



© 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 LAPANGAN
PERENCANAAN SISTEM PLTS ATAP ON-GRID KAPASITAS
149.6 KWP MENGGUNAKAN SOFTWARE PVSYST VERSI
7.2.8 DI PT. YUMMY FOOT UTAMA**



**Disusun Oleh :
Danish Ramadhana Nugraha 2102321025**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA KONVERSI ENERGI
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
2024**



© 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

LEMBAR PENGESAHAN INDUSTRI
LAPORAN PRAKTIK KERJA LAPANGAN
DI PT. ATAP SURYA NUSANTARA

DENGAN JUDUL

“PERENCANAAN SISTEM PLTS ATAP ON-GRID KAPASITAS 149.6 KWP
MENGUNAKAN SOFTWARE PVSYST VERSI 7.2.8 DI PT. YUMMY FOOT
UTAMA”

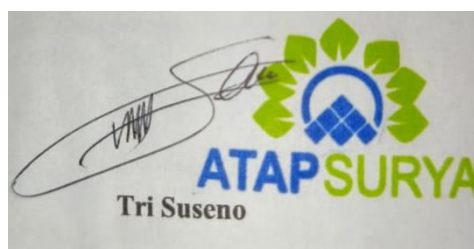
Nama	: Danish Ramadhana Nugraha
Nim	: 2102321025
Program Studi	: Teknologi Rekayasa Konversi Energi
Jurusan	: Teknik Mesin
Peguruan Tinggi	: Politeknik Negeri Jakarta
Tanggal Praktik	: 9 September 2024 – 10 Januari 2025

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Telah Diperiksa Dan Disetujui Pada Tanggal

6 Januari 2025

Pembimbing Industri



ATAP SURYA
Tri Suseno



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

**LEMBAR PENGESAHAN KAMPUS
LAPORAN PRAKTIK KERJA LAPANGAN
DI PT. ATAP SURYA NUSANTARA**

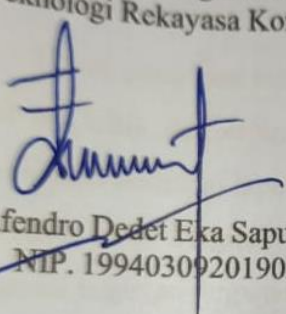
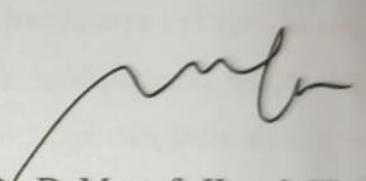
DENGAN JUDUL

“PERENCANAAN SISTEM PLTS ATAP ON-GRID KAPASITAS 149.6 KWP
MENGUNAKAN SOFTWARE PVSYST VERSI 7.2.8 DI PT. YUMMY FOOT
UTAMA”

Nama	: Danish Ramadhana Nugraha
Nim	: 2102321025
Program Studi	: Teknologi Rekayasa Konversi Energi
Jurusan	: Teknik Mesin
Peguruan Tinggi	: Politeknik Negeri Jakarta
Tanggal Praktik	: 9 September 2024 – 10 Januari 2025

Telah Diperiksa Dan Disetujui Pada Tanggal

6 Januari 2025

Kepala Program Studi D4 Teknologi Rekayasa Konversi Energi	Dosen Pembimbing Praktik Kerja lapangan
	
Yuli Mafendro Dedet Eka Saputra, S.Pd., M.T. NIP. 199403092019031013	Dr. D. Mustofa Kamal, ST., MT NIP. 197312282008121001
Ketua Jurusan Teknik Mesin	
	
Dr. Eng. Ir. Muslimin, S.T., M.T., IWE NIP. 197707142008121005	



KATA PENGANTAR

Puji serta syukur penulis panjatkan atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat serta karunia-Nya, sehingga Penulis dapat menyelesaikan laporan kegiatan Kerja Praktik yang dilaksanakan di PT. ATAP SURYA NUSANTARA. Laporan ini membahas mengenai “perencanaan sistem plts on-grid kapasitas 149.6 kwp menggunakan software pvsyst versi 7.2.8 di pt. yummy foot utama” sebagai salah satu syarat kelulusan untuk mata kuliah PKL semester 7 Program Studi Teknologi Rekayasa Konversi Energi. Dalam menulis Laporan Kerja Praktik ini penulis banyak mendapatkan bimbingan, saran, serta pengawasan dari berbagai pihak. Oleh sebab itu penulis ingin menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Tuhan Yang Maha Esa Allah SWT atas karunia dan rahmat-Nya sehingga penulis diberi kesahatan untuk menyelesaikan laporan kerja praktik.
2. Orang tua penulis yang telah memberikan dukungan material dan moral.
3. Dr. D. Mustofa Kamal, ST.,MT selaku Dosen Pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, pikiran dan pikiran untuk mengarahkan laporan.
4. Bapak Adi Purwo selaku Kepala PT. Atap Surya Nusantara.
5. Bapak Tri Suseno selaku mentor perusahaan yang telah banyak membantu dalam usaha memperoleh data yang penulis perlukan.

Dalam penulisan laporan ini penulis menyadari banyaknya kekurangan oleh sebab itu kritik dan saran sangat dipersilahkan untuk memperbaiki laporan ini. Penulis juga berharap laporan ini dapat memberikan manfaat dan menjadi sumber informasi yang berguna bagi pembaca yang ingin mengetahui lebih dalam mengenai kegiatan-kegiatan di perusahaan tersebut.

Jakarta, 6 Januari 2025

Penulis

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

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN INDUSTRI	ii
LEMBAR PENGESAHAN KAMPUS	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR.....	vi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Praktik Kerja Lapangan	2
1.5 Waktu Pelaksanaan	3
1.6 Manfaat Praktik Kerja Lapangan	3
BAB II GAMBARAN UMUM PT. ATAP SURYA NUSANTARA	5
2.1 Profil Umum Perusahaan.....	5
2.2 Visi dan Misi Perusahaan	6
2.3 Jajaran Organisasi Perusahaan	6
BAB III PELAKSANAAN PKL	7
3.1 Bentuk Kegiatan PKL	7
3.1.1 Rencana Kegiatan	7
3.1.2 Lokasi Kegiatan Magang.....	7
3.1.3 Waktu Pelaksanaan PKL.....	7
3.2 Landasan Teori.....	8
3.2.1 Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) On-Grid	8
3.3 Komponen Utama PLTS On-Grid.....	9
3.4 PERENCANAAN SISTEM PLTS ATAP ON-GRID KAPASITAS 149.6 KWP MENGUNAKAN SOFTWARE PVSYS VERSI 7.2.8 DI PT. YUMMY FOOT UTAMA.....	12
3.4.1 Analisa Lokasi.....	13
3.4.2 Perancangan Sistem PLTS On-Grid.....	15
3.4.3 Simulasi dengan Aplikasi Pvsyst.....	22
BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN.....	37
4.1 Kesimpulan.....	37
4.2 Saran	37
Daftar Pustaka	38
Lampiran.....	39

Hak Cipta :

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



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Lokasi Kegiatan Magang di PT. Atap Surya Nusantara.....	7
Gambar 3. 2 Skema PLTS On-Grid.....	8
Gambar 3. 3 Ilustrasi Efek Photovoltaic (Dincer & Bicer, 2018)	9
Gambar 3. 4 Inverter Livoltek GT3-60KQ1	11
Gambar 3. 5 Panel Distribusi PT.Yummy Food	12
Gambar 3. 6 Proses Perancangan PLTS.....	13
Gambar 3. 7 Kondisi Atap di PT. Yummy Food Utama.....	14
Gambar 3. 8 gamko 340wp.....	15
Gambar 3. 9 Datasheet Modul Panel Gamko 340 WP.....	16
Gambar 3. 10 Design peletakan PV pada PT Yummy Foot Utama	16
Gambar 3. 11 Dc/Ac Rasio (HelioScope)	17
Gambar 3. 12 Rumus Perhitungan Inverter	17
Gambar 3. 13 DataSheet Inverter GT3 Livoltek 60KQ1	18
Gambar 3. 14 Data Sheet Panel Surya Gamko 340w	18
Gambar 3. 15 Solar PV Layout.....	20
Gambar 3. 16 Pembagian String Pada Interkoneksi 1	20
Gambar 3. 17 Pembagian String Pada Interkoneksi 2	21
Gambar 3. 18 Layout Inverter Room.....	21
Gambar 3. 19 Software Pvsyst.....	22
Gambar 3. 20 Tampilan Awal Software Pvsyst	23
Gambar 3. 21 Langkah Membuat New Project.....	23
Gambar 3. 22 Cara Memasukan Titik Lokasi	24
Gambar 3. 23 Cara Masukan Titik Kordinasi Projek	24
Gambar 3. 24 Tampilan Awal PVsyst	25
Gambar 3. 25 Cara Memasukan Design Bangunan.....	25
Gambar 3. 26 Tampilan Grid System	26
Gambar 3. 27 Run Simulation.....	26

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

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi surya merupakan salah satu sumber energi terbarukan yang memiliki potensi besar di Indonesia. Dengan letaknya di garis khatulistiwa, Indonesia menerima intensitas penyinaran matahari rata-rata sebesar 4,8 kWh/m²/hari). Potensi energi surya yang melimpah ini menjadikan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) sebagai solusi strategis untuk mengurangi ketergantungan pada energi fosil dan mendukung target pengurangan emisi karbon sebesar 31,89% pada tahun 2030, sebagaimana tercantum dalam komitmen Nationally Determined Contribution (NDC) Indonesia.

Pemerintah Indonesia telah merumuskan berbagai kebijakan dan program untuk mempercepat pengembangan PLTS, salah satunya melalui sistem fotovoltaiik (PV) pada atap bangunan. Pemanfaatan atap sebagai lokasi instalasi modul PV tidak hanya mengoptimalkan ruang yang tidak terpakai, tetapi juga berpotensi mengurangi biaya operasional melalui penghematan energi listrik. Namun, keberhasilan sistem ini memerlukan perencanaan yang matang, seperti pemilihan jenis modul, inverter, dan komponen pendukung lainnya untuk memastikan kinerja optimal.

Dalam perencanaan dan evaluasi kinerja sistem PV, perangkat lunak simulasi seperti PVsyst sangat diperlukan. PVsyst menyediakan fitur-fitur yang memungkinkan pengguna memodelkan sistem PV, memprediksi produksi energi, dan menganalisis kinerja dalam berbagai kondisi lingkungan. Dengan menggunakan PVsyst, desain sistem PV dapat dioptimalkan sehingga menghasilkan energi listrik yang maksimal dan ekonomis sesuai kebutuhan



Hak Cipta :

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

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan dari latar belakang, permasalahan yang akan dibahas pada laporan ini adalah sebagai berikut :

- Apa itu sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) ?
- Bagaimana perencanaan sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya sebesar 149.6 kWp pada PT. Yummy Food Utama?
- Bagaimana simulasi PVSyst memprediksi dampak shading dan kerugian sistem pada sistem PLTS di PT. Yummy Food Utama?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari penelitian ini sebagai berikut :

- Sistem yang mengubah energi matahari menjadi listrik menggunakan panel surya.
- Menentukan kapasitas dan komponen PLTS yang sesuai dengan kebutuhan PT. Yummy Food Utama.
- Menganalisis dampak shading, kerugian dan sistem pada sistem PLTS.

1.4 Tujuan Praktik Kerja Lapangan

Tujuan dilaksanakan kegiatan Praktik Kerja Lapangan adalah sebagai berikut :

- Meningkatkan pengetahuan akan Sistem Pembangkit Tenaga Listrik (PLTS).
- Mengenal dan memperdalam pengalaman praktikal dalam dunia pekerjaan yang berkaitan dengan program studi D4 -Teknologi Rekayasa Konversi Energi.
- Meningkatkan wawasan akan dunia kerja bagi mahasiswa /i
- Sebagai syarat kelulusan Semester 7 program perkuliahan D4- Teknologi Rekayasa Konversi 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 mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.5 Waktu Pelaksanaan

No.	Uraian Kegiatan	Sep 9	Okt 9	Nov 9	Des 9	Jan 9
1	Perkenalan, pemahaman peraturan dll					
2	Pengumpulan data subjek dan objek PKL					
3	Praktek Kerja Lapangan					
4	Penyusunan Laporan PKL					
5	Evaluasi laporan oleh pembimbing lapangan					
6	Evaluasi oleh dosen pembimbing dan pengumpulan laporan					

Waktu pelaksanaan Praktek Kerja Lapangan Ini di lakukan dari tanggal 9 September 2024 s/d 10 Januari 2025 selama 5 bulan.

1.6 Manfaat Praktik Kerja Lapangan

A. Bagi Mahasiswa

- Memberi gambaran kepada mahasiswa mengenai pengaplikasian ilmu yang didapat di bangku perkuliahan dengan dunia kerja, khususnya di bidang pembangkit tenaga Listrik.
- Memberi informasi dan pengetahuan ilmu yang berhubungan dengan program studi D4-Teknologi Rekayasa Konversi Energi
- Menambah relasi dan hubungan di luar kampus (dunia kerja)
- Membentuk sifat mahasiswa yang memiliki jiwa kompetisi, berpotensi dan professional yang siap memasuki dunia kerja .

B. Bagi Instansi Pendidikan

- Sebagai bahan evaluasi atas kurikulum yang selama ini di terapkan dengan kebutuhan teori dan praktik di dunia kerja
- Untuk memperlihatkan kepada para stakeholder kualitas para mahasiswa jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta
- Untuk memperkenalkan nama jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta untuk Masyarakat luar



© 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

C. Bagi PT. Atap Surya Nusantara

- Hasil pelaksanaan kerja praktik merupakan bahan masukan bagi Perusahaan untuk meningkatkan kinerja perusahaan
- Membantu meringankan beban di suatu pekerjaan di Perusahaan
- Sebagai sarana untuk suatu jalinan kerjasama yang baik antara pekerjaan dengan para stakeholder yaitu perguruan tinggi dan mahasiswa





BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN

1.7 Kesimpulan

Berdasarkan rumusan masalah dan batasan masalah yang telah dijabarkan, penelitian ini berhasil menjawab tiga aspek utama terkait sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) di PT. Yummy Food Utama:

1. Sistem PLTS adalah teknologi yang memanfaatkan panel surya untuk mengubah energi matahari menjadi listrik. Teknologi ini memberikan alternatif energi yang ramah lingkungan dan berkelanjutan.
2. Melalui penelitian ini, perencanaan kapasitas dan komponen PLTS yang sesuai untuk kebutuhan energi PT. Yummy Food Utama telah dilakukan. Hasilnya memastikan bahwa sistem yang dirancang mampu memenuhi kebutuhan energi secara efisien.
3. Simulasi menggunakan PVSyst menunjukkan prediksi dampak shading dan potensi kerugian sistem, yang menjadi pertimbangan penting dalam optimalisasi desain PLTS di PT. Yummy Food Utama.

1.8 Saran

Dalam Perancangan Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya 149.6 kWp *On-Grid* di PT. Yummy Food Utama masih belum dalam keadaan pasti untuk proses pemasangan atau installasinya, sehingga masih ada kemungkinan yang dapat terjadi yang berpengaruh pada peningkatan maupun pengurangan sesuai dengan regulasi dan keadaan nantinya.

Hak Cipta :

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



Daftar Pustaka

- ICASolar. (n.d.). *Cara Kerja dan Keuntungan PLTS On-Grid*. Diakses pada 19 Desember 2024, dari <https://m.icasolar.com/support/blog/plts>
- Boyle, G. (2004). *Renewable Energy: Power for a Sustainable Future*, 2nd ed. Oxford, UK: Oxford University Press.
- Sunenergy. (n.d.). *Inverter panel surya: Fungsi, jenis, dan cara memilih inverter untuk sistem PLTS*. Sunenergy.id. Diakses pada 19 Desember 2024
- Raju, G. N., & Kumar, P. V. (2014). Grid Interfacing Inverter. *International Journal of Advanced Research in Electrical, Electronics and Instrumentation Engineering*, 3(11), 13765-13769.
- GAMKO Solar. (n.d.). *340W Monocrystalline Solar Panel: Specifications and Features*. GAMKO Solar Official Website. Diakses pada 22 Desember 2024
- Pulumbarit, M. (2023, October 11). *Understanding DC/AC ratio*. HelioScope.
- Alamsyah, R. (2022). *Studi Kelayakan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Atap On-Grid di Universitas Lampung*. Skripsi, Universitas Lampung. Diakses
- Jiukai Group. (n.d.). *DC Solar Cable - TÜV Approved PV1-F Cable*. Diakses
- PVsyst SA. (n.d.). *PVsyst documentation*.

Hak Cipta :

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

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

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



Pembersihan Panel



Oprasional Maintainen



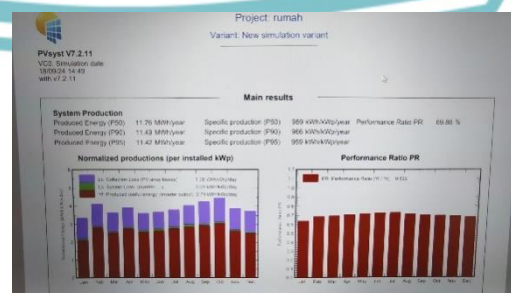
Design Bangunan



Survei Lokasi



Hasil Design 3D



Hasil Analisa PVsyst