



© 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



**STUDI PERENCANAAN PEMBANGUNAN PLTS ROOFTOP
TERHUBUNG GRID PLN DI GEDUNG A TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Laporan ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan
Diploma III Program Studi Teknik Konversi Energi

Jurusan Teknik Mesin

Oleh:

Anisa Ramadhani

(NIM 1902321019)

Edi Sayoga

(NIM 1902321056)

**PROGRAM STUDI TEKNIK KONVERSI ENERGI
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
2022**



Hak Cipta :

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

HALAMAN PERSETUJUAN
LAPORAN TUGAS AKHIR

**STUDI PERENCANAAN PEMBANGUNAN PLTS *ROOFTOP* TERHUBUNG GRID
PLN DI GEDUNG A TEKNIK MESIN POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

**Sub Judul : Analisis Perancangan Sistem PLTS Terhubung Jaringan PLN di Gedung A
Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta Menggunakan *Software PVsyst 7.2***

Oleh:

Anisa Ramadhani

NIM 1902321019

Program Studi D3 Teknik Konversi Energi

Laporan Tugas Akhir telah disetujui oleh pembimbing :

Pembimbing 1

Ir. Andi Ulfiana, M. Si
NIP. 196208021990032002

Pembimbing 2

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

Kepala Program Studi Teknik Konversi Energi

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



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

**HALAMAN PENGESAHAN
LAPORAN TUGAS AKHIR**

**Analisis Perancangan Sistem PLTS Terhubung Jaringan PLN di Gedung A
Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta Menggunakan *Software PVsyst 7.2***

OLEH :

Anisa Ramadhani

NIM 1902321019

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang Tugas Akhir di hadapan Dewan Penguji pada tanggal 24 Agustus 2022 dan diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Diploma III pada Program Studi Teknik Konversi Energi Jurusan Teknik Mesin

No.	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Yuli Mafendro D. E. S, S.Pd., M.T.	Ketua Penguji		
2.	P. Janus, S.T., M.T	Anggota		
3.	Ir. Benhur Nainggolan, M.T	Anggota		

Depok , 31 Agustus 2022

Disahkan oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin





Hak Cipta :

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

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Anisa Ramadhani

NIM : 1902321019

Program Studi : Teknik Konversi Energi

Menyatakan bahwa yang dituliskan di dalam Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya sendiri bukan jiplakan (plagiasi) karya orang lain sebagian atau seluruhnya. Pendapat, gagasan, atau temuan orang lain yang terdapat didalam Laporan Tugas Akhir telah saya kutip dan rujuk sesuai etika ilmiah. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Depok, Agustus 2022



Anisa Ramadhani



- 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

Analisis Perancangan Sistem PLTS Terhubung Jaringan PLN di Gedung A Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta Menggunakan *Software* *PVsyst 7.2*

ABSTRAK

Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) adalah pembangkit listrik yang memanfaatkan tenaga surya untuk menghasilkan listrik. Listrik pada Gedung A Politeknik Negeri Jakarta (PNJ) diperoleh dari PLN dimana sumber energinya dari energi fosil yang merupakan energi tidak terbarukan yang suatu saat akan habis. Pada penelitian ini akan dirancang PLTS sebesar 70 kWp pada Gedung A Teknik Mesin PNJ sebagai supply untuk beban penerangan. Rancangan ini menggunakan software PVsyst versi 7.2 sebagai simulasi apabila pembangkit akan direalisasikan, dan menggunakan software Google Earth Pro untuk mengetahui ketinggian dan tata letak Gedung. Simulasi yang digambarkan diantaranya adalah potensi shading, ISO shading diagram, Performance Ratio, Daily serta Monthly Production. Rancangan PLTS ini menggunakan 120 buah panel surya dengan jenis monocrystalline berkapasitas 585 kWp, 1 buah inverter 6 MPPT dengan kapasitas 75 kW. Setelah adanya rugi – rugi daya, system PLTS mampu membangkitkan daya sebesar 3,21 kWh per hari dengan performance ratio sebesar 82,9%.

Kata kunci : PLTS, PVsyst, Losses Diagram, Performance Ratio

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

¹ Corresponding author E-mail address: anisa.ramadhani.tm19@mhs.wpnj.ac.id



Hak Cipta :

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

ABSTRACT

Solar Power Plant is a power plant that convert solar power to generates electricity. Electricity in Building A of the Jakarta State Polytechnic (PNJ) came from PLN that we know the energy source is from fossil energy which is non-renewable energy and will run out as possible. In this journal, a 70 kW PLTS will be designed in Building A, Mechanical Engineering PNJ as a supply for lighting loads. This case uses PV Syst software version 7.2 as a simulation, and uses Google Earth Pro software to determine the height and layout the building. The simulations includes shading potential, ISO shading diagram, Performance Ratio, Daily and Monthly Production. This PLTS design uses 120 monocrystalline solar panels with a capacity of 585 wP, 1 inverter 6 MPPT with a generating capacity 75 kW. After the effect of power losses, the PLTS system is able to generate power of 3.21 kWh per day with performance ratio 82,9%

Keywords : PLTS, PV Syst, Losses Diagram, Performance Ratio, Total Production



**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena berkat rahmat, karunia serta hidayah – Nya penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir dengan judul “**STUDI PERENCANAAN PEMBANGUNAN PLTS ROOFTOP TERHUBUNG GRID PLN DI GEDUNG A TEKNIK MESIN POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**”. Penyusunan dan ujian Tugas Akhir merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Diploma III Program Studi Konversi Energi, Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.

Dalam penyusunan laporan Tugas Akhir, penulis banyak mendapatkan bantuan dan bimbingan, pengarahan, petunjuk, dan saran sehingga dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, kami mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Ir. Andi Ulfiana, M.Si. sebagai pembimbing 1 dan Bapak Yuli Mafendro D. E. S, S.Pd., M.T. sebagai pembimbing 2 dari Jurusan Teknik Mesin Program Studi Teknik Konversi Energi yang senantiasa meluangkan waktunya untuk membimbing dan memberikan ilmu dalam penyusunan laporan Tugas Akhir
2. Bapak Dr. Eng Muslimin, M.T sebagai Ketua Jurusan Teknik Mesin yang telah memfasilitasi penulis untuk melakukan penelitian
3. Kedua orang tua dan Adik dari penulis yang selalu memberikan dukungan selama pembuatan tugas akhir ini
4. Teman – teman kelas 6E dan 6J yang menjadi teman seperjuangan selama perkuliahan

Tak lupa penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada orangtua serta pihak – pihak lainnya yang telah banyak membantu baik itu untuk pelaksanaan Tugas Akhir maupun dalam penyelesaian Laporan Tugas Akhir ini.

Penulisan laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Maka dari itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun agar dalam penulisan selanjutnya dapat lebih baik, dan semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat memberikan ilmu yang bermanfaat bagi orang lain.

Depok, Agustus 2022

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

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



STUDI PERENCANAAN PEMBANGUNAN PLTS ROOFTOP TERHUBUNG GRID PLN DI GEDUNG A TEKNIK MESIN POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

Sub Judul : Analisis Perancangan Sistem PLTS Terhubung Jaringan PLN di Gedung A Jurusan
Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta Menggunakan *Software PVsyst 7.2*

Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Diploma – III
Program Studi Teknik Konversi Energi, Jurusan Teknik Mesin

Oleh :

Anisa Ramadhani

1902321019

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

PROGRAM STUDI TEKNIK KONVERSI ENERGI

JURUSAN TEKNIK MESIN

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

AGUSTUS, 2022



DAFTAR ISI

ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GRAFIK	xiv
BAB I	1
PENAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah	3
1.5 Lokasi Objek Tugas Akhir	4
1.6 Metode Penyelesaian Masalah	4
1.7 Manfaat Yang Didapatkan	4
1.8 Sistematika Penulisan	4
BAB V	73
KESIMPULAN DAN SARAN	73
5.1 Kesimpulan	73
5.2 Saran	74
DAFTAR PUSTAKA	74

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



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 1 : Tampak Atap Gedung A Politeknik Negeri Jakarta	3
Gambar 2 1 : Pembangkit Listrik Tenaga Surya	8
Gambar 2 2 : Struktur sebuah modul Fotovoltaik	9
Gambar 2 3 : Monocrystalline.....	file:/
Gambar 2 4 : Polycrystalline	- 5 re
Gambar 2 5 : Detail Perbedaan Poly-kristal dengan Mono-kristal	Ctrl+
Gambar 2 6 : Perbedaan Kedua Jenis Panel	13
Gambar 2 7 : Thin Film Photovoltaic.....	14
Gambar 2 8 : Amorphous Silicon (a-Si) Solar Cells	14
Gambar 2 9 :Copper Indium Gallium Deselenide (CIGS).....	15
Gambar 2 10 : P-N Junction.....	16
Gambar 2 11 : Grafik Perbandingan Temperatur dengan Tegangan	18
Gambar 2 12 : Contoh Shading (Bayangan) pada panel	19
Gambar 2 13 : Jarak Ideal Pemasangan Modul.....	20
Gambar 2 14 : Logo Software PVSyst.....	21
Gambar 2 15 : Inverter On – Grid.....	22
Gambar 2 16 : Net metering (kWh EXIM)	23
Gambar 3 1 : Diagram Alir Pengerjaan.....	24
Gambar 3 2 : Lokasi Penelitian Dilihat Melalui Google Earth	25
Gambar 3 3: PLTS Rooftop Mounted	25
Gambar 3 4 : Informasi Meteonorm Oleh Solargis	26
Gambar 3 5 : Potensi Radiasi Matahari Kota Depok	26
Gambar 3 6 : kWh meter Gedung A Teknik Mesin.....	27
Gambar 3 7 : Inverter yang akan digunakan	31
Gambar 3 8 : Luas atap gedung A Teknik Mesin	32
Gambar 3 9 : Menghitung luas atan	32

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. 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

Gambar 3 10 : Menghitung atap yang berbentuk prisma	33
Gambar 3 11 : Tabel Trigonometri	33
Gambar 3 12 : Mengukur luas atap menggunakan Google Earth	33
Gambar 3 13 : Orientasi sistem PLTS	34
Gambar 3 14 : Tampilan Aplikasi Google Earth Pro	34
Gambar 3 15 : Menentukan Spesifikasi Sistem PLTS	36
Gambar 3 16 : Tallmax TrinaSolar Panel	37
Gambar 3 17 : Referensi desain PLTS	38
Gambar 3 18 : Potensi shading	39
Gambar 4 1 : Project summary sistem PLTS	45
Gambar 4 2 : System Summary	45
Gambar 4 3 : Spesifikasi sistem PLTS	46
Gambar 4 4 : Panjang Gedung A Teknik Mesin PNJ	47
Gambar 4 5 : Lebar Gedung A Teknik Mesin PNJ	48
Gambar 4 6 : Reference Incident Energy	49
Gambar 4 7 : ISO Shading diagram	51
Gambar 4 8 : Rugi - rugi sistem (Losses)	51
Gambar 4 9 : Prediksi Losses bulan Januari	53
Gambar 4 10 : Prediksi Losses bulan Februari	54
Gambar 4 11 : Prediksi Losses bulan Maret	55
Gambar 4 12 : Losses pada bulan April	55
Gambar 4 13 : Prediksi Losses pada bulan Mei	57
Gambar 4 14 : Losses Pada Bulan Juni	58
Gambar 4 15 : Prediksi Losses pada bulan Juli	59
Gambar 4 16 : Losses Pada Bulan Agustus	60
Gambar 4 17 : Prediksi Losses bulan September	61
Gambar 4 18 : Losses pada Bulan Oktober	62
Gambar 4 19 : Prediksi Losses bulan November	63
Gambar 4 20 : Losses Pada Bulan Desember	64
Gambar 4 21 : Generation of Synthetic Monthly Meteorological Values	66
Gambar 4 23 : Simulasi Penurunan Emisi Karbon	71
Gambar 4 24 : Detail Penurunan Emisi	71



© Hak Cipta

DAFTAR TABEL

Tabel 1 : Perbedaan Panel Monocrystalline dan Polycrystalline	12
Tabel 2 : Sistem Kelistrikan Gedung.....	27
Tabel 3 : Perbandingan ketiga jenis panel	28
Tabel 4 : Spesifikasi Panel Surya	36
Tabel 5 : Spesifikasi Inverter Yang Digunakan	37
Tabel 6 : Data Beban Harian Penerangan Gedung	42
Tabel 7 : Beban Penerangan Lantai 1	43
Tabel 8 : Beban Penerangan Lantai 2	43
Tabel 9 : hasil simulasi PVSyst	50
Tabel 10 : Tabel Losses Irradiasi	65
Tabel 11 : Tabel Perbandingan Temperature dengan Diffuse Iradiasi	66
Tabel 12 : Losses pada Panel Surya	68
Tabel 13 : Losses Pada Inverter	69
Tabel 14 : Detail Perbandingan Penurunan Emisi Dalam 30 Tahun	72

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Hak

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

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4 1 : Grafik produksi sistem PLTS	49
Grafik 4 2 : Grafik Losses Akibat Irradiasi	65
Grafik 4 3 : Grafik Losses Pada Inverter	69
Grafik 4 4 : Grafik produksi energi PLTS dalam satu tahun simulasi	70
Grafik 4 5 : Detail Perbandingan Penurunan Emisi Dalam 30 Tahun	72



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



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Aktivitas di Gedung A, Teknik Mesin, PNJ membutuhkan energi listrik untuk penerangan maupun peralatan lainnya. Gedung A digunakan untuk kegiatan perkuliahan. Selain itu, di Gedung A juga terdapat Laboratorium Fisika, Ruang Komputer, Ruang Dosen dan Perpustakaan. Beban listrik yang terdapat pada Gedung A cukup banyak berakibat kepada meningkatnya jumlah pemakaian energi. Dalam penyediaan energi listrik, selama ini Gedung A mengandalkan produksi listrik dari Perusahaan Listrik Negara (PLN) yang mayoritas sumber energinya didapatkan dari energi fosil yang sumber ketersediaannya di muka bumi tidak dapat diperbaharui.

Dalam Rencana Umum Energi Nasional (RUEN), melalui Peraturan Presiden No.79 tahun 2014, Pemerintah Indonesia menetapkan kebijakan peningkatan pangsa energi terbarukan dalam bauran energi nasional hingga 23% pada tahun 2025.[1] Oleh karena itu, timbul pemikiran untuk melakukan perencanaan pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Surya di atap Gedung A Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta sebagai sumber alternatif yang dapat digunakan selain sumber daya utama yaitu daya PLN dan salah satu implementasi mendukung program pemerintah dalam penggunaan energi baru terbarukan.

Faktanya, Indonesia memiliki potensi sumber energi yang sangat besar karena berada di garis khatulistiwa dimana matahari menyinari sepanjang tahun, Indonesia yang disebut sebagai daerah tropis dimana Indonesia mendapatkan penyinaran matahari yang cukup selama 1 tahun penuh karena letak Geografis yang berada pada Garis Khatulistiwa dan secara Astronomis berada di 6° LU sampai 11° LS, dan 95° BT sampai 141° BT dengan Pancaran Sinar Matahari rata – rata 7 jam perhari dan puncak penyinaran matahari 4,5 jam perhari. Potensi energi surya di Indonesia sangat besar yaitu sekitar 4.8 KWh/m² atau setara dengan 112.000 GWp, namun yang sudah dimanfaatkan baru sekitar 10 MWp. Saat ini pemerintah telah mengeluarkan strategi pemanfaatan energi surya yang menargetkan kapasitas PLTS terpasang hingga tahun 2025 adalah sebesar 0.87 GW atau sekitar 50 MWp/tahun. Jumlah ini merupakan gambaran potensi pasar



© 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

yang cukup besar dalam pengembangan energi surya di masa yang akan datang.[2]

PLTS tidak hanya sebagai sumber alternatif pengganti energi konvensional, pembangunan PLTS juga turut berkontribusi dalam upaya pemerintah mewujudkan NZE (*Net Zero Emission*). Hal ini dikatakan oleh Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM), Arifin Tasrif, dalam diskusi yang bertajuk 'Road to COP26' : Tekad Generasi Muda Indonesia Mencegah Perubahan Iklim & Mendukung Energi Bersih' yang digelar di Jakarta, Kamis (7/10) lalu. "Transformasi menuju *net zero emission* menjadi komitmen bersama kita paling lambat 2060". Peningkatkan pemanfaatan energi baru terbarukan (EBT) meliputi pengurangan energi fosil, penggunaan kendaraan listrik di sektor transportasi, peningkatan pemanfaatan listrik pada rumah tangga dan industry, dan yang terakhir pemanfaatan *Carbon Capture and Storage* (CCS).

Diharapkan, dengan mengurangi jejak karbon dan berkomitmen dalam menjalan lima prinsip utama di atas, Indonesia dapat mencapai kondisi *net zero emissions* di tahun 2060.



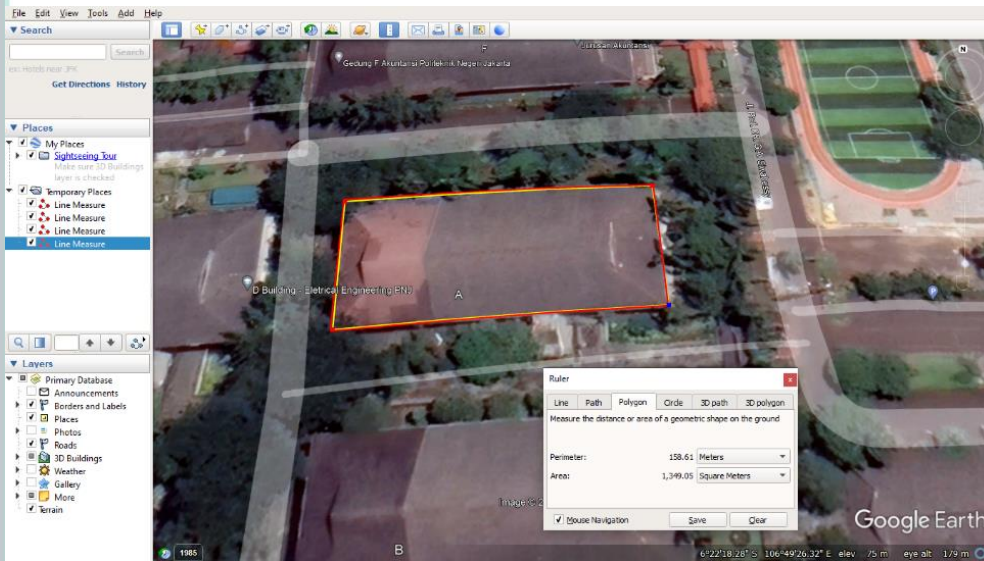
POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



© 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



Gambar 1 1 : Tampak Atap Gedung A Politeknik Negeri Jakarta

1.2 Rumusan Masalah

Agar pembahasan ini lebih terarah, maka pembahasan masalah ini adalah

1. Berapa kebutuhan harian untuk penerangan di Gedung A Teknik Mesin PNJ?
2. Bagaimana desain sistem dan spesifikasi PLTS *On – Grid* di atap gedung A Teknik Mesin PNJ?
3. Berapa nilai *losses* yang terjadi apabila perencanaan PLTS ini terealisasi?
4. Berapa nilai penghematan emisi karbon yang didapat apabila beralih menggunakan PLTS?

1.3 Tujuan

1. Mendapatkan nilai beban harian untuk penerangan gedung
2. Menentukan spesifikasi serta komponen yang tepat untuk perencanaan pembangunan
3. PLTS
3. Mendapatkan nilai *losses* yang terjadi apabila pembangunan PLTS ini direalisasikan
4. Mendapatkan nilai penghematan emisi karbon apabila beralih menggunakan PLTS

1.4 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah

1. Spesifikasi dan komponen yang akan digunakan dalam system PLTS
2. Sistem PLTS *On – Grid*
3. Instalasi penerangan Gedung A Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta
4. Aplikasi *PVSyst 7.2* dan aplikasi *Google Earth*



1.5 Lokasi Objek Tugas Akhir

Lokasi penelitian tugas akhir dilakukan di Gedung A Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta dengan bantuan aplikasi *Google Earth* sebagai titik menentukan azimuth dan menggunakan *software PVsyst versi 7.2* sebagai media simulasi PLTS.

1.6 Metode Penyelesaian Masalah

1. Melakukan observasi proses kerja system panel surya menggunakan *software PVsyst*
2. Melakukan observasi pada instalasi penerangan Gedung A Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta
3. Melakukan observasi komponen serta spesifikasi yang tepat
4. Mengolah data dan Analisa *software PVsyst*

1.7 Manfaat Yang Didapatkan

1.7.1 Bagi Pelaksana Tugas Akhir

Sebagai salah satu syarat untuk lulus dari program studi Diploma – III Teknik Konversi Energi Politeknik Negeri Jakarta dan untuk mengetahui bagaimana proses dalam perancangan pembangkit listrik tenaga surya sebelum direalisasikan.

1.7.2 Bagi Politeknik Negeri Jakarta

Sebagai bahan pertimbangan untuk beralih ke energi terbarukan dengan menggunakan pembangkit listrik tenaga surya.

1.8 Sistematika Penulisan

Untuk memudahkan dalam memahami laporan ini, berikut sistematika penulisannya:

1. Bagian Awal
 - a. Halaman Judul
 - b. Halaman Pengesahan
 - c. Abstrak (dalam Bahasa Indonesia dan Bahasa Inggris)
 - d. Kata Pengantar
 - e. Daftar Isi
 - f. Daftar Tabel
 - g. Daftar Grafik
 - h. Daftar Gambar
 - i. Daftar Lampiran

Hak Cipta :

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

Bagian Utama

a. BAB I Pendahuluan

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

b. BAB II Studi Pustaka

Memaparkan rangkuman kritis atas pustaka yang menunjang penyusunan/penelitian, meliputi pembahasan tentang topik yang akan dikaji lebih lanjut dalam tugas akhir.

c. BAB III Metodologi

Menguraikan tentang metodologi, yaitu metode yang digunakan untuk menyelesaikan masalah/penelitian, meliputi diagram alur penelitian, pembuatan jadwal kegiatan (pemilihan lokasi, Iradiasi Matahari, Observasi Data dan pemilihan komponen), Teknik Analisis Data, Metode Penentuan dan perhitungan PLTS, dan perhitungan Tekno-Ekonomis/Keekonomisan.

d. Bab IV Hasil Dan Analisa

Berisi hasil dan analisis data, perhitungan-perhitungan analisis atau perancangan, serta interpretasi dan pembahasan hasil perhitungan.

e. BAB V Kesimpulan

Berisi kesimpulan dari seluruh analisis data dan pembahasan hasil perhitungan/penelitian. Isi kesimpulan harus menjawab permasalahan dan tujuan yang telah ditetapkan dalam tugas akhir. Serta berisi saran-saran atau opini yang berkaitan dengan tugas akhir.

3. Bagian Akhir

a. Daftar Pustaka

b. Lampiran

c. Daftar riwayat hidup 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



BAB V
KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Kebutuhan beban harian untuk kebutuhan instalasi penerangan gedung adalah 63454 Watt perharinya (Saat kegiatan belajar normal).
2. Pada gedung A Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta dapat dirancang PLTS sebesar 70 kWP sebagai sumber energi alternatif dari PLN dengan menggunakan 120 buah panel dengan daya 585 wP, 1 Inverter dengan kapasitas 70 kW menggunakan 6 MPPT
3. Sistem PLTS ini menghasilkan energi sebesar 3,89 kWh perhari dengan rasio performansi sebesar 82,9% dan sebanyak 99,6 MWh/tahun setelah dikurangi dengan adanya losses yang terdapat pada bagian inverter dan *array*.



- [7] J. Tek. Mesin Untirta, vol. 1, no. 1, p. 68, 2019, doi: 10.36055/fwl.v1i1.7134.
- [7] A. Rachmi, B. Prakoso, Hanny Berchmans, I. Devi Sara, and Winne, “Panduan Perencanaan dan Pemanfaatan PLTS atap di Indonesia,” *PLTS Atap*, p. 94, 2020.
- [7] Patel, “*済無*No Title No Title No Title,” pp. 9–25, 2019.
- [7] P. K. Tiyas, “S1 Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya,” *Pengaruh Efek Suhu Terhadap Kinerja Panel Surya*, pp. 274–282, 2020.
- [10] P. Harahap, “Pengaruh Temperatur Permukaan Panel Surya Terhadap Daya Yang Dihasilkan Dari Berbagai Jenis Sel Surya,” *RELE (Rekayasa Elektr. dan Energi) J. Tek. Elektro*, vol. 2, no. 2, pp. 73–80, 2020, doi: 10.30596/rele.v2i2.4420.
- [11] R. Nurfajriansyah, “Perancangan Portable Powerbank Berbasis Panel Surya Sebagai Multipurpose Reserve Power Generation (Mrpg),” *Peranc. Portable Powerbank Berbas. Panel Surya Sebaga i Multipurp. Reserv. Power*, vol. 1, no. 1, pp. 1–40, 2018.
- [12] M. Irfan, “Perencanaan Teknis dan Ekonomis Pembangkit Listrik Tenaga Surya Sistem On-Grid,” *Semin. Nas. Teknol. Informasi, Komun. dan Ind. 9 Fak. Sains dan Teknol. UIN Sultan Syarif Kasim Riau Pekanbaru, 18-19 Mei 2017 ISSN*, vol. 77, no. Seminar Nasional Teknologi Informasi, Komunikasi dan Industr, pp. 18–19, 2017.
- [13] L. Halim and Oetomo, “Perancangan Dan Implementasi Awal Solar Inverter Untuk Pembangkit Listrik Tenaga Surya Off Grid,” *J. Teknol.*, vol. 12, no. 1, pp. 31–38, 2020, [Online]. Available: <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/jurtek/article/view/4105>
- [14] H. C. Utomo, *Perencanaan Charger Corner Untuk Gedung Laboratorium Konversi Energi Berbasis Energi Matahari Laporan*, no. 021. 2020.
- [15] M. Y. Puriza, W. Yandi, and A. Asmar, “Perbandingan Efisiensi Konversi Energi Panel Surya Tipe Polycrystalline dengan Panel Surya Monocrystalline Berbasis Arduino di Kota Pangkalpinang,” *J. Ecotipe (Electronic, Control. Telecommun. Information, Power Eng.*, vol. 8, no. 1, pp. 47–52, 2021, doi: 10.33019/jurnalecotipe.v8i1.2034.
- [16] R. A. M. Napitupulu, “Pengaruh material monokristal dan polikristal terhadap karakteristik panel surya 20 WP,” *J. Poliprosesi*, vol. 12, no. January, pp. 61–67, 2018.
- [17] P. Studi, T. Elektro, F. Teknik, U. Udayana, J. Kampus, and U. Bukit, “Grid Tie Inverter Untuk Plts Atap Di Indonesia : Review Standar Dan Inverter Yang,” vol. 7, no. 2, pp. 62–73, 2020.
- [18] Y. A. Rahman, M. Pamuso, and R. Fauzi, “Performansi Grid Tie Inverter dengan Variasi Pembebanan pada PV-on Grid Module Trainer,” vol. 10, no. 2, pp. 287–296, 2022.
- [19] M. Monitoring and E. Pembangkit, “MONTHLY MONITORING AND EVALUATION PEMBANGKIT,” 2022.
- [20] M. F. Nugroho, “Perhitungan Efisiensi Dan Rasio Performa Pada Sistem Plts 250 Kwp Pt . Jembo Energindo Menggunakan Software Pvsyst,” 2021.
- [21] I. K. A. Setiawan, I. N. S. Kumara, and I. W. Sukerayasa, “Analisis Unjuk Kerja Pembangkit Listrik Tenaga Surya (Plts) Satu MWP Terinterkoneksi Jaringan di Kayubih, Bangli,” *Maj. Ilm. Teknol. Elektro*, vol. 13, no. 1, pp. 27–33, 2014.
- [22] H. D. Susanti *et al.*, “No 主観的健康感を中心とした在宅高齢者における健康関

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



連指標に関する共分散構造分析Title,” *J. Keperawatan. Univ. Muhammadiyah Malang*, vol. 4, no. 1, pp. 724–732, 2017, [Online]. Available: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/en/mdl-20203177951%0Ahttp://dx.doi.org/10.1038/s41562-020-0887-9%0Ahttp://dx.doi.org/10.1038/s41562-020-0884-z%0Ahttps://doi.org/10.1080/13669877.2020.1758193%0Ahttp://serisc.org/journals/index.php/IJAST/article>

- [23] D. Fuaddin and A. Daud, “Rancangan Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya On-Grid Kapasitas 20 kWp untuk Residensial,” *J. Tek. Energi*, vol. 10, no. 1, pp. 53–57, 2021, doi: 10.35313/energi.v10i1.2329.
- [24] R. T. P. Rocky Alfan, “Analisa Deteksi Photovoltaic Module Degradasi Dengan Metode Electroluminescence (EL) Menggunakan Camera Digital Single Lens Reflex (DSLR),” *J. Ilm. Setrum*, vol. 10, no. 1, pp. 113–122, 2021, doi: 10.36055/setrum.v10i1.11917.
- [25] W. H. Heru, “ANALISIS KINERJA PLTS 7 MWp SENGKOL LOMBOK TENGAH YANG TERINTERKONEKSI DENGAN JARINGAN LISTRIK PLN,” pp. 1–13, 2020, [Online]. Available: <http://eprints.unram.ac.id/id/eprint/20087>
- [26] A. P. Nugroho, D. Kurniawan, and I. Pendahuluan, “Potensi Pembangkit Listrik Tenaga Surya Rooftop di Gedung Mohammad Hatta , Universitas Proklamasi 45 Abstrak Potensi Pembangkit Listrik Tenaga Surya Rooftop di Gedung Mohammad Hatta , Universitas Proklamasi 45,” vol. 5, no. 1, pp. 12–19, 2021.
- [12] Irfan, M. (2017). Perencanaan Teknis dan Ekonomis Pembangkit Listrik Tenaga Surya Sistem On-Grid. *Seminar Nasional Teknologi Informasi, Komunikasi Dan Industri (SNTIKI) 9 Fakultas Sains Dan Teknologi, UIN Sultan Syarif Kasim Riau Pekanbaru, 18-19 Mei 2017 ISSN, 77(Seminar Nasional Teknologi Informasi, Komunikasi dan Industr), 18–19.*

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



PROFIL PENULIS

Nama	Anisa Ramadhani
Jenis Kelamin	Perempuan
NIM	1902321019
Tempat, Tanggal Lahir	Jakarta, 6 Desember 2001
Alamat	Jalan Pulo Mawar, Kebayoran Lama, Jakarta Selatan
Agama	Islam
No. HP	089654684794
Email	Anisa.ramadhani.tm19@mhsw.pnj.ac.id
Sub - Judul	Analisis Perancangan Sistem PLTS Terhubung Jaringan PLN di Gedung A Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta Menggunakan <i>Software PVsyst 7.2</i>



© 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

