



© 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 EFISIENSI ENERGI PLTS *OFF-GRID* DENGAN
INTEGRASI ATS BERBASIS IoT PENDOPO GEDUNG D**

TUGAS AKHIR

Ghulam Zaky Dzulqarnain

2203311047

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2025



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



**ANALISIS EFISIENSI ENERGI PLTS *OFF-GRID* DENGAN
INTEGRASI ATS BERBASIS IoT PENDOPO GEDUNG D**

TUGAS AKHIR

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Diploma Tiga**

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Ghulam Zaky Dzulqarnain

2203311047

PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2025



HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Ghulam Zaky Dzulqarnain

NIM : 2203311047

Tanda Tangan :

Tanggal : Depok, 26 Juni 2025

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 milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

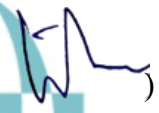
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Tugas Akhir diajukan oleh :

Nama : Ghulam Zaky Dzulqarnain
NIM : 2203311047
Program Studi : Teknik Listrik
Judul Tugas Akhir : Analisis Efisiensi Energi PLTS *Off-Grid* Dengan Integrasi ATS Berbasis IoT Pendopo Gedung D

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada hari Kamis, 26 Juni 2025 dan dinyatakan **LULUS**.

Pembimbing I : Muchlishah, S.T., M.T. ()
NIP. 198410202019032015
Pembimbing II : Yani Haryani, S.Pd., M.Pd.T. ()
NIP. 198706172022032003

Depok, 9 Juli 2025

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 mengumunkan 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 Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Diploma Tiga. Tugas Akhir yang penulis buat adalah **Analisis Efisiensi Energi Plts Off-Grid Dengan Integrasi Ats Berbasis Iot Pendopo Gedung D**. Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan tugas akhir ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr., Murie Dwiyaniti, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro;
2. Muchlishah, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing I yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan tugas akhir;
3. Yani Haryani, S.Pd., M.Pd.T., selaku dosen pembimbing I yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan tugas akhir;
4. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan dukungan moral, material, serta doa dalam menyusun dan menyelesaikan Tugas Akhir;
5. Rekan satu tim yang telah banyak membantu penulis dalam menyusun dan menyelesaikan Tugas Akhir;
6. Laras Muryani serta seluruh rekan yang telah memberikan motivasi dan semangat kepada penulis dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas semua kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini bermanfaat bagi pengembangan ilmu khususnya di bidang Teknik Elektro.

Depok, 26 Juni 2025

Penulis
Ghulam Zaky Dzulqarnain



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

Analisis Efisiensi Energi PLTS Off-Grid Dengan Integrasi ATS Berbasis IoT di Pendopo Gedung D

ABSTRAK

Kebutuhan akan energi ramah lingkungan mendorong pemanfaatan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) off-grid sebagai alternatif sumber energi di lingkungan pendidikan, termasuk di Pendopo Gedung D Politeknik Negeri Jakarta. Namun, sistem PLTS masih menghadapi tantangan seperti ketidakstabilan suplai akibat kondisi cuaca dan keterbatasan kapasitas baterai. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efisiensi panel surya dalam mengubah energi cahaya menjadi listrik, mengevaluasi efisiensi total sistem PLTS off-grid yang terintegrasi dengan Automatic transfer switch (ATS) berbasis Internet of Things (IoT), serta mengkaji kinerja switching berdasarkan parameter tegangan baterai dan kondisi cuaca. Metode penelitian meliputi perancangan sistem PLTS off-grid, integrasi ATS, serta penggunaan sensor untuk memantau intensitas cahaya, tegangan, arus, dan curah hujan secara real-time melalui sistem monitoring IoT. Pengujian dilakukan selama tiga hari dari pukul 08.00 hingga 16.00 WIB. Hasil menunjukkan bahwa efisiensi panel surya berfluktuasi dan paling tinggi terjadi saat intensitas cahaya sedang serta suhu panel tidak terlalu tinggi. Selama pengujian, PLTS menyuplai 57,13% energi, sementara sisanya sebesar 42,87% dipenuhi oleh PLN melalui sistem switching otomatis yang dipicu oleh penurunan tegangan baterai atau cuaca buruk. Kesimpulannya, integrasi PLTS off-grid dengan ATS berbasis IoT efektif dalam meningkatkan efisiensi dan keandalan suplai listrik di Pendopo Gedung D, terutama dalam menghadapi variabilitas cuaca.

Kata Kunci : ATS, efisiensi energi, IoT, monitoring, PLTS off-grid.

**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

Energy Efficiency Analysis of Off-Grid Solar Power System with IoT-Based ATS Integration at the Pavilion of Building D

ABSTRACT

The growing need for environmentally friendly energy has driven the adoption of off-grid Solar Power Plants (PLTS) as an alternative energy source in educational environments, including at the Pavilion of Building D, Politeknik Negeri Jakarta. However, PLTS systems still face challenges such as unstable power supply due to weather conditions and limited battery capacity. This study aims to analyze the efficiency of solar panels in converting sunlight into electricity, evaluate the overall efficiency of an off-grid PLTS system integrated with an Internet of Things (IoT)-based Automatic transfer switch (ATS), and assess the switching performance based on battery voltage and weather conditions. The research method involved designing the off-grid PLTS system, integrating the ATS, and using sensors to monitor light intensity, voltage, current, and rainfall in real-time through an IoT-based monitoring system. Testing was conducted over three days from 08:00 to 16:00 WIB. The results showed that solar panel efficiency fluctuated, with the highest efficiency occurring during moderate light intensity and lower panel temperatures. During the testing period, the PLTS supplied 57.13% of the total energy, while the remaining 42.87% was automatically covered by PLN through a switching mechanism triggered by low battery voltage or adverse weather. In conclusion, the integration of an off-grid PLTS with an IoT-based ATS proved effective in improving the efficiency and reliability of the power supply at the Pavilion of Building D, especially in dealing with weather variability.

Keywords: *ATS, energy efficiency, IoT, monitoring, off-grid PLTS*

**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 ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB I.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Pepersamaan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Luaran	3
BAB II.....	Error! Bookmark not defined.
2.1 Energi Surya.....	Error! Bookmark not defined.
2.2 Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS).....	Error! Bookmark not defined.
2.2.1 PLTS <i>On-grid</i>	Error! Bookmark not defined.
2.2.2 PLTS <i>Off-grid</i>	Error! Bookmark not defined.
2.3 Panel Surya	Error! Bookmark not defined.
2.3.1 Panel Surya <i>Polycrystalline</i>	Error! Bookmark not defined.
2.3.2 Panel Surya <i>Monocrystalline</i>	Error! Bookmark not defined.
2.4 Konversi Intensitas Cahaya ke Iradiasi Matahari.	Error! Bookmark not defined.
2.5 <i>Solar Charger Controller</i> (SCC)	Error! Bookmark not defined.
2.6 Baterai Pada PLTS	Error! Bookmark not defined.
2.7 Efisiensi Energi PLTS.....	Error! Bookmark not defined.
2.8 Sistem ATS Pada PLTS	Error! Bookmark not defined.
2.9 Alat Pengukuran Panel Surya	Error! Bookmark not defined.
2.8.1 Multimeter digital.....	Error! Bookmark not defined.



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

2.8.2	TTL to RS-485	Error! Bookmark not defined.
2.8.3	PZEM-004T	Error! Bookmark not defined.
2.8.4	<i>Liquid Crystal Display</i> (LCD)	Error! Bookmark not defined.
2.10	PLTS Dengan Sensor <i>Raindrop</i>	Error! Bookmark not defined.
2.11	<i>Google Spreadsheet</i>	Error! Bookmark not defined.
BAB III		Error! Bookmark not defined.
3.1	Rancangan Alat	Error! Bookmark not defined.
3.1.1	Deskripsi Alat	Error! Bookmark not defined.
3.1.2	Cara Kerja Alat	Error! Bookmark not defined.
3.1.3	Spesifikasi Alat	Error! Bookmark not defined.
3.1.4	Diagram Blok	Error! Bookmark not defined.
3.1.5	<i>Flowchart</i>	Error! Bookmark not defined.
3.1.6	Diagram Pengawatan	Error! Bookmark not defined.
3.1.7	Diagram Pengawatan <i>Monitoring</i>	Error! Bookmark not defined.
3.2	Realisasi Alat	Error! Bookmark not defined.
BAB IV		Error! Bookmark not defined.
4.1	Pengujian I	Error! Bookmark not defined.
4.1.1	Deskripsi Pengujian	Error! Bookmark not defined.
4.1.2	Prosedur Pengujian	Error! Bookmark not defined.
4.1.3	Data Hasil Pengujian	Error! Bookmark not defined.
4.1.4	Analisa Data/Evaluasi	Error! Bookmark not defined.
4.2	Pengujian II	Error! Bookmark not defined.
4.2.1	Deskripsi Pengujian	Error! Bookmark not defined.
4.2.2	Prosedur Pengujian	Error! Bookmark not defined.
4.2.3	Data Hasil Pengujian	Error! Bookmark not defined.
4.2.4	Analisa Data/Evaluasi	Error! Bookmark not defined.
4.3	Pengujian III	Error! Bookmark not defined.
4.3.1	Deskripsi Pengujian	Error! Bookmark not defined.
4.3.2	Prosedur Pengujian	Error! Bookmark not defined.
4.3.3	Data Hasil Pengujian	Error! Bookmark not defined.
4.3.4	Analisa Pengujian III	Error! Bookmark not defined.
BAB V		58



© 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

5.1	Kesimpulan	58
5.2	Saran.....	59
DAFTAR PUSTAKA		60
DAFTAR RIWAYAT HIDUP		xiii
LAMPIRAN		xiv



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

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 PLTS On-grid.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 2 PLTS Off-grid	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 3 Polycrystalline.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 4 Monocrystalline	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 5 Solar Charger Controller	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 6 Baterai Pada PLTS	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 7 Automatic transfer switch	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 8 Multimeter Digital.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 9 Lux Meter.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 10 Ampere Meter	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 11 ModBus RS-485.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 12 PZEM-004T	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 13 Liquid Crystal Display (LCD)	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 14 Raindrop Sensor	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 15 Google Spreadsheet.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 1 Tampak Depan Konstruksi Alat.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 2 Layout Panel Box.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 3 Tampak Depan dan Samping Panel Box.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 4 Wiring Komponen.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 5 Topologi Sistem PLTS Off-grid Dengan Integrasi ATS....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 6 Topologi Sistem Monitoring Dengan Integrasi Sensor	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 7 Diagram Blok.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 8 Flowchart	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 9 Diagram Pengawatan	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 10 Diagram Pengawatan Monitoring	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 11 Lokasi Penempatan Panel Surya Dipasang	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 12 Pemasangan Panel Box	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 13 Layout dan Wiring Panel Box.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 14 Beban Lampu Terpasang.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 15 Beban Kotak Kontak Terpasang	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 1 Grafik Perbandingan Efisiensi Panel Surya Selama 3 Hari	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 2 Grafik Perbandingan Total Energi Yang Digunakan	Error! Bookmark not defined.



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 3. 1 Spesifikasi Komponen	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 1 Data Pengujian Daya <i>Input</i> Panel Surya Hari Ke-1 ...	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 2 Data Pengujian Daya <i>Input</i> Panel Surya Hari Ke-2 ...	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 3 Data Pengujian Daya <i>Input</i> Panel Surya Hari Ke-3 ...	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 4 Data Pengujian Daya <i>Output</i> Panel Surya Hari Ke-1	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 5 Data Pengujian Daya <i>Output</i> Panel Surya Hari Ke-2	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 6 Data Pengujian Daya <i>Output</i> Panel Surya Hari Ke-3	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 7 Efisiensi Panel Surya Hari Ke-1	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 8 Efisiensi Panel Surya Hari Ke-2	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 9 Efisiensi Panel Surya Hari Ke-3	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 10 Perbandingan Efisiensi Panel Surya Selama 3 Hari.	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 11 Total Efisiensi Energi AC PLTS Hari Ke-1.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 12 Total Efisiensi Energi AC PLTS Hari Ke-2.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 13 Total Efisiensi Energi AC PLTS Hari Ke-3.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 14 Total Efisiensi Energi AC PLN Hari Ke-1	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 15 Total Efisiensi Energi AC PLN Hari Ke-2	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 16 Total Efisiensi Energi AC PLN Hari Ke-3	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 17 Perbandingan Total Efisiensi Energi Yang Digunakan	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 18 Pengujian Parameter <i>Switching</i> hari ke-1	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 19 Pengujian Parameter <i>Switching</i> hari ke-2	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 20 Pengujian Parameter <i>Switching</i> hari ke-3	Error! Bookmark not defined.



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

Pembangkit Listrik Tenaga Surya atau PLTS adalah sebuah sistem yang digunakan untuk mengubah energi cahaya matahari menjadi energi listrik dengan menggunakan prinsip efek photovoltaic (Nurjaman & Purnama, 2022). Pembangkit Listrik Tenaga Surya atau PLTS adalah sebuah sistem yang digunakan untuk mengubah energi cahaya matahari menjadi energi listrik dengan menggunakan prinsip efek photovoltaic (Tangga, 2022).

Photovoltaic sendiri merupakan fenomena fisika yang terjadi pada permukaan sel surya (*solar cell*) ketika menerima cahaya matahari. Selanjutnya, cahaya yang diterima diubah menjadi energi listrik. Hal ini disebabkan karena adanya energi foton cahaya yang membebaskan elektron-elektron sehingga mengalir dalam sambungan semikonduktor tipe n dan p yang pada akhirnya menimbulkan arus listrik (Mirnawati, A & Pertiwi, V, 2024). Namun, dalam proses perancangannya, pemanfaatan energi dari panel surya (*photovoltaic*) masih perlu dioptimalkan agar dapat mencapai efisiensi yang maksimal. Salah satu kendala utama yang dihadapi adalah belum tersedianya parameter daya serta sensor pemantauan pada sistem PLTS. Akibatnya, efisiensi kinerja sistem belum dapat diukur secara menyeluruh dan akurat (Apriani et al., 2023).

Maka, pembaruan yang dibutuhkan pada Sistem PLTS *off-grid* dengan menggunakan ATS-PLN berfungsi untuk mengalihkan sumber tegangan listrik utama yaitu PLTS ke sumber listrik cadangan PLN berdasarkan parameter batas ukur yang telah ditentukan secara otomatis sumber tegangan dialihkan ke PLN, sementara PLTS melakukan pengisian ulang. Dalam kinerjanya sistem ini juga mempertimbangkan kondisi cuaca, seperti hujan deras, yang dapat mengurangi pasokan sinar matahari dan memicu switching melalui ATS untuk memastikan pasokan daya ke beban tetap optimal (Demeianto et al., 2022).

Perkembangan teknologi, perancangan sistem ATS ini bisa dilengkapi dengan IoT berupa aplikasi android yang dapat melakukan pemantauan dan pengendalian dari jarak jauh kapanpun dan dimanapun. *Internet of Things* (IoT)



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

adalah sebuah jaringan global yang digunakan untuk memproses data dan memberikan informasi kepada pengguna sesuai sistem yang telah dibuat. IoT akan memberikan kemudahan bagi penggunanya dalam aktivitas sehari-hari (Pambudi et al., 2023).

Analisa efisiensi energi pada sistem PLTS *off-grid* dengan implementasi *Automatic transfer switch* (ATS) berbasis IoT bertujuan untuk mengevaluasi bagaimana integrasi otomatisasi dan *monitoring* secara *real-time* dapat mengoptimalkan kinerja sistem PLTS *off-grid* di Pendopo Gedung D. Sistem ini mengatur perpindahan daya secara otomatis antara PLTS sebagai sumber utama dan PLN sebagai cadangan, berdasarkan data dari sensor dan perangkat IoT. Hasil analisa memberikan gambaran efektivitas sistem dalam mendukung efisiensi energi pada PLTS *off-grid*, yang menjadi dasar dalam penulisan tugas akhir berjudul “ANALISIS EFISIENSI ENERGI PADA SISTEM PLTS *OFF-GIRD* DENGAN INTEGRASI ATS BERBASIS IoT PENDOPO GEDUNG D”.

1.2 Pepersamaan Masalah

Pepersamaan masalah pada laporan Tugas Akhir ini didasarkan pada permasalahan yang dikemukakan seperti:

1. Bagaimana efisiensi dari panel surya dalam mengubah energi cahaya matahari menjadi energi listrik yang dapat dimanfaatkan untuk kebutuhan kelistrikan di Pendopo Gedung D?
2. Bagaimana tingkat efisiensi energi dari sistem PLTS *off-grid* yang terintegrasi dengan *Automatic transfer switch* (ATS) berbasis IoT dalam memenuhi kebutuhan energi listrik di Pendopo Gedung D?
3. Bagaimana kinerja sistem PLTS *off-grid* dengan adanya integrasi *Automatic transfer switch* (ATS) menggunakan parameter tegangan baterai dan kondisi cuaca?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan penulisan laporan akhir ini sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui efisiensi panel surya dalam mengubah energi cahaya matahari menjadi energi listrik yang dapat dimanfaatkan untuk kebutuhan kelistrikan di Pendopo Gedung D.



© 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

2. Mengetahui tingkat efisiensi energi dari sistem PLTS *off-grid* yang terintegrasi dengan *Automatic transfer switch* (ATS) berbasis IoT, dalam rangka mengevaluasi kemampuan sistem dalam memenuhi kebutuhan energi listrik secara mandiri dan berkelanjutan di Pendopo Gedung D.
3. Untuk mengetahui kinerja sistem PLTS *off-grid* dengan adanya integrasi *Automatic transfer switch* (ATS) menggunakan parameter tegangan baterai dan kondisi cuaca.

1.4 Luaran

1. Jurnal/Prosiding
2. Hak Cipta
3. Laporan 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 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

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, serta pengujian yang telah dilakukan pada sistem PLTS *off-grid* dengan integrasi *Automatic transfer switch* (ATS) berbasis IoT di Pendopo Gedung D, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil pengujian selama tiga hari, efisiensi panel surya dalam mengubah energi cahaya matahari menjadi energi listrik sangat dipengaruhi oleh waktu dan kondisi lingkungan. Efisiensi tertinggi tercapai pada pagi hari saat suhu masih rendah, sedangkan pada siang hari terjadi penurunan efisiensi akibat peningkatan suhu panel. Hal ini menunjukkan bahwa panel surya bekerja paling optimal pada kondisi cuaca cerah dan suhu lingkungan yang stabil.
2. Sistem PLTS *off-grid* yang terintegrasi dengan *Automatic transfer switch* (ATS) berbasis IoT menunjukkan efisiensi yang baik dalam memenuhi kebutuhan energi listrik. Selama pengujian, PLTS mampu menyuplai 57,13% dari total energi, sedangkan sisanya sebesar 42,87% disuplai oleh PLN saat PLTS tidak mampu bekerja optimal. Hal ini menunjukkan bahwa sistem mampu mengurangi ketergantungan terhadap PLN dan memaksimalkan pemanfaatan energi surya.
3. Sistem ATS bekerja secara otomatis berdasarkan parameter tegangan baterai dan sensor cuaca. Ketika tegangan baterai menurun di bawah batas yang ditentukan atau saat cuaca buruk (mendung/hujan), sistem secara otomatis mengalihkan sumber listrik dari PLTS ke PLN. Hal ini menunjukkan bahwa sistem berjalan responsif dan mampu menjaga kontinuitas suplai listrik ke beban secara andal.



5.2 Saran

Untuk pengembangan lebih lanjut agar meningkatkan kinerja sistem PLTS *off-grid* dengan integrasi *Automatic Transfer Switch* (ATS) berbasis IoT di Pendopo Gedung D, dapat diberikan beberapa saran sebagai berikut:

1. Penambahan Integrasi sensor agar dapat memantau lebih lengkap untuk kinerja sistem PLTS *off-grid* di Pendopo Gedung D.
2. Meningkatkan sistem *monitoring* agar dapat memantau penggunaan daya listrik di Pendopo Gedung D.
3. Menambahkan beban variatif untuk mendapatkan hasil pengujian kinerja sistem PLTS *off-grid* yang lebih maksima

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

DAFTAR PUSTAKA

- Aditya, L., & Santoso, D. A. (2023). *RANCANG BANGUN CATU DAYA PORTABLE 160Watt DENGAN PANEL SURYA MONOCRYSTALLINE 100WP*. 11(1), 47–56.
- Amiluddin. (2023). Peningkatan Kemampuan Menggunakan Alat Ukur Multimeter Dengan Metode Tutor Sebaya Pada Siswa. *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 2301–7740, 1–10. <https://jurnal-lp2m.umnaw.ac.id/index.php/JIP/article/download/2329/1367>
- Apriani, Y., Dipociala, D., Saleh, Z., & Oktaviani, W. (2023). Automatic Transfer Switch (ATS) Berbasis Sensor Tegangan Baterai Untuk PLTS. *Electrician : Jurnal Rekayasa Dan Teknologi Elektro*, 17(1), 44–51. <https://doi.org/10.23960/elc.v17n1.2420>
- Artiningrum, T., Havianto, J., Lingkungan, S. T., Teknik, F., Mukti, U. W., Matahari, S., Listrik, P., & Surya, T. (2019). *SINAR MATAHARI IMPROVE THE ROLE OF CLEAN ENERGY THROUGH THE UTILIZATION Abstrak*. 2(2), 100–115.
- Burhandono, A., Windarta, J., & Sinaga, N. (2022). Perencanaan PLTS Roof Top On-Grid Untuk Gedung Kantor PLTU Amurang Sebagai Upaya Mengurangi Auxiliary Power dan Memperbaiki Nilai Nett Plant Heat Rate Pembangkit. *Jurnal Energi Baru Dan Terbarukan*, 3(2), 61–79. <https://doi.org/10.14710/jebt.2022.13051>
- Demeianto, B., Yaqin, R. I., Siahaan, J. P., Priharanto, Y. E., Abrori, M. Z. L., Tumpu, M., Fadiga, A. I., & Mahendra, T. (2022). Rancang bangun panel automatic transfer switch (ats) pada pembangkit listrik tenaga surya sebagai catu daya kincir air pada tambak perikanan. *Aurelia*, 4(2), 203–218.
- Handayani, I., Kusumahati, H., & Nurul Badriah, A. (2017). The Use of Google Spreadsheet as Dashboard Making Media on iFacility Official Site in Higher Education. *Jurnal Ilmiah SISFOTENIKA*, 7(2), 177.
- Handson, T. (2019). *MAX485 TTL to RS485 Converter Module*. 485.
- Harahap, P., Adam, M., & Oktrialdi, B. (2022). Optimasi Kapasitas Rooftop Pv Off Grid Energi Surya Berakselerasi di Tengah Pandemi Covid-19 untuk Diimplemtasikan pada Rumah Tinggal. *RESISTOR (Elektronika Kendali Telekomunikasi Tenaga Listrik Komputer)*, 5(1), 31. <https://doi.org/10.24853/resistor.5.1.31-38>
- Irawati, I.-, Sunardi, S., & Nurwanto, A. (2023). Rancang Bangun Alat Pakan Ikan Otomatis Berbasis Catuan Panel Surya. *JEIS: Jurnal Elektro Dan Informatika Swadharma*, 3(1), 22–30. <https://doi.org/10.56486/jeis.vol3no1.288>
- Jauza, B. F., & Rafsyam, Y. (2021). Prosiding Seminar Nasional Teknik Elektro Volume 6 Tahun 2021. *Perancangan Aplikasi Pemantauan Dan Pengendalian Suhu Shelter*



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

BTS, 6, 232–236.

- Kusumaningtyas, A. B., Wardhono, S., & Eka Ananda, R. (2023). Analisis Sistem Pendinginan Panel Polycrystalline Dan Monocrystalline. *Jurnal Poli-Teknologi*, 22(1), 17–22. <https://doi.org/10.32722/pt.v22i1.4971>
- Mirnawati, A. E., & Pertiwi, V. D. (2024). Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Sebagai Solusi Energi Terbarukan Rumah Tangga. *Jurnal Edukasi Elektro*, 03(01), 136–142. <https://www.academia.edu/download/104273894/19044.pdf>
- Mustar, M. yusfin, & Wiyagi, R. O. (2017). Implementasi Sistem Monitoring Deteksi Hujan dan Suhu Berbasis Sensor Secara Real Time. *JURNAL ILMIAH SEMESTA TEKNIKA*, 20(1), 20–28.
- Nurjaman, H. B., & Purnama, T. (2022). Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Sebagai Solusi Energi Terbarukan Rumah Tangga. *Jurnal Edukasi Elektro*, 6(2), 136–142. <https://doi.org/10.21831/jee.v6i2.51617>
- Pambudi, S., Prasetya, V., & Rahmat, S. (2023). Penerapan Sistem ATS (Automatic Transfer Switch) sebagai Pengendalian, Pemantauan, dan Perawatan Berbasis IoT (Internet of Things). *Infotekmesin*, 14(2), 221–230. <https://doi.org/10.35970/infotekmesin.v14i2.1853>
- Pratama, R. A., Pratikto, P., & Arman, M. (2023). Sistem Akuisisi Data Temperatur Showcase Berbasis IoT Menggunakan ESP32 dengan Sensor Termokopel dan Logging ke Google Spreadsheets. *Prosiding Industrial Research Workshop and National Seminar*, 14(1), 252–257. <https://doi.org/10.35313/irwns.v14i1.5395>
- Priatam, P. P. T. D. (2021). Analisa Radiasi Sinar Matahari Terhadap Panel Surya 50 WP. *RELE:Jurnal Teknik Elektro*, 4(1), 48–54. <http://jurnal.umsu.ac.id/index.php/RELE/article/view/7825>
- Purwoto, B. H., Jatmiko, J., Fadilah, M. A., & Huda, I. F. (2018). Efisiensi Penggunaan Panel Surya sebagai Sumber Energi Alternatif. *Emitor: Jurnal Teknik Elektro*, 18(1), 10–14. <https://doi.org/10.23917/emitor.v18i01.6251>
- Rajagukguk, A. Y., Lammada, I., Hidayat, R., Elektro, J. T., Teknik, F., Singaperbangsa, U., & Abstract, K. (2023). Analisa Daya Output Panel Surya Monokristalin 240 WP Pada Mesin Pengupas Kulit Singkong (Cut-All-Skin Cassava). *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan, Mei*, 2023(9), 6–19. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7929299>
- Ramadhana, R. R., Iqbal, M. M., Hafid, A., & Adriani. (2022). Analisis Plts on Grid. *Jurnal Teknik Elektro UNISMUH*, 14(1), 12–25.
- Rizanto, A. S., & Sujiwa, A. (2023). Prototype Sistem Papan Panel Surya Berbasis Mikrokontroler Dengan Sensor Air Hujan. *Sustainability (Switzerland)*, 11(1), 604–



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

610. <https://semnasti.unipasby.ac.id/proceedings/>
- Rusiana Iskandar, H., Beby Elysees, C., Ridwanulloh, R., Charisma, A., Yuliana, H., Elektro, J. T., Teknik, F., Jenderal, U., Yani, A., Terusan, J., & Sudirman, J. (2021). Analisis Performa Baterai Jenis Valve Regulated Lead Acid Pada PLTS Off-Grid 1 Kwp. *Jurnal Teknologi*, 13(2), 129–140. <https://dx.doi.org/10.24853/jurtek.13.2.129-140>
- Rusman, R. (2017). Pengaruh Variasi Beban Terhadap Efisiensi Solar Cell Dengan Kapasitas 50 Wp. *Turbo : Jurnal Program Studi Teknik Mesin*, 4(2). <https://doi.org/10.24127/trb.v4i2.75>
- Septianti, N., & Rahmadewi, R. (n.d.). Sistem Komunikasi Antar Arduino Menggunakan Protokol RS485. *Journal of Electrical Engineering and Computer (JEECOM)*, 6(1), 209–218. <https://doi.org/10.33650/jeeecom.v6i1.8398>
- Siagian, S. M., & Chrisna HS, S. (2021). Analisis Karakteristik Hasil Pengukuran Terhadap Arus Dan Tegangan Pada Suatu Resistansi. *Jurnal VORTEKS*, 2(1), 48–52. <https://doi.org/10.54123/vorteks.v2i1.34>
- Sugistoro, I., Firnanda, R., Huda, M. S., & Kisyarangga, A. H. (2023). Rancang Bangun Lux Meter Berbasis Sensor TSL2561. *Journal of Renewable Energy, Electronics and Control*, 3(2), 46–51. <https://doi.org/10.31284/j.JREEC.2023.V3i1i.5259>
- Tangga, T. R. (2022). *Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Sebagai Solusi Energi Terbarukan Rumah Tangga*. 06(02), 136–142.
- Wasistha, B. D., Salam, B. E. M., & Wibawa, D. I. (2021). Efisiensi Pembangkit Listrik Tenaga Surya Off Grid di Laboratorium Teknik Listrik Politeknik Negeri Jakarta. *Prosiding Semnas Teknik Elektro Dan Informatikaektro*, 6(1), 76–82.
- Widodo, A., & Sumaedi, A. (2023). Prototipe Deteksi Hujan Berbasis Arduino Uno Menggunakan Rain Drop Sensor Module. *STMIK Antar Bangsa*, 09, 18.
- Widyantoro, H., Sulaiman, S., Wahjudi, R. S., & Subrata, R. H. (2019). Perancangan Stabilisasi Daya Pada Solar Cell Menggunakan Metode Maximum Power Point Tracking (MPPT). *Seminar Nasional Cendekiawan*, 1(5), 1–6.
- Yasin, M., Apriaskar, E., & Djuniadi, D. (2023). Simulasi Monitoring Arus, Tegangan dan Daya Panel Surya. *Emitor: Jurnal Teknik Elektro*, 22(2), 87–92. <https://doi.org/10.23917/emitor.v22i2.21092>



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

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

GHULAM ZAKY DZULQARNAIN

Lulus dari SDIT Pondok Duta tahun 2016, MTSN 7 Jakarta tahun 2019, dan MAN 2 Jakarta tahun 2022. Pada saat ini penulis menjalani kuliah di Politeknik Negeri Jakarta, Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Teknik Listrik.



Hak Cipta :

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

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



POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



DATA HASIL UJI PENGEMBANGAN *AUTOMATIC TRANSFER SWITCH* (ATS) BERBASIS IoT PADA SISTEM PLTS *OFF-GRID* DI PENDOPO GEDUNG D.

Pengujian Efisiensi Panel Surya

Pengujian Efisiensi Daya Input Panel Surya Hari Ke-1

WAKTU	Intensitas Cahaya	Iradiasi Matahari	Luas Permukaan	Pin
	(lux)	(W/m ²)	(m ²)	(W)
8:00	34,200	270,18	1.608	434,45
9:00	43,100	340,49	1.608	547,50
10:00	51,200	404,48	1.608	650,40
11:00	71,300	563,27	1.608	905,73
12:00	70,700	558,53	1.608	898,12
13:00	77,900	615,41	1.608	989,58
14:00	53,200	420,28	1.608	675,81
15:00	26,200	206,98	1.608	332,82
16:00	24,500	193,55	1.608	311,23

Pengujian Efisiensi Daya Input Panel Surya Hari Ke-2

WAKTU	Intensitas Cahaya	Iradiasi Matahari	Luas Permukaan	Pin
	(lux)	(W/m ²)	(m ²)	(W)
8:00	31,500	246,85	1.608	396,93
9:00	42,800	338,12	1.608	543,70
10:00	55,600	439,24	1.608	706,30
11:00	68,900	544,31	1.608	875,25
12:00	73,400	579,86	1.608	932,41
13:00	78,200	617,78	1.608	993,40
14:00	60,100	474,79	1.608	763,46
15:00	29,400	232,26	1.608	373,48
16:00	23,700	187,23	1.608	301,06

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

Pengujian Efisiensi Daya Input Panel Surya Hari Ke-3

WAKTU	Luas			
	Intensitas Cahaya (lux)	Iradiasi Matahari (W/m ²)	Permukaan (m ²)	Pin (W)
8:00	12,500	98,75	1.608	158,80
9:00	17,000	134,3	1.608	215,95
10:00	21,200	167,48	1.608	269,31
11:00	28,700	226,73	1.608	364,59
12:00	25,400	200,66	1.608	322,66
13:00	22,800	180,12	1.608	289,63
14:00	19,900	157,21	1.608	252,79
15:00	14,600	115,34	1.608	185,46
16:00	11,800	93,22	1.608	149,90

Pengujian Efisiensi Daya *Output* Panel Surya Hari Ke-1

WAKTU	Tegangan PV (V)	Arus Charge PV (A)	Pout (W)
8:00	35.1	3.8	133,38
9:00	35.5	3.7	131,35
10:00	38.3	1.1	42,13
11:00	36.5	4.1	149,65
12:00	36.6	3.7	135,42
13:00	36.8	2	73,6
14:00	38.2	2.8	106,96
15:00	39.2	1.3	50,96
16:00	37.6	1.4	52,64

Pengujian Efisiensi Daya *Output* Panel Surya Hari Ke-2

WAKTU	Tegangan PV (V)	Arus Charge PV (A)	Pout (W)
8:00	34.7	2.9	100,63
9:00	35.2	3.5	123,2
10:00	36.9	1.2	44,28
11:00	37.4	4	149,60
12:00	36.6	3.2	117,12



© 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

WAKTU	Tegangan PV (V)	Arus Charge PV (A)	Pout (W)
13:00	38.1	1.8	68,58
14:00	36.2	2.7	97,74
15:00	39	1.6	62,40
16:00	37.5	1.1	41,25

Pengujian Efisiensi Daya *Output* Panel Surya Hari Ke-3

WAKTU	Tegangan PV (V)	Arus Charge PV (A)	Pout (W)
8:00	29.5	1.8	53,10
9:00	31.2	2.1	65,52
10:00	32.8	1.5	49,20
11:00	33.4	2.7	90,18
12:00	32.5	2.3	74,75
13:00	30.7	1.4	42,98
14:00	32.1	2	64,20
15:00	31	1.2	37,20
16:00	30.5	1	30,50

Pengujian Total Energi PLTS dan PLN Yang Digunakan Untuk Kelistrikan Pendopo Gedung D

Pengujian Total Efisiensi Energi AC PLTS Hari Ke-1

WAKTU	Waktu			
	Tegangan <i>Output</i> Inverter (V)	Arus (A)	Pengukuran (h)	Total Energi AC (Wh)
8:00	228.2	0.84	1	191.69
9:00	227.7	0.85	1	193.54
10:00	224.1	0	1	0
11:00	220.4	1.91	1	420.96
12:00	198.6	0	1	0
13:00	226.2	2.04	1	461.45
14:00	225.6	0	1	0
15:00	226.2	1.73	1	391.33



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

16:00	223.5	2.02	1	451.47
-------	-------	------	---	--------

Pengujian Total Efisiensi Energi AC PLTS Hari Ke-2

WAKTU	Waktu			Total Energi AC (Wh)
	Tegangan <i>Output</i> Inverter (V)	Arus (A)	Pengukuran (h)	
8:00	229.4	0.78	1	178.93
9:00	226.9	0.91	1	206.48
10:00	225.1	1.32	1	297.13
11:00	222.3	1.87	1	415.7
12:00	201.2	2.08	1	418.49
13:00	227.8	1.96	1	446.49
14:00	224.6	1.88	1	422.25
15:00	225.9	0	1	0
16:00	222.1	0	1	0

Pengujian Total Efisiensi Energi AC PLTS Hari Ke-3

WAKTU	Waktu			Total Energi AC (Wh)
	Tegangan <i>Output</i> Inverter (V)	Arus (A)	Pengukuran (h)	
8:00	228.5	0	1	0
9:00	227.2	0	1	0
10:00	226.8	0	1	0
11:00	223.1	0.41	1	91.47
12:00	219.6	0.38	1	83.49
13:00	224	0.52	1	116.48
14:00	221.5	0	1	0
15:00	225.7	0	1	0
16:00	223.9	0	1	0



© 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

Pengujian Total Energi PLN Hari Ke-1

	Tegangan	Arus	Waktu	Total Energi AC
WAKTU	PLN (V)	(A)	Pengukuran (h)	(Wh)
8:00	230.6	0	1	0
9:00	230.9	0	1	0
10:00	231	1.42	1	328.02
11:00	231.2	0	1	0
12:00	228.7	2.31	1	528.3
13:00	229.2	0	1	0
14:00	230.4	1.88	1	433.15
15:00	228.8	0	1	0
16:00	230.1	0	1	0

Pengujian Total Energi PLN Hari Ke-2

	Tegangan	Arus	Waktu	Total Energi AC
WAKTU	PLN (V)	(A)	Pengukuran (h)	(Wh)
8:00	231	0	1	0
9:00	230.5	0	1	0
10:00	230.8	0	1	0
11:00	231.4	0	1	0
12:00	229.6	0	1	0
13:00	230.1	0	1	0
14:00	228.9	0	1	0
15:00	229.3	1.52	1	348.54
16:00	230.7	1.28	1	295.3

Pengujian Total Energi PLN Hari Ke-3

	Tegangan PLN	Arus	Waktu	Total Energi AC
WAKTU	(V)	(A)	Pengukuran (h)	(Wh)
8:00	230.2	1.12	1	0
9:00	231	1.24	1	286.44
10:00	229.7	1.36	1	312.39



© 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

	Tegangan PLN	Arus	Waktu	Total Energi AC
WAKTU	(V)	(A)	Pengukuran (h)	(Wh)
11:00	230.3	0	1	0
12:00	228.8	0	1	0
13:00	230.1	0	1	0
14:00	231.1	1.41	1	326.85
15:00	230.9	1.67	1	385.6
16:00	229.4	1.52	1	348.69

Pengujian Switching Hari Ke-1

		Arus	Tegangan	Sensor Hujan
WAKTU	Total Energi AC (Wh)	(A)	Baterai (V)	(Wh)
8:00	191.69	0.84	12.4	4095
9:00	193.54	0.85	11.9	4095
10:00	0	0	11.4	4095
11:00	420.96	1.91	13	4095
12:00	0	0	11.4	4095
13:00	461.45	2.04	13.2	4095
14:00	0	0	11.4	4095
15:00	391.33	1.73	12.8	4095
16:00	451.47	2.02	12.6	4095

Pengujian Switching Hari Ke-2

		Arus	Tegangan	Sensor Hujan
WAKTU	Total Energi AC (Wh)	(A)	Baterai (V)	(Wh)
8:00	178.93	0.78	12.2	4095
9:00	206.48	0.91	12.8	4095
10:00	297.13	1.32	11.9	4095
11:00	415.7	1.87	12.8	4095
12:00	418.49	2.08	12.5	4095
13:00	446.49	1.96	13.1	4095
14:00	422.25	1.88	12.6	3988
15:00	0	0	12.3	1930



© 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

WAKTU	Total Energi AC (Wh)	Arus (A)	Tegangan Baterai (V)	Sensor Hujan (Wh)
16:00	0	0	12.5	1578

Pengujian *Switching* Hari Ke-3

WAKTU	Total Energi AC (Wh)	Arus (A)	Tegangan Baterai (V)	Sensor Hujan (Wh)
8:00	0	0	12.2	2866
9:00	0	0	12.6	2653
10:00	0	0	12.1	2507
11:00	91.47	0.41	12.3	3980
12:00	83.49	0.38	12.4	4095
13:00	116.48	0.52	12.2	4095
14:00	0	0	12.3	2322
15:00	0	0	12.4	1863
16:00	0	0	12.7	1629

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA