
	85.3 °	
<b>Horizon</b>	<b>Near Shadings</b>	<b>User's needs</b>
Free Horizon	Linear shadings	Unlimited load (grid)

PV Array Characteristics			
<b>PV module</b>		<b>Inverter</b>	
Manufacturer	Trina Solar	Manufacturer	Huawei Technologies
Model	TSM-425DE09R.08	Model	SUN2000-8KTL-M1
(Original PVsyst database)		(Original PVsyst database)	
Unit Nom. Power	425 Wp	Unit Nom. Power	8.00 kWac
Number of PV modules	24 units	Number of inverters	1 unit
Nominal (STC)	10.20 kWp	Total power	8.0 kWac
<b>Array #1 - PV Array</b>		Number of inverters	1 * MPPT 50% 0.5 unit
Number of PV modules	12 units	Total power	4.0 kWac
Nominal (STC)	5.10 kWp	Operating voltage	140-980 V
Modules	1 String x 12 In series	Max. power (=>53°C)	8.80 kWac
<b>At operating cond. (50°C)</b>		Pnom ratio (DC:AC)	1.27
Pmpp	4664 Wp		
U mpp	461 V	<b>Array #2 - Sub-array #2</b>	
I mpp	10 A	Number of PV modules	12 units
		Nominal (STC)	5.10 kWp
		Modules	1 String x 12 In series
		<b>At operating cond. (50°C)</b>	
		Pmpp	4664 Wp
		U mpp	461 V
		I mpp	10 A
		<b>Total PV power</b>	
		Nominal (STC)	10 kWp
		Total	24 modules
		Module area	48.0 m²
		Cell area	44.0 m²
		<b>Total inverter power</b>	
		Total power	8 kWac
		Number of inverters	1 unit
		Pnom ratio	1.27

Gambar 3. 32 Hasil simulasi PV SYST 2



**Hak Cipta :**

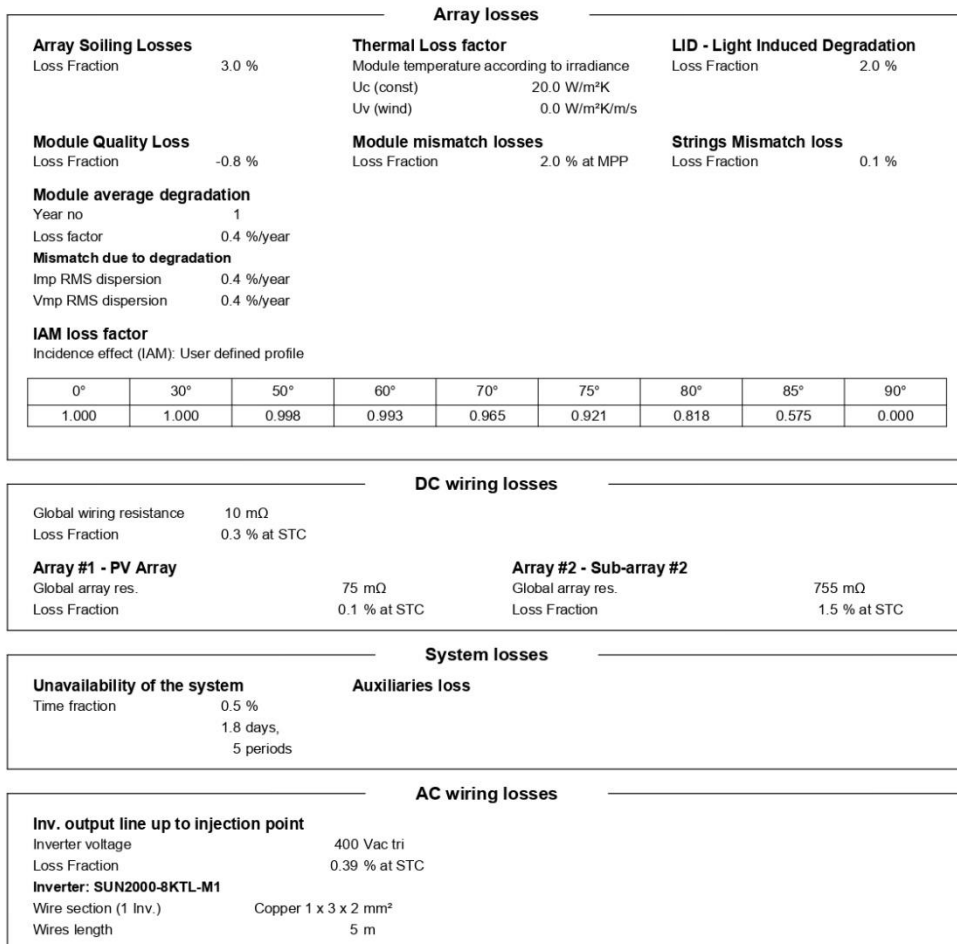
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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



PVsyst V7.2.11  
 VC0, Simulation date:  
 21/12/23 16:34  
 with v7.2.11

Project: BRI KC CIMANGGIS

Variant: BRI KC CIMANGGIS



Gambar 3. 33 Hasil simulasi PV SYST 3



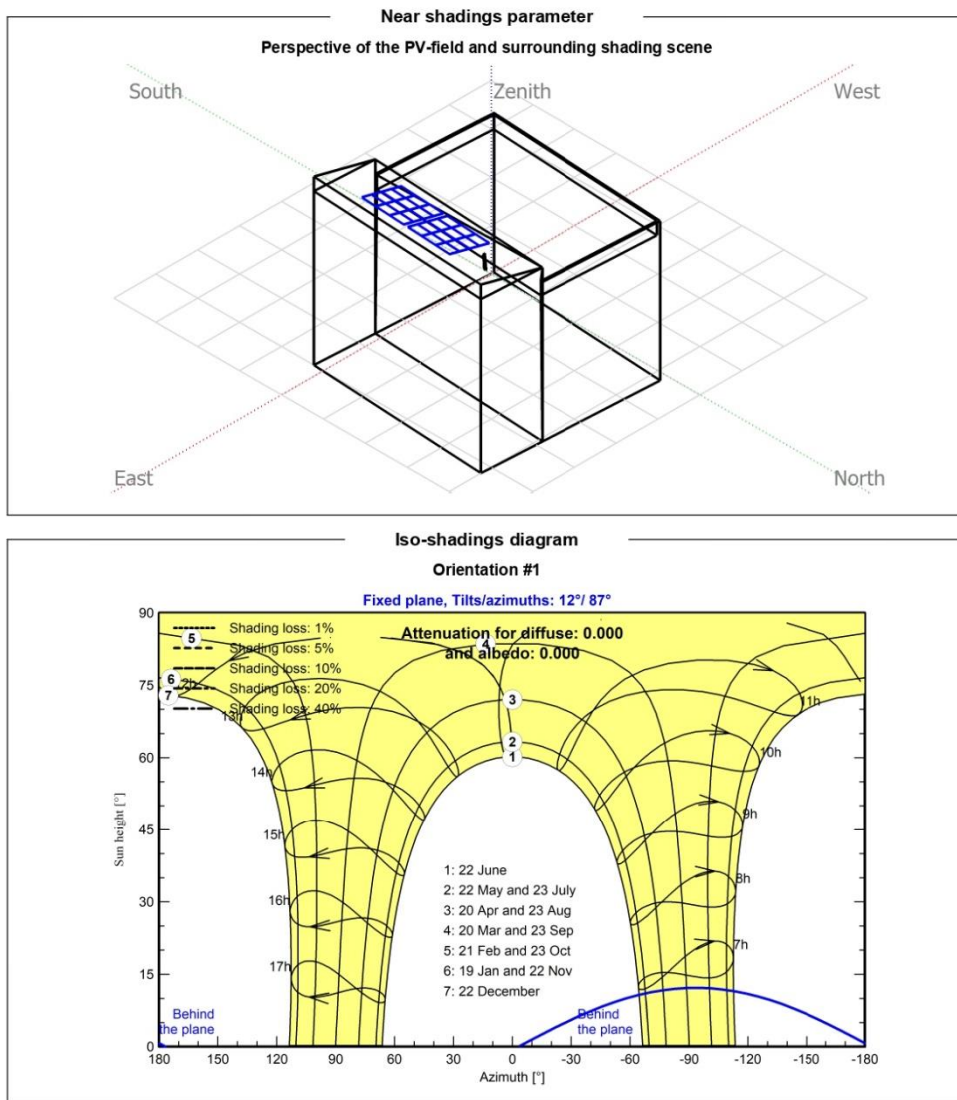
Hak Cipta :

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



PVsyst V7.2.11  
VC0, Simulation date:  
21/12/23 16:34  
with v7.2.11

Project: BRI KC CIMANGGIS  
Variant: BRI KC CIMANGGIS



Gambar 3. 34 Hasil simulasi PV SYST 4





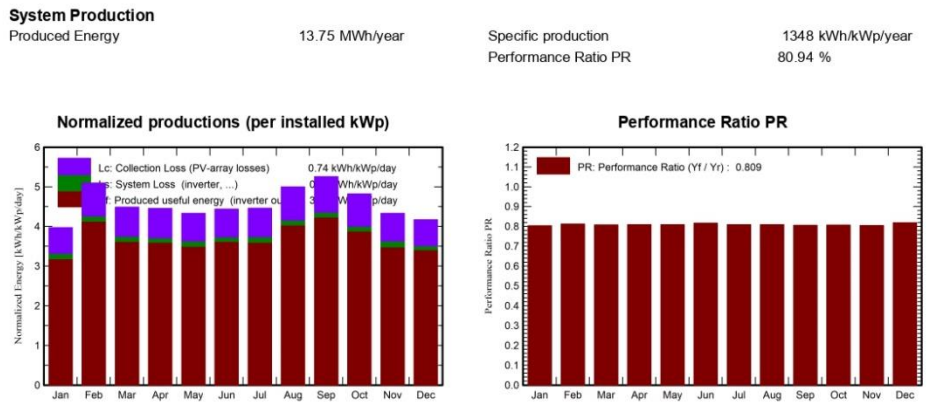
- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak 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



PVsyst V7.2.11  
 VCO, Simulation date:  
 21/12/23 16:34  
 with v7.2.11

Project: BRI KC CIMANGGIS  
 Variant: BRI KC CIMANGGIS

**Main results**



**Balances and main results**

	GlobHor kWh/m <sup>2</sup>	DiffHor kWh/m <sup>2</sup>	T_Amb °C	GlobInc kWh/m <sup>2</sup>	GlobEff kWh/m <sup>2</sup>	EArray MWh	E_Grid MWh	PR ratio
January	127.9	79.20	26.50	123.1	118.0	1.050	1.009	0.803
February	145.1	74.10	26.40	142.7	137.1	1.218	1.182	0.812
March	139.8	84.40	26.90	139.0	133.5	1.187	1.146	0.808
April	135.9	78.40	27.20	133.6	128.3	1.138	1.103	0.810
May	135.2	78.00	27.40	134.2	128.8	1.150	1.107	0.809
June	132.7	72.90	27.10	133.1	127.9	1.143	1.109	0.817
July	139.9	78.60	27.00	138.2	132.7	1.184	1.140	0.809
August	155.9	86.60	27.30	154.9	149.0	1.317	1.278	0.809
September	158.9	90.00	27.60	157.6	151.6	1.335	1.296	0.806
October	152.9	97.40	27.70	149.4	143.5	1.267	1.229	0.807
November	133.1	88.80	27.20	129.8	124.6	1.113	1.066	0.805
December	132.0	86.10	26.80	129.2	124.0	1.113	1.079	0.819
Year	1689.3	994.49	27.10	1664.9	1598.9	14.216	13.745	0.809

**Legends**

- GlobHor: Global horizontal irradiation
- DiffHor: Horizontal diffuse irradiation
- T\_Amb: Ambient Temperature
- GlobInc: Global incident in coll. plane
- GlobEff: Effective Global, corr. for IAM and shadings
- EArray: Effective energy at the output of the array
- E\_Grid: Energy injected into grid
- PR: Performance Ratio

Gambar 3. 35 Hasil simulasi PV SYST 5



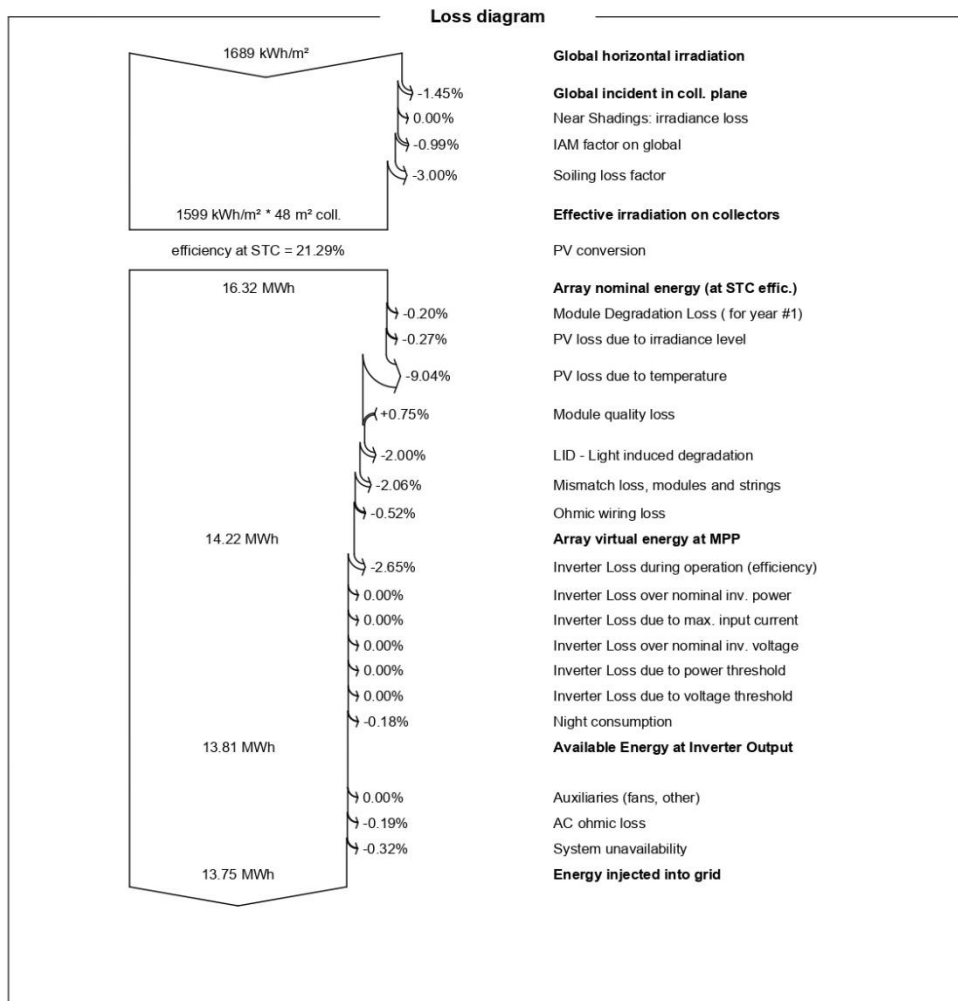
**Hak Cipta :**

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



PVsyst V7.2.11  
VC0, Simulation date:  
21/12/23 16:34  
with v7.2.11

Project: BRI KC CIMANGGIS  
Variant: BRI KC CIMANGGIS



Gambar 3. 36 Hasil simulasi PV SYST 6



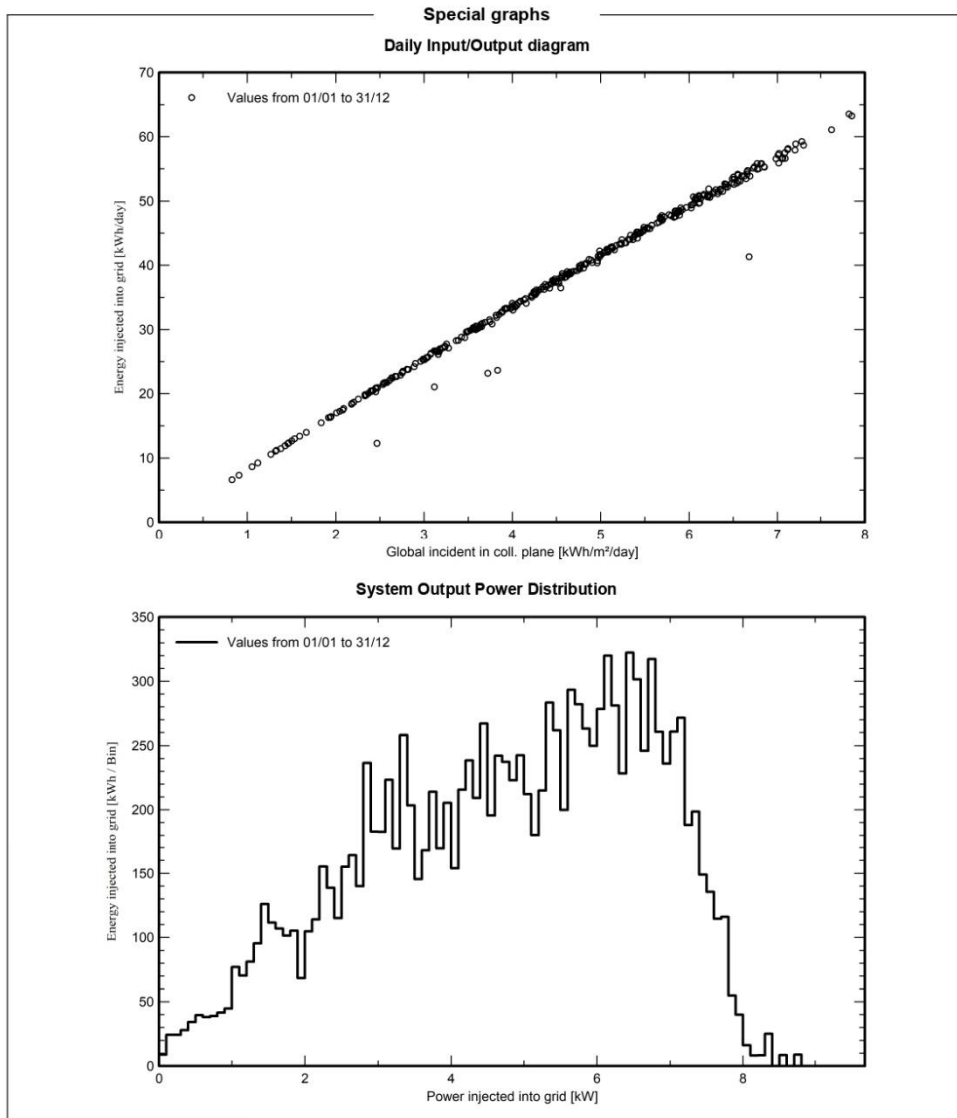
Hak Cipta :

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



PVsyst V7.2.11  
VC0, Simulation date:  
21/12/23 16:34  
with v7.2.11

Project: BRI KC CIMANGGIS  
Variant: BRI KC CIMANGGIS



Gambar 3. 37 Hasil simulasi PV SYST 7





**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 IV KESIMPULAN DAN SARAN

### 4.1. Kesimpulan

Beberapa hal yang dapat disimpulkan berdasarkan pembahasan mengenai Perancangan Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya On-Grid pada BRI KC Cimanggis, maka dapat disimpulkan:

- Dalam perancangan Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya On-Grid pada Gedung BRI KC Cimanggis terdapat beberapa prosedur yang dilakukan, antara lain :

1. Survei lokasi
2. Sizing kapasitas Modul Surya
3. Sizing kapasitas Inverter
4. Stringing dan Cable Layouting
5. Cable sizing
6. Sistem proteksi kelistrikan
7. Merancang Detailed Engineering Design dan 3D Modelling
8. Simulasi PVSyst

- Hasil dari perancangan Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya On-grid pada Gedung BRI KC Cimanggis didapatkan hasil kapasitas Modul Surya sebesar 10,2 kWp dengan menggunakan 24 Modul Trina TSM-4250W dengan sistem inverter menggunakan Huawei SUN2000-8- KTL-M1 berkapasitas 8 kW berjenis.

- Berdasarkan hasil simulasi PVSyst, rancangan sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya On-grid pada Gedung BRI KC Cimanggis didapatkan efisiensi sebesar 80,94% dengan hasil produksi energi sebesar 13,75 MWh/tahun dan nilai Specific Production sebesar 1348 kWh/kWp/tahun.

### 4.2. Saran

Mencoba merancang Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya di Gedung BRI Kantor Cabang lainya agar dapat melakukan penghematan penggunaan listrik dan mengurangi emisi karbon.



## DAFTAR PUSTAKA

Andre Halomoan Sitorus. (2022). Perancangan Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya On-Grid Pada Gedung Laboratorium Terpadu Politeknik Negeri Jakarta.

Anisa Ramadhani. (2022). *Monthly Monitoring And Evaluation* Pembangkit Listrik Tenaga Surya 21.60 Kwp On – Grid System Di Laboratorium Konversi Energi Politeknik Negeri Jakarta

Mitra Hijau (2021). Buku Panduan Perencanaan, Pembangunan,Operasional Dan Pemeliharaan Plts Atap



### 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



© 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 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 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 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 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

