



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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



**ANALISIS PERENCANAAN DESAIN DAN SIMULASI
ELEKTRIKAL SISTEM PEMBANGKIT LISTRIK
TENAGA SURYA *ON-GRID* DI SMA SULUH
JAKARTA**

SKRIPSI

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Oleh:

**Adjie Agung Pratama
NIM. 2202432043**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA KONVERSI
ENERGI
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
AGUSTUS, 2023**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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



ANALISIS PERENCANAAN DESAIN DAN SIMULASI ELEKTRIKAL SISTEM PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA *ON-GRID* DI SMA SULUH JAKARTA

SKRIPSI

Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Pendidikan Sarjana Terapan Program Studi Teknologi Rekayasa Konversi Energi, Jurusan Teknik Mesin

Oleh:

Adjie Agung Pratama
NIM. 2202432043

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA KONVERSI
ENERGI
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
AGUSTUS, 2023**



“Tugas Akhir ini kupersembahkan untuk ayah,ibu, bangsa dan almamater”

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu 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

HALAMAN PERSETUJUAN
SKRIPSI

**ANALISIS PERENCANAAN DESAIN DAN SIMULASI ELEKTRIKAL
SISTEM PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA *ON-GRID*
DI SMA SULUH JAKARTA**

Oleh:

Adjie Agung Pratama
NIM. 2202432043

Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi

Skripsi telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing 1

P. Jannus, M.T.
NIP. 196304261988031004

Pembimbing 2

Dr., Paulus Sukusno, S.T., M.T.
NIP. 196108011989031001

Kepala Program Studi
Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa 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 SKRIPSI

ANALISIS PERENCANAAN DESAIN DAN SIMULASI ELEKTRIKAL SISTEM PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA *ON-GRID* DI SMA SULUH JAKARTA

Oleh:
Adjie Agung Pratama
NIM. 2202432043
Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang sarjana terapan di hadapan Dewan Penguji pada tanggal 7 Agustus 2023 dan diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan pada Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi Jurusan Teknik Mesin

DEWAN PENGUJI

No.	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Dr., Paulus Sukusno, S.T., M.T. NIP. 196108011989031001	Ketua		21/8 2023
2.	Ir., Benhur Nainggolan, M.T. NIP. 196106251990031003	Anggota		16/8 2023
3.	Hasvienda M. Ridlwan, S.T., M.T. NIP. 199012162018031001	Anggota		23/8 2023

Depok, 07 Agustus 2023

Disahkan oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin



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

LEMBAR PERNYATAAN ORIGINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Adjie Agung Pratama

NIM : 2202432043

Program Studi : Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi

Menyatakan bahwa yang dituliskan di dalam Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri bukan jiplakan (plagiasi) karya orang lain baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat, gagasan, atau temuan orang lain yang terdapat di dalam Skripsi telah saya kutip dan saya rujuk dengan etika ilmiah.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Depok, 7 Agustus 2023



Adjie Agung Pratama

NIM. 2202432043



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



ANALISIS PERENCANAAN DESAIN DAN SIMULASI ELEKTRIKAL SISTEM PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA ON-GRID DI SMA SULUH JAKARTA

Adjie Agung Pratama¹⁾, P Jannus¹⁾, Paulus Sukusno²⁾

¹⁾ Program Studi Teknologi Rekayasa Konversi Energi, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof. G. A. Siwabessy, Kampus UI, Depok, 16425

²⁾ Program Studi Pembangkit Tenaga Listrik, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof. G. A. Siwabessy, Kampus UI, Depok, 16425

Email: adjie.agung.pratama.tm22@mhs.w.pnj.ac.id

ABSTRAK

Pemanfaatan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS), telah menjadi fokus utama dalam upaya mengurangi pemakaian sumber energi fosil. Adanya perencanaan desain sistem dan simulasi elektrikal bertujuan untuk menganalisis desain dan kinerja sistem PLTS on-grid berdasarkan spesifikasi komponen yang sesuai dengan kondisi riil di SMA Suluh Jakarta. Metode yang digunakan yaitu berbasis persamaan rumus dan berbasis perhitungan software. Komponen yang digunakan yaitu pv module, inverter, kabel, dan lainnya. Variasi simulasi yang digunakan berdasarkan dari spesifikasi pv module, spesifikasi inverter, dan spesifikasi kabel DC dan AC yang dikombinasikan. parameter data yang didapatkan merupakan hasil dari survei lapangan, website, dan software. Hasil dari penelitian ini, mendapatkan jumlah pv module sebesar 39 buah dengan spesifikasi JA Solar 550Wp dan Jinko Solar 550Wp, inverter berjumlah 1 dengan spesifikasi Huawei 17kW dan Growatt 17kW, kabel DC dengan ukuran 6mm² dan kabel AC dengan ukuran 16 mm², serta dari hasil simulasi menunjukkan bahwa rata-rata daya dan arus DC yang akan memasuki inverter sebesar 19,41 kWdc dan 23,7 Adc, sedangkan rata-rata daya dan arus AC keluaran inverter sebesar 16,9 kWac dan 27 Aac.

Kata kunci: desain sistem PLTS, simulasi elektrikal, variasi simulasi,

ABSTRACT

The utilization of Solar Power Generation (SPG) has become the primary focus in efforts to reduce the consumption of fossil energy sources. The existence of system design planning and electrical simulation aims to analyze the design and performance of on-grid SPG systems based on component specifications that correspond to real conditions at SMA Suluh Jakarta. The methods employed are formula-based equations and software-based calculations. The components used include PV modules, inverters, cables, and others. The simulation variations employed are based on the specifications of PV modules, inverter specifications, and the combined specifications of DC and AC cables. The parameter data obtained are the results of field surveys, websites, and software. The results of this study indicate a total of 39 PV modules with specifications of JA Solar 550Wp and Jinko Solar 550Wp, 1 inverter with specifications of Huawei 17kW and Growatt 17kW, DC cables with a size of 6mm², and AC cables with a size of 16mm². The simulation results show that the average power and DC current entering the inverter are 19.41 kWdc and 23.7 Adc, while the average power and AC current output from the inverter are 16.9 kWac and 27 Aac.

Keywords: *The design of PV system, electrical simulation, simulation variations,*

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 mengumumikan 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

KATA PENGANTAR

Puji serta syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunianya-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “ANALISIS PERENCANAAN DESAIN DAN SIMULASI ELEKTRIKAL SISTEM PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA ON-GRID DI SMA SULUH JAKARTA”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan studi Sarjana Terapan Program Studi Teknologi Rekayasa Konversi Energi, Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.

Penulisan skripsi ini tidak lepas dari bantuan, doa, dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih yang tiada terhingga kepada:

1. Bapak Dr. Eng. Muslimin, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.
2. Bapak P. Jannus, M.T. dan Bapak Paulus Sucusno, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dalam penyelesaian skripsi ini.
3. Bapak Yuli Mafendro Dedet Eka Saputra, S.Pd., M.T. selaku Kepala Program Studi Teknologi Rekayasa Konversi Energi Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta yang telah memberikan bantuan dalam mengarahkan penyelesaian skripsi ini.
4. Kedua orang tua yang telah memberikan doa kepada penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
5. Rekan-rekan Program Studi Teknologi Rekayasa Konversi Energi yang telah membantu dan memberikan dukungan dalam proses penyelesaian skripsi.

Penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi semua pihak terutama pada bidang energi.

Depok, 7 Agustus 2023

Adjie Agung Pratama
NIM. 2202432043



Hak Cipta :

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

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN ORIGINALITAS	vi
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Penelitian	1
1.2 Rumusan Masalah Penelitian	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	2
1.5 Sistematika Penulisan Skripsi	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS).....	4
2.2 Radiasi Matahari dan Iradiasi Matahari	15
2.3 Datasheet	17
2.4 Rangkaian Listrik	18
2.5 Daya Listrik.....	20
2.6 Kondisi <i>Steady State</i> dan <i>Transient</i>	21
2.7 Analisis Aliran Daya	22
2.8 Parameter Data Simulasi Elektrikal PLTS <i>On-Grid</i>	22
2.9 <i>Software</i> Autodesk AutoCAD.....	24
2.10 <i>Software</i> ETAP	25
BAB III METODE PENELITIAN	27
3.1 Diagram Alir Penelitian.....	27
3.2 Skema Sistem PLTS <i>On-Grid</i> SMA Suluh Jakarta	28
3.3 Parameter Data Hasil Dari Aplikasi	28
3.4 Parameter Data Hasil Dari Website.....	29
3.5 Parameter Data Hasil Dari Survey Lapangan.....	30
3.6 Penentuan Komponen PV Module	31
3.7 Penentuan Komponen PV Mounting.....	31



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

3.8	Penentuan Komponen Inverter	33
3.9	Penentuan Komponen Kabel DC Dan AC	33
3.10	Penentuan Komponen MCCB	33
3.11	Penentuan Komponen Fuse	34
3.12	Simulasi <i>DC Load Flow Analysis</i>	34
3.13	Simulasi <i>AC Load Flow Analysis</i>	38
3.14	Variasi Simulasi Elektrikal Arus DC (<i>DC Load Flow Analysis</i>).....	42
3.15	Variasi Simulasi Elektrikal Arus AC (<i>AC Load Flow Analysis</i>).....	43
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....		44
4.1	PV Module.....	44
4.2	PV Mounting	46
4.3	Inverter	47
4.4	Kabel DC dan AC	49
4.5	Fuse	50
4.6	<i>Molded Case Circuit Breaker (MCCB)</i>	51
4.7	Simulasi <i>DC Load Flow Analysis</i>	51
4.8	Simulasi <i>AC Load Flow Analysis</i>	52
BAB V PENUTUP.....		54
5.1	Kesimpulan.....	54
5.2	Saran.....	54
DAFTAR PUSTAKA.....		55
LAMPIRAN.....		56



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Perbandingan jenis panel surya	5
Tabel 2.2. Komponen PV module mounting.....	11
Tabel 3.1. Parameter simulasi DC Load Flow Analysis.....	34
Tabel 3.2. Parameter simulasi AC Load Flow Analysis.....	38
Tabel 3.3. Variasi simulasi DC Load Flow Analysis.....	42
Tabel 3.4. Variasi simulasi AC Load Flow Analysis.....	43
Tabel 4.1. Perbandingan jumlah PV module berdasarkan daya listrik terpasang ...	44
Tabel 4.2. Perbandingan jumlah PV module berdasarkan luas atap gedung.....	44
Tabel 4.3. Perbandingan jumlah PV module berdasarkan desain software AutoCAD	45
Tabel 4.4. Spesifikasi PV module	46
Tabel 4.5. Jumlah PV mounting.....	46
Tabel 4.6. Perbandingan spesifikasi inverter dengan spesifikasi PV module JA Solar	47
Tabel 4.7. Perbandingan spesifikasi inverter dengan spesifikasi PV module Jinko Solar	48
Tabel 4.8. Spesifikasi kabel DC dan AC.....	49
Tabel 4.9. Perhitungan penentuan kabel DC dan AC.....	49
Tabel 4.10. Penentuan rating DC fuse.....	50
Tabel 4.11. Penentuan rating MCCB	51
Tabel 4.12. Hasil simulasi DC Load Flow Analysis	52
Tabel 4.13. Hasil simulasi AC Load Flow Analysis.....	53

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



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Jenis PV module.....	5
Gambar 2.2. Distribusi radiasi matahari sampai ke permukaan bumi	16
Gambar 2.3. Datasheet PV module	17
Gambar 2.4. Rangkaian listrik seri.....	19
Gambar 2.5. Rangkaian listrik parallel	19
Gambar 2.6. Persamaan segitiga Daya.....	21
Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian.....	27
Gambar 3.2. Skema sistem PLTS On-Grid SMA Suluh Jakarta	28
Gambar 3.3. Arah atap Gedung SMA Suluh Jakarta.....	29
Gambar 3.4. Potensi iradiasi matahari SMA Suluh Jakarta	30
Gambar 3.5. Potensi posisi PV module pada atap Gedung SMA Suluh Jakarta...	31
Gambar 3.6. PV mounting model A.....	32
Gambar 3.7. PV mounting model B.....	32
Gambar 3.8. PV Array Editor tab PV Panel.....	35
Gambar 3.9. PV Array Editor tab PV Array.....	36
Gambar 3.10. DC Cable Editor tab Physical.....	36
Gambar 3.11. DC Cable Editor tab Impedance.....	37
Gambar 3.12. DC Fuse Editor tab Rating	37
Gambar 3.13. Inverter Editor tab Rating.....	38
Gambar 3.14. Inverter Editor tab Loading	39
Gambar 3.15. Inverter Editor tab Generation.....	40
Gambar 3.16. Cable Editor tab Physical	41
Gambar 3.17. Cable Editor tab Impedance	41
Gambar 3.18. High Voltage Circuit Breaker Editor tab Rating	42
Gambar 4.1. PV module layout.....	45
Gambar 4.2. Posisi instalasi clamp pada PV module.....	46
Gambar 4.3. Simulasi DC Load Flow variasi JA Solar – 6mm ² – Huawei.....	51
Gambar 4.4. Simulasi AC Load Flow variasi Huawei – 10mm ²	52

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 I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Dalam era keberlanjutan dan meningkatnya kesadaran akan dampak negatif perubahan iklim, penggunaan sumber energi terbarukan semakin menjadi fokus utama dalam menyediakan kebutuhan energi. Salah satu sumber energi terbarukan yang potensial adalah energi matahari. Energi matahari dapat dikonversi menjadi listrik melalui sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS).

Gedung-gedung publik seperti sekolah memiliki konsumsi energi yang signifikan, termasuk listrik untuk pencahayaan, pendingin udara, komputer, dan peralatan lainnya. Dalam hal ini, menerapkan sistem PLTS *On-Grid* (sistem yang terhubung dengan jaringan listrik umum) di gedung-gedung seperti SMA Suluh Jakarta memiliki potensi untuk menghasilkan energi bersih dan mengurangi ketergantungan pada sumber energi fosil.

Namun, keberhasilan implementasi sistem PLTS *On-Grid* tidak hanya ditentukan oleh potensi sinar matahari yang tersedia di lokasi, tetapi juga oleh desain sistem serta simulasi yang akurat untuk memahami bagaimana sistem tersebut akan beroperasi sesuai kondisi riil di Sekolah SMA Suluh Jakarta. Oleh karena itu, analisis mendalam mengenai desain dan simulasi sistem PLTS *On-Grid* di gedung SMA Suluh Jakarta perlu dilakukan.

Analisis desain sistem PLTS dibuat untuk menganalisa jumlah dan spesifikasi komponen PLTS yang akan digunakan, sedangkan simulasi elektrikal sistem PLTS untuk melakukan uji coba sistem elektrikal PLTS secara nyata sesuai kondisi riil dengan bantuan komputer.

Sebagai hasil dari penelitian ini, diharapkan dapat ditemukan solusi desain dan simulasi yang efektif untuk menerapkan sistem PLTS *On-Grid* di Sekolah SMA Suluh Jakarta, yang pada gilirannya dapat memberikan manfaat berkelanjutan bagi lingkungan, sekolah, dan masyarakat secara keseluruhan.



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 Penelitian

Permasalahan yang akan dibahas dan dipecahkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana perencanaan desain sistem PLTS *On-Grid* di SMA Suluh Jakarta yang optimal mengikuti kondisi di SMA Suluh Jakarta.
2. Bagaimana hasil variasi simulasi arus DC PLTS *On-Grid* sesuai kondisi riil di SMA Suluh Jakarta.
3. Bagaimana hasil variasi simulasi arus AC PLTS *On-Grid* sesuai kondisi riil di SMA Suluh Jakarta.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis desain sistem PLTS *On-Grid* yang optimal di SMA Suluh Jakarta.
2. Menganalisis hasil variasi simulasi elektrikal *DC Load Flow Analysis* PLTS *On-Grid* sesuai kondisi riil di SMA Suluh Jakarta.
3. Menganalisis hasil variasi simulasi elektrikal *AC Load Flow Analysis* PLTS *On-Grid* sesuai kondisi riil di SMA Suluh Jakarta.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dapat memberikan masukan bagi Sekolah SMA Suluh Jakarta terkait penentuan spesifikasi komponen PLTS.
2. Dapat mengetahui potensi energi yang dihasilkan pada Sekolah SMA Suluh dari PLTS.
3. Ikut berkontribusi mengurangi emisi karbon yang disebabkan oleh sumber energi fosil.
4. Menjadi edukasi siswa Sekolah SMA Suluh tentang pemahaman teknologi energi terbarukan.
5. Mengimplementasikan hasil pembelajaran

1.5 Sistematika Penulisan Skripsi

Sistematika penulisan Skripsi adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN, Berisikan latar belakang pemilihan topik, rumusan masalah dalam penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan skripsi yang digunakan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA, Berisi landasarn teori, kajian literatur, dan kerangka pemikiran.

BAB III METODE PENELITIAN, Menguraikan tentang metode yang digunakan untuk mencapai tujuan penelitian, meliputi prosedur diagram alir, metode pengumpulan data, dan metode analisa data.

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN, Pemaparan terkait data yang diperoleh dari hasil pengamatan dan perhitungan, yang kemudian akan dijelaskan dalam bentuk gambar visualisasi, table, dan hasil simulasi.

BAB V PENUTUP, Berisi kesimpulan dari seluruh pembahasan. Kesimpulan tersebut akan menjawab dari tujuan yang telah ditetapkan sebelumnya serta berisi saran-saran yang berkaitan dengan tugas akhir.

Hak Cipta :

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

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari hasil desain sistem PLTS *On-Grid* SMA Suluh Jakarta, didapatkan spesifikasi PV module JA Solar 550 Wp dan Jinko Solar 550 Wp dengan jumlah 39 buah PV module dan total kapasitas 21,45 kWp, PV mounting bertipe *Tile Hook Roof*, spesifikasi inverter Growatt 17 kW dan Huawei 17 kW, spesifikasi kabel DC tipe NYAF ukuran 6mm² dan kabel AC tipe NYY ukuran 16mm², *rating*/nilai DC fuse sebesar 15 A dan *rating*/nilai AC fuse sebesar 2A, dan *rating*/nilai MCCB sebesar 40 A.

Dari hasil simulasi *DC Load Flow Analysis* menunjukkan bahwa untuk spesifikasi inverter Growatt menghasilkan rata-rata daya *input* inverter sebesar 19,41 kWdc, rata-rata arus *input* inverter sebesar 23,7 Adc, dan rata-rata tegangan drop sebesar 0,031 kWdc atau 0,25%Vd. Sedangkan, untuk spesifikasi inverter Huawei menghasilkan rata-rata daya *input* inverter sebesar 19,41 kWdc, rata-rata arus *input* inverter sebesar 23,7 Adc, dan rata-rata tegangan drop sebesar 0,031 kWdc atau 0,25%Vd.

Dari hasil simulasi *AC Load Flow Analysis* menunjukkan bahwa untuk spesifikasi inverter Growatt menghasilkan rata-rata nilai *output* inverter setelah melewati kabel AC, yaitu 16,9 kWac untuk daya aktif, 18,8 kVA untuk daya semu, 8,23 kvar untuk daya reaktif, 27,2 Aac untuk arus, dan 0,002 kV atau 0,51 %Vd untuk penurunan tegangan. Sedangkan, untuk spesifikasi inverter Huawei menghasilkan rata-rata nilai *output* inverter setelah melewati kabel AC, yaitu 16,9 kWac untuk daya aktif, 18,6 kVA untuk daya semu, 7,74 kvar untuk daya reaktif, 26,9 Aac untuk arus, dan 0,002 kV atau 0,52 %Vd untuk penurunan tegangan.

5.2 Saran

Masih banyak komponen yang harus diperhitungkan untuk sistem PLTS, simulasi masih bersifat *statis*, dan kurangnya parameter data yang diambil.



DAFTAR PUSTAKA

1. International Energy Agency. (2020). Renewables 2020. Paris. <https://doi.org/10.1002/peng.20026>
2. Danisworo, D., Yoesgiantoro, D., & Thamrin, S. (2022). Utilization of the Potential of Solar Power Plant (Plts) At. 1–16.
3. IEA. (2019). Renewables 2019 – Market analysis and forecast from 2019 to 2024. International Energy Agency, 204.
4. Agency, I. R. E. (2020). Renewable Power Generation Costs in 2019. In International Renewable Energy Agency.
5. Verma, R., & Gupta, K. (2017). Simulation of grid connected photovoltaic system using MATLAB/Simulink. International Journal of Advanced Engineering, Management and Science, 3(6), 669–674.
6. Wisnugroho, S., Loka Perekayasaan Teknologi Kelautan, Ma., Riset dan Sumber Daya Manusia Kelautan dan Perikanan, B., Kelautan dan Perikanan Jl Ir Soekarno No, K., & Tenggara, S. (2018). *DESAIN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA UNTUK STASIUN RADAR PANTAI DI BUKIT TINDOI, KABUPATEN WAKATOBI*
7. Panggayuh1, B. G., & Kurniawan2, I. H. (n.d.). PERANCANGAN DAN SIMULASI SISTEM PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA KAPASITAS 27 kWp di KOTA CILACAP. In Hal. xx~xx: Vols. x, No.x.
8. JP, M. (2019). Perancangan Perancangan Interkoneksi Pembangkit Listrik Tenaga Surya 1 MWp On-Grid Pada Jaringan Distribusi Cileungsi. *SUTET*, 9(2), 112–124.
9. Hani, S., Santoso, G., Subandi, S., & Arifin, N. (2020). Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) On-Grid Dengan Sistem DC Coupling Berkapasitas 17 kWp Pada Gedung. *Prosiding Seminar Nasional Teknoka*, 5(2502), 156–163. <https://doi.org/10.22236/teknoka.v5i.300>
10. Rachman, A. (2016). Optimalisasi Teknologi Energi Surya Berbasis Penyesuaian Posisi Panel Bulanan Di Sulawesi Tenggara. *Jurnal Teknologi*, 8(1), 1. <https://doi.org/10.24853/jurtek.8.1.1-8>
11. Kecamatan Embaloh Hulu Samsurizal, D., Husada, H., Makkulau, A., Lingkar Luar Barat, J., & Kosambi, D. (2020). Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Terpusat. *EPSILON: Journal of Electrical ...*, 9(2), 143–147.

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

Daftar Riwayat Hidup

1. Nama Lengkap : Adjie Agung Pratama
2. NIM : 2202432043
3. Tempat, Tanggal Lahir : Cirebon, 12 Maret 2001
4. Jenis Kelamin : Laki-laki
5. Alamat : Jln. Tipar Tengah RT05/010, Mekarsari, Cimanggis, Depok
6. Email : adjie.agung.pratama.tm22@mhs.w.pnj.ac.id
7. Pendidikan
 - a. SD (2007-2013) : SDSN Pekayon 18 Jakarta Timur
 - b. SMP (2013-2016) : SMPN 91 Jakarta Timur
 - c. SMA (2016-2019) : SMAN 105 Jakarta Timur
8. Program Studi : D4 – Teknologi Rekayasa Konversi Energi



POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA