



© 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



**Perancangan dan Implementasi ATS Pada Panel PLTS *Off-Grid*
di Pendopo Gedung D**

TUGAS AKHIR

Ridwan Rizqulloh

2203311045

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2025



© 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



**Perancangan dan Implementasi ATS Pada Panel PLTS *Off-Grid*
di Pendopo Gedung D**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Diploma Tiga**

**Ridwan Rizqulloh
2203311045
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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir/Skripsi/Tesis* ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun diurujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Ridwan Rizqulloh

NIM : 2203311045

Tanda Tangan : 

Tanggal : 26 Juni 2025

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

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

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

Tugas Akhir diajukan oleh :

Nama : Ridwan Rizqulloh
NIM : 2203311045
Program Studi : Teknik Listrik
Judul Tugas Akhir : Perancangan dan Implementasi ATS Untuk Panel PLTS *Off-Grid* Di Pendopo Gedung D

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

Pembimbing I : Muchlisah, S.T., M.T.
NIP. 198410202019032015

Pembimbing 2 : Yuni Haryani, S.Pd., M.Pd.T
NIP. 198706172022032003

Depok, Juli 2025

Disahkan Oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Dr. Murte 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 ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena dengan berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Diploma Tiga di Politeknik Negeri Jakarta.

Saya menyadari sepenuhnya bahwa penyusunan Tugas Akhir ini tidak akan dapat terwujud tanpa adanya bantuan, bimbingan, dan dukungan yang berarti dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan penuh rasa hormat dan kerendahan hati, izinkan saya untuk mengungkapkan rasa terima kasih yang mendalam kepada:

1. Muchlishah, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing pertama, dan Yani Haryani, S.Pd., M.Pd.T., selaku dosen pembimbing kedua, yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta dukungan selama proses pelaksanaan dan penyusunan Tugas Akhir ini.
2. Bimantara Budi Arifin sebagai ketua kelompok, serta Ghulam Dzulaqarnain sebagai rekan satu kelompok, yang telah bekerja sama dengan baik selama pelaksanaan Tugas Akhir.
3. Keluarga saya tercinta, yang senantiasa memberikan doa, dukungan moral, serta semangat tanpa henti. Pengorbanan dan kasih sayang mereka menjadi sumber motivasi terbesar dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan sebaik-baiknya.

Semoga Tugas Akhir ini bermanfaat dan dapat menjadi referensi bagi yang membutuhkan. Terima kasih atas segala bantuan yang telah diberikan. Semoga Tuhan Yang Maha Esa senantiasa membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu saya dalam proses ini.

Depok, 26 Juni 2025

Penulis



Hak Cipta :

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

Perancangan dan Implementasi ATS Pada Panel PLTS *Off-Grid* di Pendopo Gedung D

ABSTRAK

Dalam menghadapi krisis energi dan perubahan iklim, penggunaan energi terbarukan menjadi solusi penting. Salah satu sumber energi alternatif yang menjanjikan adalah Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS), khususnya pada sistem *Off-Grid* yang memerlukan kemandirian energi. Namun, pasokan listrik dari sumber utama seperti PLN tidak selalu stabil karena potensi gangguan pada sistem transmisi maupun distribusi, sementara PLTS bersifat intermiten karena bergantung pada cuaca. Untuk mengatasi tantangan ganda ini, dibutuhkan sistem kontrol otomatis berupa *Automatic Transfer Switch* (ATS) yang mampu mengalihkan beban secara cerdas antara PLN dan inverter PLTS tanpa intervensi manual. Penelitian ini merancang dan mengimplementasikan sistem kontrol ATS yang dapat diprogram dan diintegrasikan dengan PLTS *Off-Grid* di Pendopo Gedung D untuk memastikan kontinuitas pasokan listrik. Sistem ini dirancang untuk mendeteksi kondisi kritis secara real-time, yaitu penurunan tegangan baterai di bawah ambang batas aman dan kondisi cuaca hujan yang terdeteksi sensor. Berdasarkan input tersebut, sistem secara otomatis mengalihkan suplai ke sumber paling andal. Dengan penerapan sistem ini, pemanfaatan energi surya menjadi lebih efisien, stabil, dan andal, terutama pada fasilitas penting yang membutuhkan suplai listrik tanpa gangguan. Inovasi ini juga mendukung pengurangan waktu henti operasional, efisiensi energi, serta mendorong transisi menuju energi bersih dan ramah lingkungan. Selain itu, sistem ini dilengkapi fitur *Monitoring* berbasis *Internet Of Things* (IoT), yang memungkinkan pemantauan parameter sistem dari jarak jauh. Rancangan ATS ini berkontribusi dalam meningkatkan keandalan kelistrikan, mendukung ketahanan energi, serta memberikan solusi praktis dan adaptif terhadap tantangan kebutuhan listrik masa depan.

Kata Kunci: *Automatic Transfer Switch*, Efisiensi Energi, PLTS *Off-Grid*, IoT, Sensor Hujan.



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

Perancangan dan Implementasi ATS Pada Panel PLTS *Off-Grid* di Pendopo Gedung D

ABSTRACT

In facing the energy crisis and climate change, the use of renewable energy has become an important solution. One promising alternative energy source is the Solar Power Plant (PLTS), particularly in Off-Grid systems requiring energy independence. However, electricity supply from sources such as PLN (State Electricity Company) is not always stable due to potential disturbances in transmission or distribution systems, while PLTS is intermittent as it depends on weather conditions. To address this dual challenge, an automatic control system called the Automatic Transfer Switch (ATS) is needed, which can intelligently switch the load between PLN and the PLTS inverter without manual intervention. This study designs and implements a programmable ATS control system integrated with an Off-Grid PLTS at Pendopo Gedung D to ensure power supply continuity. The system is designed to detect critical conditions in real-time, such as battery voltage dropping below a safe threshold and rainy weather detected by sensors. Based on these inputs, the system automatically switches supply to the most reliable source. With this implementation, solar energy utilization becomes more efficient, stable, and reliable, especially for critical facilities requiring uninterrupted power. This innovation also supports reduced operational downtime, energy efficiency, and promotes the transition to clean, environmentally friendly energy. Additionally, the system is equipped with an Internet Of Things (IoT)-based Monitoring feature, enabling remote Monitoring of parameters. The ATS design contributes to enhancing system reliability, supporting energy resilience, and providing practical, adaptive solutions to future electricity needs.

Keyword : Automatic Transfer Switch (ATS), Energy, PLTS.



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 ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
TUGAS AKHIR	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
ABSTRAK	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL.....	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Persamaan Masalah	2
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Luaran	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Energi Baru Terbarukan	4
2.1.1 Potensi Energi Baru Terbarukan (EBT) Di Indonesia	4
2.1.2 Pemanfaatan Energi Surya untuk Listrik	5
2.2 Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS).....	5
2.2.1 Jenis - jenis PLTS.....	6
2.3 Komponen Pada PLTS	7
2.3.1 Photovoltaic	8
2.3.2 Jenis – jenis Photovoltaic	8
2.4 Kerangka Panel PV	11
2.5 Automatic Transfer Switch (ATS)	11
2.6 Prinsip Kerja ATS.....	11
2.7 Komponen - Komponen ATS	12
2.7.1 Mini Circuit Breaker (MCB).....	12
2.7.2 Surge Protection Device (SPD).....	13
2.7.3 Kontaktor	14

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

2.7.4 Relay	14
2.7.5 <i>Timer Delay Relay</i> (TDR)	15
2.7.6 Baterai	16
2.7.7 <i>Solar Charger Controller</i> (SCC).....	16
2.7.8 Inverter	17
2.7.9 LCD.....	17
2.8 Kuat Hantar Arus (KHA)	18
2.9 <i>Internet Of Things</i>	19
2.9.1 Mikrokontroller ESP-32.....	19
2.9.2 Module Relay	20
2.9.3 <i>Sensor Raindrop</i> (Sensor Pendeteksi Hujan)	20
BAB III PERANCANAAN DAN REALISASI	22
3.1 Perancangan Alat.....	22
3.1.1 Menentukan lokasi PLTS dan Desain Kerangka <i>Photovoltaic</i>	31
3.1.2 Cara Kerja Alat.....	33
3.1.3 Spesifikasi Alat	34
3.2 Diagram Blok.....	42
3.3 Diagram Alir.....	43
3.4 Topologi Sistem ATS.....	44
3.5 Diagram Pengawatan	44
3.6 Single Diagram.....	45
3.6.1 Cara Kerja Alat.....	45
3.7 Realisasi Alat.....	46
3.7.1 Struktur Kerangka Alat	46
BAB IV PEMBAHASAN	48
4.1 Pemilihan komponen.....	48
4.1.1 Prosedur Pengujian	48
4.1.2 Pembahasan.....	49
4.2 Pengujian Test Kontinuitas Sistem Daya Dan Kontrol	49
4.2.3 Prosedur Pengujian	49
4.2.4 Hasil Pengujian Kontinuitas Sistem ATS.....	50
4.2.5 Analisa Pengujian Kontinuitas	51
4.3 Pengujian Baterai	51
4.3.1 Prosedur Pengujian	51

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

4.3.2 Hasil Perbandingan Pengisian Daya pada baterai oleh Fotovoltaik.....	52
4.3.3 Analisa Data	54
4.4 Pengujian Sistem <i>Switching</i>	55
4.4.1 Prosedur Pengujian	55
4.4.2 Hasil Pengujian <i>Switching</i>	56
4.4.3 Analisa Data Hasil Pengujian.....	57
BAB V PENUTUP.....	59
5.1 Kesimpulan	59
5.2 Saran.....	59
Daftar Pustaka	61
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	xii
LAMPIRAN	xii

**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 GAMBAR

Gambar 2. 1 Energi Terbarukan	4
Gambar 2. 2 PLTS Apung Daerah Cirata, Purwakarta.....	6
Gambar 2. 3 PLTS On-Grid	6
Gambar 2. 4 PLTS <i>Off-Grid</i>	7
Gambar 2. 5 Cara kerja photovoltaic	8
Gambar 2. 6 photovoltaic Thin Film.....	9
Gambar 2. 7 Photovoltaic Monocrystalin	9
Gambar 2. 8 Photovoltaic Polycristalin	10
Gambar 2. 9 Rangka Penyangga Photovoltaic	11
Gambar 2. 10 Mini Circuit Breaker	13
Gambar 2. 11 Surge Protection Device	13
Gambar 2. 12 Kontaktor.....	14
Gambar 2. 13 Relay My2N	15
Gambar 2. 14 Timer Delay Relay	15
Gambar 2. 15 Baterai	16
Gambar 2. 16 MPPT JNGE.....	16
Gambar 2. 17 Inverter DC to AC	17
Gambar 2. 18 LCD (Liquid Crystal Display).....	17
Gambar 2. 19 cara Kerja <i>Internet Of Things</i>	19
Gambar 2. 20 ESP-32.....	20
Gambar 2. 21 Module Relay	20
Gambar 2. 22 Sensor Raindrop	21
Gambar 3. 1 Lokasi Project Tugas Akhir.....	31
Gambar 3. 2 Layout Base plat PANEL ATS	32
Gambar 3. 3 Penempatan Lampu Panel.....	32
Gambar 3. 4 Flowchart Sistem Kerja ATS	43
Gambar 3. 5 Topologi Sistem ATS PLTS dan PLN	44
Gambar 3. 6 Diagram Pengawatan Sistem ATS.....	44
Gambar 3. 7 Wiring diagram ATS.....	45
Gambar 3. 8 Desain kerangka Photovoltaic	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

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Luas Penampang dan KHA	18
Tabel 3. 1 Komponen dan spesifikasi	34
Tabel 3. 2 Alur cara Kerja ATS	43
Tabel 4. 1 Rekapitulasi daya pada Sistem ATS	22
Tabel 4. 2 Pengujian Kontinuitas Sistem ATS	50
Tabel 4. 3 Data Pengisian Daya Baterai Tahun 2023	52
Tabel 4. 4 Data Pengisian Daya Baterai Tahun 2025 Hari ke-1	52
Tabel 4. 5 Data Pengisian Daya Baterai Tahun 2025 Hari ke-2	53
Tabel 4. 6 Data Pengisian Daya Baterai Tahun 2025 Hari Ke-3	53
Tabel 4. 7 Data <i>Switching</i> Sistem ATS Pada Hari Ke- 1	56
Tabel 4. 8 Data <i>Switching</i> Sistem ATS Pada Hari Ke- 2	56
Tabel 4. 9 Data <i>Switching</i> Sistem ATS Pada Hari Ke- 3	56
Tabel 4. 10 Interval Swiching Pada Setiap Satu Hari dalam 3 Hari pengujian	56

**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

Energi merupakan kebutuhan utama dalam kehidupan modern, baik untuk rumah tangga maupun sektor industri. Indonesia memiliki potensi Energi Baru Terbarukan (EBT) yang sangat besar dan beragam. Beberapa sumber energi terbarukan yang mulai dimanfaatkan antara lain tenaga surya, bioetanol, biodiesel, dan panas bumi. Pemanfaatan sumber-sumber energi ini terus berkembang dan mulai diimplementasikan di berbagai daerah. Energi tidak hanya berperan dalam mendukung kebutuhan teknis dan industri, tetapi juga memiliki dampak signifikan terhadap aspek sosial, ekonomi, dan lingkungan. Oleh karena itu, pengelolaan energi secara efisien dan berkelanjutan menjadi hal yang krusial dalam mendukung pembangunan nasional (Hutajulu et al., 2020).

Untuk mengurangi ketergantungan terhadap pasokan listrik dari PLN, energi yang tersedia di alam perlu dimanfaatkan secara maksimal. Salah satu upaya yang dilakukan adalah dengan menerapkan sistem *Automatic Transfer Switch* (ATS), yang secara otomatis dapat mengalihkan beban listrik antara sumber utama dari panel surya dan sumber cadangan dari jaringan PLN sesuai kebutuhan. Sistem ini dirancang untuk menjaga kontinuitas pasokan listrik tanpa mengorbankan prinsip keberlanjutan lingkungan. Dengan studi kelayakan dan analisis performa, diharapkan model teknis ini dapat menjadi acuan dalam implementasi energi terbarukan di institusi pendidikan lainnya serta mendukung target transisi menuju energi bersih.

Selain memastikan kontinuitas pasokan listrik dan mendukung keberlanjutan lingkungan, sistem ini juga perlu dikembangkan lebih lanjut untuk meningkatkan efisiensi dan kemudahan dalam pengoperasiannya. Salah satu inovasi yang diterapkan untuk mendukung hal tersebut adalah penerapan *Internet Of Things* ini memberikan nilai tambah yang signifikan, terutama dalam hal *Monitoring* dan *Switching* otomatis. Dengan integrasi



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

IoT, sistem dapat memantau parameter penting seperti tegangan, arus, dan daya.

secara *real-time* melalui sensor yang terhubung ke jaringan. Data tersebut dikirim ke *platform* pemantauan berbasis web Nod-red, sehingga memudahkan pengguna dalam mengawasi dan mengendalikan sistem dari jarak jauh. Ketika terjadi penurunan daya dari panel surya, ATS yang terintegrasi dengan IoT dapat secara otomatis memindahkan beban ke sumber cadangan, memastikan kontinuitas suplai listrik tetap terjaga dengan efisien (Arief & Aribowo, 2023).

Saat ini, sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) *Off-Grid* di Pendopo Gedung D telah menerapkan konfigurasi mandiri guna memaksimalkan energi matahari. Namun, sistem tersebut belum optimal karena belum dilengkapi dengan sensor dan parameter daya yang memadai untuk memantau efisiensi operasional. Berdasarkan urgensi pengurangan emisi karbon dan kebutuhan akan sumber energi mandiri di lingkungan kampus, maka penelitian ini difokuskan pada pengembangan “Perancangan dan Cara Kerja *Automatic Transfer Switch* (ATS) pada Panel Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) *Off-Grid* di Pendopo Gedung D” sebagai solusi teknis berbasis IoT yang dapat meningkatkan efisiensi dan keandalan sistem energi terbarukan.

1.2 Persamaan Masalah

1. Bagaimana merancang sistem *Automatic Transfer Switch* (ATS) yang mampu bekerja otomatis dalam mengalihkan sumber daya antara PLTS *Off-Grid* dan PLN di Pendopo Gedung D?
2. Bagaimana sistem ATS dapat merespons penurunan tegangan baterai dan kondisi cuaca hujan sebagai dasar *Switching* sumber secara otomatis?
3. Sejauh mana efektivitas sistem *Switching* otomatis dan pemantauan IoT dalam menjaga kontinuitas serta efisiensi suplai daya listrik dari sumber PLTS dan 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

1.3 Tujuan

1. Merancang dan mengimplementasikan sistem ATS berbasis IoT untuk PLTS *Off-Grid* yang mampu melakukan perpindahan daya secara otomatis berdasarkan sensor tegangan dan sensor hujan.
2. Menguji dan menganalisis performa sistem dalam merespons perubahan kondisi cuaca dan tegangan guna memastikan keandalan suplai daya di Pendopo Gedung D.
3. Mengintegrasikan teknologi *Monitoring* IoT agar sistem dapat dipantau secara real-time dan mempermudah evaluasi kinerja sistem kelistrikan.

1.4 Luaran

1. Prosiding/Jurnal
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

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil rancangan dan pengujian, sistem *Automatic Transfer Switch* (ATS) berbasis IoT pada PLTS *Off-Grid* di Pendopo Gedung D berhasil berfungsi dengan baik. Sistem ini mampu menggantikan metode pemindahan sumber tegangan secara menjadi otomatis dengan memanfaatkan pembacaan dari sensor tegangan dan sensor hujan. Proses perpindahan sumber listrik berlangsung secara responsif saat terjadi penurunan tegangan atau terdeteksi hujan, yang menunjukkan bahwa logika kendali bekerja sesuai yang dirancang.

Selain pengembangan fungsi otomatisasi, dilakukan juga peningkatan kapasitas sistem melalui penambahan panel surya dan baterai, serta penggantian beberapa komponen utama dengan yang lebih andal. Dukungan dari mikrokontroler ESP32 sebagai pusat kendali menjadikan sistem lebih efisien dan tanggap terhadap perubahan kondisi lapangan. Secara keseluruhan, pengembangan ini meningkatkan keandalan suplai daya dan mendukung pemanfaatan energi terbarukan secara lebih optimal.

5.2 Saran

1. Disarankan menambahkan sensor lingkungan lain, seperti sensor intensitas cahaya atau suhu, untuk memperkaya data input sistem dan meningkatkan akurasi *Switching*.
2. Pemeriksaan dan perawatan komponen seperti kontaktor, relay, dan timer perlu dilakukan secara berkala untuk menjaga performa sistem tetap optimal dan mencegah kerusakan dini.
3. Penelitian lebih lanjut dapat mencakup penerapan pengaturan prioritas beban atau logika hemat energi untuk meningkatkan efisiensi pemanfaatan daya yang tersedia.



© 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. Dianjurkan untuk memperbaiki dan membangun ulang sistem inverter karena pembacaan dc to ac masih ada beberapa hal yang masih kurang. Selain perbaikan itu beberapa komponen seperti penempatan panel, jalur kabel, dan sistem proteksi inverter, agar sistem PLTS *Off-Grid* dapat bekerja lebih optimal dan berdaya guna jangka panjang.
5. Untuk kedepannya bisa mengganti atap pendopo dan rangka pendopo agar lebih kokoh dan tidak bocor. Karena, beberapa atap ada yang tidak bagus serta rangka pada pendopo tidak kuat untuk di naiki saat perbaikan atau pemeliharaan jika lebih dari 2 orang.





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

- Agustia Arini, F. (2019). Prototype Penjemur Pakaian Otomatis Berbasis Arduino Menggunakan Sensor Raindrop Dan Sensor Dht11. *Jurnal_Fadhillah Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Informasi & Elektro Universitas Teknologi Yogyakarta*, 1(1), 1–6.
- Andhana Priatna, F., Hendri Mulyadi, W., Kamil, I., GA Siwabessy Kampus UI Baru, J. D., & Beji, K. (2024). Perancangan Panel ATS-AMF Berbasis IoT Untuk Meningkatkan Keamanan dan Efisiensi Sistem Kelistrikan. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Elektro*, 9.
- 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>
- Apriliyanti, K., & Rizki, D. (2023). Kebijakan Energi Terbarukan: Studi Kasus Indonesia Dan Norwegia Dalam Pengelolaan Sumber Energi Berkelanjutan. *Jurnal Ilmu Pemerintahan Widya Praja*, 49(2), 186–209. <https://doi.org/10.33701/jipwp.v49i2.36843246>
- Arief, R., & Aribowo, W. (2023). Monitoring Arus dan Tegangan Pada Pembangkit Listrik Tenaga Angin Menggunakan ESP8266 Berbasis Node-Red. *Jurnal Teknik Elektro*, 12(3), 1–10.
- 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>
- Chrifi-Alaoui, L., Drid, S., Ouriagli, M., & Mehdi, D. (2023). Overview of Photovoltaic and Wind Electrical Power Hybrid Systems. *Energies*, 16(12), 1–35. <https://doi.org/10.3390/en16124778>
- 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.
- Fatoni, A., Amin, B. U., & Ummah, I. (2024). Sistem Kerja Automatic Transfer Switch dan Automatic Generator Start Di PT. Garuda Media Telematika. 3(1).
- Felycia, F., Safaah, E., & Anwar, R. (2022). Electric RANCANG BANGUN SISTEM ATS (AUTOMATIC TRANSFER SWITCH) DAN AMF (AUTOMATIC MAIN FAILURE) 1 FASA SECARA OTOMATIS. *ProTekInfo(Pengembangan Riset Dan Observasi Teknik Informatika)*, 9(2), 22–29. <https://doi.org/10.30656/protekinf.v9i2.5260>
- Hartawan Abdillah, Mas, A. B., Dani Hari Tunggal Prasetyo, Alief Muhammad, Tamam Asrori, Linda Kurnia, & Citra Suardi. (2024). Pengenalan IoT Dalam

- Pengembangan Energi Terbarukan Dengan TNI (Kodim 0820) di Universitas Panca Marga. *TEKIBA : Jurnal Teknologi Dan Pengabdian Masyarakat*, 4(1), 57–63. <https://doi.org/10.36526/tekiba.v4i1.3806>
- Hutajulu, A. G., RT Siregar, M., & Pambudi, M. P. (2020). Rancang Bangun Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLts) on Grid Di Ecopark Ancol. *TESLA: Jurnal Teknik Elektro*, 22(1), 23. <https://doi.org/10.24912/tesla.v22i1.7333>
- Mahamud, M. S., Zishan, M. S. R., Ahmad, S. I., Rahman, A. R., Hasan, M., & Rahman, M. L. (2019). Domicile-An IoT based smart home automation system. *1st International Conference on Robotics, Electrical and Signal Processing Techniques, ICREST 2019*, 493–497. <https://doi.org/10.1109/ICREST.2019.8644349>
- Nurripto, D., Sawitri, D. R., Wijaya, D. K., & Effendy, M. (2023). Perbandingan Solar Charger Controller PWM dan MPPT untuk di Implementasikan Pada Hidroponik dengan Tenaga Surya. *Seminar Keinsinyuran Program Studi Program Profesi Insinyur*, 3(1), 480–487. <https://doi.org/10.22219/skpsppi.v3i1.6599>
- Raharja, L. P. S., Eviningsih, R. P., Ferdiansyah, I., & Yanaratri, D. S. (2021). Penggunaan Daya Panel Surya Dengan MPPT Bisection Pada Proses Charging Baterai. *JTT (Jurnal Teknologi Terpadu)*, 9(1), 24–33. <https://doi.org/10.32487/jtt.v9i1.957>
- Safitri, N., Rihayat, T., & Riskina, S. (2019). Teknologi Photovoltaic. In K. Y. Putri (Ed.), *Yayasan Puga Aceh Riset* (Issue June 2020). https://www.researchgate.net/profile/Nelly-Safitri/publication/341909134_BUKU_TEKNOLOGI_PHOTOVOLTAIC/links/5ed8ec27458515294531484a/BUKU-TEKNOLOGI-PHOTOVOLTAIC.pdf
- Salsabila, N., & Haryudo, S. I. (2023). Sistem Kontrol dan *Monitoring Automatic Transfer Switch (ATS) Model Hybrid Berbasis Internet Of Things*. *Journal of Telecommunication Electronics and Control Engineering (JTECE)*, 5(2), 119–131. <https://doi.org/10.20895/jtece.v5i2.1119>
- Samsurizal, Christiono, & Makkulau, A. (2019). Evaluasi Sudut Kemiringan Terhadap Pengaruh Irradiance Pada Array Photovoltaic Jenis Monocrystalline. *Jurnal Ilmiah Setrum*, 8(1), 28–34. <https://jurnal.untirta.ac.id/index.php/jis/article/view/5135>
- Situmeang, A., & Nurdin, R. (2024). *PROTOTIPE PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MIKRO HIDRO (PLTMH)* *Contact : Cite This Article : 3(6), 91–98.*
- Solikah, A. A. (2024). *Systematic Indonesia Literature Review Kajian Potensi dan Pemanfaatan Sumber Daya Energi Baru dan Terbarukan Di.* <https://doi.org/10.14710/jebt.2024.21742>
- Tangga, T. R. (2022). *Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Sebagai Solusi Energi Terbarukan Rumah Tangga*. 06(02), 136–142.



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



Ridwan Rizqulloh

Lulus dari SDN 1 Haurpanggung. Garut tahun 2003, MTSN 1 Garut 2020, dan SMAN 1 Garut pada tahun 2022 dan sampai penulisan tugas akhir ini. Penulis masih terdaftar sebagai mahasiswa aktif Program Studi Teknik Listrik di Politeknik Negeri Jakarta



**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Hak Cipta :

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

