



© 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



Rancang Bangun PLTS On-Grid 400 Wp dan Telemetering Pada Pos Satpam Gedung I

TUGAS AKHIR

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Ranisha Fitria Akbar

(2303311010)

PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

JANUARI 2026



© 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



Rancang Bangun PLTS On-Grid 400 Wp dan Telemetering Pada Pos Satpam Gedung I

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Diploma Tiga

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

**Ranisha Fitria Akbar
(2303311010)**

PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

JANUARI 2026



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 PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini adalah hasil karya sendiri dan semua sumber baik yang di kutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Ranisha Fitria Akbar

NIM : 2303311010

Tanda Tangan : 

Tanggal : 08 Juli 2026

**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

LEMBARAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

Tugas Akhir diajukan oleh:

Nama : Ranisha Fitria Akbar

NIM : 2303311010

Program Studi : Teknik Listrik

Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun PLTS-On Grid 400 Wp dan Telemetering Pada Pos Satpam Gedung I

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada rabu, 08 Juli 2026 dan dinyatakan **LULUS**.

Pembimbing I : Dezetty Monika , S.T., M.T.
NIP. 199204212022031007

Pembimbing II : Fatahula, S.T., M.Kom.
NIP. 196808231994031001

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Depok, 22 Juli 2026

Disahkan oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Dr. Murie Dwiyaniti, S.T., M. T.

NIP. 197803312003122002



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 Syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini tepat waktu. Penulisan laporan ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Diploma III di Politeknik Negeri Jakarta. Penulis menyadari bahwa, tanpa adanya bantuan dukungan serta bimbingan dari berbagai pihak dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan laporan Tugas Akhir, sulit bagi penulis untuk menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Dr. Murie Dwiyanti, S.T., M.T. selaku Kepala Jurusan Teknik Elektro;
2. Ibu Muchlishah, S.T., M.T., selaku Kepala Program Studi D3 Teknik Listrik;
3. Ibu Dezetty Monika, S.T., M.T., dan Bapak Fatahula, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan laporan Tugas Akhir;
4. Kedua orang tua dan keluarga penulis yang selalu memberikan dukungan berupa material maupun moral serta doa-doa yang menyertai;
5. Sahabat dan seseorang yang penulis sayangi yang memberi semangat penulis hingga masa perkuliahan sampai pengerjaan Tugas Akhir;
6. Serta seseorang yang memiliki arti istimewa dalam kehidupan penulis, yang senantiasa memberikan doa, perhatian, dukungan, serta motivasi dengan penuh kesabaran selama proses penyusunan Tugas Akhir ini. Terima kasih atas semangat, pengertian, dan kebersamaan yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan ini dengan baik;

Akhir kata, penulis berharap Tuhan yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga laporan Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Depok, 22 Juli 2026

Ranisha Fitria Akbar



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

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk merancang, merealisasikan, dan menguji sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) on-grid berkapasitas 400 Wp yang dilengkapi dengan sistem telemetering berbasis Human Machine Interface (HMI) pada Pos Satpam Gedung I. Sistem ini dikembangkan sebagai upaya meningkatkan pemanfaatan energi terbarukan sekaligus menyediakan media pemantauan parameter kelistrikan secara *real-time*. PLTS menggunakan dua panel surya berkapasitas masing-masing 200 Wp yang dihubungkan dengan inverter on-grid 600 W dan terintegrasi dengan jaringan PLN. Sistem telemetering memanfaatkan mikrokontroler ESP32 sebagai pusat pengolahan data yang menerima hasil pengukuran dari sensor PZEM-017 pada sisi DC, sensor PZEM-014 pada sisi AC, serta kWh meter EXIM melalui komunikasi Modbus RTU berbasis RS-485. Data hasil pengukuran diolah dan ditampilkan pada HMI DWIN 7 inci sehingga memudahkan pengguna dalam memantau kondisi sistem secara langsung. Pengujian dilakukan melalui pengujian kontinuitas instalasi, pengujian tanpa beban, serta pengujian berbeban menggunakan beban resistif dan induktif. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh komponen mampu bekerja sesuai dengan rancangan dan sistem monitoring dapat menampilkan parameter kelistrikan secara akurat. Tegangan panel berada pada rentang 16,4–21,1 V, sedangkan perubahan intensitas radiasi matahari berpengaruh terhadap arus, daya masukan, dan daya keluaran sistem. Dengan demikian, sistem PLTS on-grid beserta telemetering yang dirancang mampu beroperasi secara efektif sebagai pembangkit listrik sekaligus media monitoring kondisi operasional secara *real-time*.

Kata kunci: Energi surya, ESP32, HMI, PLTS on-grid, Telemetering.



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

ABSTRACT

This study aims to design, implement, and evaluate a 400 Wp on-grid photovoltaic (PV) system integrated with a telemetering system based on a Human Machine Interface (HMI) at the Security Post of Building I. The system was developed to improve the utilization of renewable energy while providing real-time monitoring of electrical parameters. The PV system consists of two 200 Wp solar panels connected to a 600 W on-grid inverter and synchronized with the utility grid. The telemetering system employs an ESP32 microcontroller as the main processing unit, acquiring measurement data from a PZEM-017 sensor on the DC side, a PZEM-014 sensor on the AC side, and an EXIM energy meter through Modbus RTU communication over an RS-485 interface. The processed data are displayed on a 7-inch DWIN HMI, enabling users to monitor the operating conditions directly. System performance was evaluated through installation continuity testing, no-load testing, and load testing using both resistive and inductive loads. The experimental results demonstrate that all components operated according to the design specifications and that the monitoring system successfully displayed electrical parameters accurately in real-time. The solar panel voltage remained relatively stable within the range of 16.4–21.1 V, while variations in solar irradiance significantly affected the current, input power, and output power of the system. Therefore, the proposed on-grid PV system integrated with telemetering is capable of operating effectively as a renewable energy generation system while providing reliable real-time operational monitoring.

Keywords: ESP32, HMI, On-grid photovoltaic system, Solar energy, Telemetering.



DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
LEMBARAN PENGESAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Luaran.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS).....	4
2.2 Sistem PLTS On-Grid.....	4
2.3 Panel Surya.....	5
2.3.1 Jenis – Jenis Panel Surya	6
2.4 Inverter On-Grid.....	8
2.5 Telemetering	8
2.6 Mikrokontroler ESP32	9
2.7 Sensor PZEM	10
2.7.1 Sensor PZEM 14.....	10
2.7.2 Sensor PZEM 17.....	11
2.8 Sistem Monitoring dan Human Machine Interface (HMI).....	12
2.9 Monitoring Kinerja PLTS.....	12
2.10 Miniature Circuit Breaker (MCB).....	13
2.10.1 MCB DC	14
2.11 Terminal.....	14
2.12 kWh Meter Exim	15
2.13 Kabel	16
2.13.1 Kabel NYAF 1 x 2,5 mm ²	16
2.13.2 Kabel NYA 1 x 1,5 mm ²	17
2.13.3 Kabel AWG 22.....	17
2.13.4 Kabel Jumper PCB.....	18
2.14 Tarif	18
2.15 Daya PLTS.....	19
BAB III PERENCANAAN DAN REALISASI.....	20
3.1 Rancangan Alat.....	20
3.1.1 Deskripsi Alat	21
3.1.2 Cara Kerja Alat	21
3.1.3 Spesifikasi Alat	22
3.1.4 Diagram Blok.....	24
3.1.5 Desain Alat.....	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 :

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

3.2	Realisasi Alat.....	31
3.2.1	Perhitungan dan Pemilihan Komponen	32
3.2.2	Hasil Pemilihan Komponen	33
BAB IV	PEMBAHASAN.....	35
4.1	Pengujian Kontinuitas.....	35
4.1.1	Deskripsi Pengujian	35
4.1.2	Prosedur Pengujian	35
4.1.3	Data Hasil Pengujian	35
4.1.4	Analisis Data.....	37
4.2	Pengujian Berbeban dan Tanpa Beban	37
4.2.1	Deskripsi Pengujian	38
4.2.2	Prosedur Pengujian	38
4.2.3	Data Hasil Pengujian	38
4.2.4	Analisis Data.....	40
4.3	Pengujian PLTS	44
4.3.1	Deskripsi Pengujian	44
4.3.2	Prosedur Pengujian	45
4.3.3	Data Hasil Pengujian	46
4.3.4	Analisa Data.....	47
BAB V	PENUTUP	49
5.1	Kesimpulan.....	49
DAFTAR PUSTAKA.....		51
DAFTAR RIWAYAT HIDUP		53
LAMPIRAN.....		54

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Sistem PLTS On - Grid	5
Gambar 2. 2 Panel Surya.....	5
Gambar 2. 3 Monocrystalline.....	6
Gambar 2. 4 Polycrystalline	7
Gambar 2. 5 Amorphous	7
Gambar 2. 6 Inverter On-Grid.....	8
Gambar 2. 7 ESP32 DevKitC V4.....	9
Gambar 2. 8 Sensor PZEM 14	11
Gambar 2. 9 Sensor PZEM-017	11
Gambar 2. 10 DWIN HMI 5" INCH.....	12
Gambar 2. 11 MCB AC	13
Gambar 2. 12 MCB DC	14
Gambar 2. 13 Terminal Kabel.....	15
Gambar 2. 14 kWh Meter Exim.....	15
Gambar 2. 15 Kabel Serabut NYAF 2,5mm ²	16
Gambar 2. 16 Kabel Serabut NYA 1,5mm ²	17
Gambar 3. 1 Diagram Blok.....	24
Gambar 3. 2 Desain Tempat Panel Surya.....	25
Gambar 3. 3 Desain Perspektif Oblique Tempat PV.....	26
Gambar 3. 4 Konfigurasi sistem PLTS.....	26
Gambar 3. 5 Flowchart Cara Kerja Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya On-Grid	27
Gambar 3. 6 Flowchart Cara Kerja Sistem Monitoring PLTS On-Grid.....	28
Gambar 3. 7 Wiring Diagram Telemetering.....	29
Gambar 3. 8 Desain Proyeksi Box Panel Kontrol.....	30
Gambar 3. 9 Layout Bassplate Telemetering PLTS On – Grid.....	30
Gambar 3. 10 Tampak Luar Panel Kontrol Pos Satpam (Kondisi Tertutup).....	31
Gambar 3. 11 Tata Letak Pengawatan Komponen Internal Panel Box	32
Gambar 4. 1 Proses Pengujian Panel Surya.....	45

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

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi ESP32 DevKitC V4	9
Tabel 2. 2 Tarif Listrik Berdasarkan Golongan Rumah Tangga.....	19
Tabel 3. 1 Spesifikasi Alat.....	22
Tabel 4. 1 Pengujian Kontinuitas.....	36
Tabel 4. 2 Data Pengujian Tanpa Beban	38
Tabel 4. 3 Data pengujian Berbeban Resistif	39
Tabel 4. 4 Data pengujian Berbeban Induktor	39
Tabel 4. 5 Perbandingan Pengukuran Panel Surya 1 dengan Namplate PLTS	46
Tabel 4. 6 Perbandingan Pengukuran Panel Surya 2 dengan Namplate PLTS	46
Tabel 4. 7 Hasil Pengukuran Panel Surya PLTS (Paralel)	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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Peningkatan kebutuhan energi listrik yang terjadi seiring dengan perkembangan teknologi dan aktivitas masyarakat mendorong perlunya penyediaan sumber energi yang efisien, berkelanjutan, dan ramah lingkungan. Hingga saat ini, sebagian besar pasokan listrik di Indonesia masih berasal dari sumber energi fosil yang jumlahnya terbatas dan berpotensi menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan akibat emisi yang dihasilkan. Oleh karena itu, pemanfaatan energi terbarukan menjadi salah satu solusi yang perlu dikembangkan untuk mendukung keberlanjutan sektor ketenagalistrikan.

Energi surya merupakan salah satu sumber energi terbarukan yang memiliki potensi besar untuk dimanfaatkan di Indonesia. Kondisi geografis Indonesia yang berada di wilayah tropis menyebabkan intensitas penyinaran matahari relatif tinggi sepanjang tahun. Potensi tersebut dapat dimanfaatkan melalui penerapan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) sebagai alternatif penyedia energi listrik pada berbagai fasilitas, termasuk fasilitas pendukung operasional di lingkungan kampus (Afiyat & Muhtaromin, 2025).

Salah satu fasilitas yang memerlukan suplai energi listrik secara berkesinambungan adalah pos satpam. Sebagai pusat pengawasan dan keamanan, pos satpam beroperasi selama 24 jam sehingga membutuhkan pasokan listrik yang andal untuk mendukung penerangan, perangkat komunikasi, serta pengisian daya berbagai perangkat elektronik. Penerapan PLTS tipe *on-grid* pada Pos Satpam Gedung I dapat menjadi solusi yang efektif karena sistem ini memanfaatkan energi matahari sebagai sumber utama dan tetap terhubung dengan jaringan PLN sebagai sumber pendukung ketika energi surya tidak mencukupi.

Selain menghasilkan energi listrik, sistem PLTS juga memerlukan sarana pemantauan untuk mengetahui kondisi operasional dan tingkat kinerjanya. Tanpa adanya sistem monitoring yang memadai, informasi mengenai energi yang dihasilkan, konsumsi daya beban, maupun kondisi komponen utama sulit diperoleh secara akurat. Akibatnya, proses evaluasi performa sistem serta identifikasi gangguan tidak dapat dilakukan secara optimal.



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

Berdasarkan uraian tersebut, diperlukan suatu rancang bangun PLTS On-Grid berkapasitas 400 Wp yang dilengkapi dengan sistem telemetering pada Pos Satpam Gedung I. Sistem yang dirancang diharapkan mampu menyediakan sumber energi listrik alternatif berbasis energi surya sekaligus memberikan fasilitas pemantauan parameter kelistrikan secara *real-time*. Dengan demikian, kinerja sistem dapat dievaluasi secara lebih efektif, penggunaan energi menjadi lebih efisien, serta mendukung implementasi energi terbarukan di lingkungan kampus secara berkelanjutan (Christoffel Napitupulu et al., 2025).

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang, penelitian ini difokuskan pada beberapa permasalahan pokok yang dirumuskan sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang dan merealisasikan sistem PLTS On-Grid berkapasitas 400 Wp yang dapat bekerja terhubung dengan jaringan listrik PLN pada Pos Satpam Gedung I?
2. Bagaimana menentukan konfigurasi dan memilih spesifikasi komponen utama PLTS agar sesuai dengan kebutuhan beban listrik pada Pos Satpam Gedung I?
3. Bagaimana mengetahui kinerja sistem PLTS On-Grid yang telah direalisasikan melalui pengujian kontinuitas instalasi, pengujian tanpa beban, pengujian berbeban resistif, pengujian berbeban induktif, serta pengujian komponen?

1.3 Tujuan

Berdasarkan perumusan masalah yang sudah ditetapkan, penelitian ini difokuskan pada beberapa permasalahan pokok yang dirumuskan sebagai berikut :

1. Mengetahui cara merancang dan merealisasikan sistem PLTS On-Grid berkapasitas 400 Wp yang dapat bekerja terhubung dengan jaringan listrik PLN pada Pos Satpam Gedung I
2. Menentukan konfigurasi dan memilih spesifikasi komponen utama PLTS yang sesuai dengan kebutuhan beban listrik pada Pos Satpam Gedung I.
3. Menganalisis performa sistem PLTS On-Grid melalui pengujian kontinuitas instalasi, pengujian tanpa beban, pengujian berbeban resistif,



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

pengujian berbeban induktif, serta pengujian masing-masing komponen sehingga dapat diketahui tingkat keandalan sistem yang telah dirancang.

1.4 Luaran

1. Sistem PLTS On-Grid 400 Wp yang telah dirancang pada Pos Satpam Gedung I sebagai pemanfaatan energi tenaga surya yang terintegrasi dengan jaringan PLN.
2. Diperolehnya konfigurasi sistem PLTS beserta spesifikasi komponen utama yang sesuai dengan kebutuhan beban listrik pada Pos Satpam Gedung I.
3. Tersusunnya laporan Tugas Akhir mengenai Rancang Bangun PLTS On-Grid 400 Wp dan Telemetering pada Pos Satpam Gedung I sebagai salah satu syarat penyelesaian Program Diploma III Teknik Listrik 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 V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, realisasi, serta serangkaian pengujian yang telah dilakukan terhadap sistem PLTS On-Grid 400 Wp dan telemetering pada Pos Satpam Gedung I, diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut.

1. Perancangan dan realisasi sistem PLTS On-Grid 400 Wp telah berhasil dilaksanakan sesuai dengan rancangan yang ditetapkan. Sistem mampu beroperasi secara *sinkron* dengan jaringan listrik PLN, sehingga energi yang dihasilkan panel surya dapat dimanfaatkan untuk menyuplai beban. Selain itu, integrasi antara panel surya, inverter, perangkat proteksi, serta sistem telemetering berbasis ESP32 dan *Human Machine Interface* (HMI) telah berjalan dengan baik, sehingga seluruh parameter kelistrikan dapat dipantau secara real-time. Hasil tersebut menunjukkan bahwa tujuan penelitian dalam merancang dan membangun sistem PLTS On-Grid telah tercapai.
2. Pemilihan konfigurasi sistem yang terdiri atas dua panel surya berkapasitas 200 Wp yang disusun paralel, inverter on-grid 600 W, sensor PZEM-017, sensor PZEM-014, kWh meter EXIM, mikrokontroler ESP32, serta komunikasi Modbus RTU melalui RS-485 telah sesuai dengan kebutuhan sistem pada Pos Satpam Gedung I. Berdasarkan perhitungan sebelumnya, terpilih inverter yang digunakan sebesar 600W, MCB AC keluaran kWh exim sebesar 3A dan keluaran panel surya sebesar 12,9A. Seluruh komponen mampu bekerja secara terintegrasi sehingga proses akuisisi data, pengolahan informasi, dan penyajian hasil pengukuran pada HMI dapat berlangsung secara stabil dan sesuai dengan fungsi yang direncanakan.
3. Berdasarkan hasil pengujian keandalan *Photovoltaik*, pengujian menunjukkan kedekatan antara nilai pada alat ukur dengan nilai yang terdapat pada nameplate spesifikasi PV di mana nilai tertinggi I_{sc} dan V_{oc} PV 1 serta 2 berturut-turut ada di nilai 8,57 A dan 21,9V serta 8,59 A dan 21,5. Perbedaan hasil uji antara alat ukur dan nameplate spesifikasi dapat disebabkan karena kondisi cuaca dan perbedaan intensitas radiasi matahari.



© 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

4. Berdasarkan hasil pengujian kontinuitas instalasi, pengujian tanpa beban, serta pengujian berbeban resistif dan induktif, sistem menunjukkan performa yang baik dan dapat beroperasi secara andal. Seluruh instalasi memiliki kontinuitas yang baik tanpa ditemukan kesalahan pengawatan maupun gangguan pada sistem proteksi. Pengujian juga menunjukkan bahwa perubahan intensitas radiasi matahari memengaruhi besarnya arus panel, daya masukan, dan daya keluaran sistem, sedangkan tegangan panel tetap berada pada kisaran kerja yang relatif stabil. Dengan demikian, sistem PLTS On-Grid yang telah direalisasikan mampu berfungsi sesuai dengan perancangan serta layak diterapkan sebagai sistem penyedia energi alternatif yang dilengkapi dengan fasilitas telemetering untuk pemantauan kondisi kelistrikan secara berkelanjutan



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 PUSTAKA

- Afiyat, N., & Muhtaromin, M. (2025). *SISTEM KONTROL DAN MONITORING BERBASIS IOT PADA OFF-GRID HYBRID POWER SYSTEM PLTS-PLN* (Vol. 10, Number 1).
- Christoffel Napitupulu, Muhammad Arya Rangga, Muhammad Rizky, & Novri Trias Putra. (2025). Optimalisasi PLTS Atap On-Grid di Indonesia: Standarisasi Inverter, Kinerja Ekonomi, dan Monitoring Berbasis IoT. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin, Elektro Dan Komputer*, 5(2), 100–112. <https://doi.org/10.51903/juritek.v5i2.4374>
- Hamid, S., Jamaaluddin, J., Hadidjaja, D., Saputra, R., & Wisaksono, A. (2022). *Analysis of DC MCB Usage Characteristics for AC and DC Load Usage Analisis Karakteristik Pemakaian MCB DC Untuk Pemakaian Beban AC dan DC* (Vol. 2, Number 2).
- Jamaaluddin, J., Sulistiyowati, I., Reynanda, B. W. A., & Anshory, I. (2021). Analysis of Overcurrent Safety in Miniature Circuit Breaker AC (Alternating Current) and DC (Direct Current) in Solar Power Generation Systems. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 819(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/819/1/012029>
- Madjowa, T. S., Ilham, J., Hidayat, I., Abdussamad, Salmawaty Tansa, S., & Z. Nasibu, I. (2026). Solar Power Plant (PLTS) Power Monitoring System Based on the Internet of Things (IoT) Using the Blynk and Telegram Platforms. *Emitor: Jurnal Teknik Elektro*, 8–15. <https://doi.org/10.23917/emitor.v26i1.14225>
- Nuriyadi, M. (2025). Pengembangan Mikrokontroler ESP 32 Sebagai Alat Akusisi Data Untuk Monitoring Kinerja Sistem Refrigerasi Dan Tata Udara. In *INDONESIAN JOURNAL OF LABORATORY* (Vol. 8, Number 2). Online.
- Rachman, S. (2023). Perancangan Sistem Human Machine Interface (HMI) untuk Monitoring Daya Sinkronisasi Paralel Genset. *Jurnal Teknologi Elekterika*, 20(1), 1. <https://doi.org/10.31963/elekterika.v20i1.3592>
- Ramadhani, B. (2018). *instalasi pembangkit listrik tenaga surya Dos & Don'ts*.
- Varela-Aldás, J., Silva, S., & Palacios-Navarro, G. (2022). IoT-Based Alternating Current Electrical Parameters Monitoring System. *Energies*, 15(18). <https://doi.org/10.3390/en15186637>
- Wijayanto, D., Isnur Haryudo, S., & Wrahatnolo, T. (n.d.). *Rancang Bangun Monitoring Arus dan Tegangan Pada PLTS Sistem On Grid Berbasis Internet of Things (IoT) Menggunakan Aplikasi Telegram 447 Rancang Bangun*

Monitoring Arus dan Tegangan Pada PLTS Sistem On Grid Berbasis Internet of Things (IoT) Menggunakan Aplikasi Telegram.

Setiana (2024). *Laporan Pelatihan Senior Engineer Perencanaan PLTS Level 7*, Politeknik Negeri Jakarta.

Samsurizal, et. al. (2021). *Pengenalan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)*, INSTITUT TEKNOLOGI PLN.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta:

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





Hak Cipta :

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



DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Ranisha Fitria Akbar

Lulus dari SD INPRES ATSJ Papua Selatan tahun 2017, MTS Sa'adahtuddarain Jakarta Selatan tahun 2020, dan SMK Bunda Kandung Jakarta Selatan pada tahun 2023. Gelar Diploma Tiga (D3) diperoleh pada tahun 2026 dari Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Teknik Listrik, Politeknik Negeri Jakarta (PNJ).



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

