



© 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



SISTEM MONITORING PARAMETER KELISTRIKAN PADA PLTS MENGGUNAKAN SENSOR PZEM-017 DAN PZEM-004T

SKRIPSI

Muhamad Faisal Majid

2003411025

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

**PROGRAM STUDI TEKNIK OTOMASI LISTRIK INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
JANUARI 2024**



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

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

Nama : **Muhamad Faisal Majid**

Kelas : **2003411025**

Tanda Tangan :

Tanggal : **26 Agustus 2024**



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

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Muhamad Faisal Majid

NIM : 2003411025

Program Studi : D4-Teknik Otomasi Listrik Industri

Judul Skripsi : Sistem Monitoring Parameter Kelistrikan pada PLTS Menggunakan Sensor PZEM-017 dan PZEM-004T

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Skripsi pada 12 Agustus 2024 dan dinyatakan LULUS.

Dosen Pembimbing I : Dr. Isdawimah, S.T., M.T.

NIP. 196305051988112001

Dosen Pembimbing II : Nuha Nadhiroh, S.T., M.T.

NIP. 199007242018032001

Depok, 13 Agustus 2024

Disahkan oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Murli Dwiyaniti, S.T., M.T.
NIP. 19780331200312200



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

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini. Penulisan Skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Terapan Politeknik, Politeknik Negeri Jakarta, Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Teknik Otomasi Listrik Industri. Skripsi ini berjudul “Sistem Monitoring Parameter Kelistrikan pada PLTS Menggunakan Sensor PZEM-017 dan PZEM-004T”. Skripsi ini membahas sistem monitoring pada penggerak reflektor menggunakan aplikasi Kodular untuk memantau dan mengontrolnya melalui smartphone

Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, penyelesaian Skripsi ini akan sangat sulit. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Isdawimah, S.T., M.T. dan Nuha Nadhiroh, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan Skripsi ini.
2. Orang tua yang sudah banyak memberikan dukungan material dan moral, dan; Teman-teman yang sudah memberikan dukungan untuk menulis skripsi.
3. Teman-teman yang sudah memberikan dukungan untuk menulis skripsi.
4. Diri saya sendiri yang telah berjuang dan tidak menyerah untuk menuntaskan apa yang telah dimulai.

Akhir kata penulis berharap agar Tuhan Yang Maha Esa senantiasa membalas segala kebaikan dari semua pihak yang telah memberikan bantuan. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

Depok, Agustus 2024

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

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem monitoring parameter kelistrikan pada Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) menggunakan sensor PZEM-017 dan PZEM-004T. Sistem yang dirancang mampu memantau dan merekam data kelistrikan seperti tegangan, arus, daya aktif, dan energi yang dihasilkan oleh PLTS secara real-time. Metodologi penelitian meliputi perancangan sistem perangkat keras dan perangkat lunak, serta pengujian untuk memastikan akurasi dan kestabilan data yang diperoleh. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem monitoring yang dikembangkan dapat memberikan informasi yang akurat mengenai kinerja PLTS dengan tingkat akurasi sensor sebesar 99%. Diharapkan sistem ini dapat menjadi solusi dalam pengelolaan dan pemantauan PLTS, serta memberikan kontribusi dalam pengembangan teknologi energi terbarukan di Indonesia.

Kata Kunci: Sistem Monitoring, Sensor PZEM-017, Sensor PZEM-004T



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

ABSTRACT

This research aims to develop a monitoring system for electrical parameters in Solar Power Plants (PLTS) using PZEM-017 and PZEM-004T sensors. The designed system is capable of monitoring and recording electrical data such as voltage, current, active power, and energy generated by the PLTS in real-time. The research methodology includes hardware and software system design, as well as testing to ensure the accuracy and stability of the obtained data. The test results show that the developed monitoring system can provide accurate information on the performance of the PLTS, with a sensor accuracy rate of 99%. It is expected that this system can serve as a solution for managing and monitoring PLTS, as well as contribute to the development of renewable energy technology in Indonesia.

Keywords: *Monitoring System, PZEM-017 Sensor, PZEM-004T Sensor.*

**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 ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	i
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI.....	ii
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 Perumusan Masalah	1
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Luaran	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Literatur Review	3
2.2 Pembangkit Listrik Tenaga Surya.....	5
2.2.1 Komponen Utama PLTS	5
2.2.2 PLTS <i>Off grid</i>	6
2.2.3 PLTS <i>On grid</i>	6
2.2.4 PLTS <i>Hybrid</i>	6
2.3 Inverter	7
2.4 Sensor PZEM-017.....	8
2.5 Sensor PZEM-004T	9



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

2.6	Kodular.....	10
2.6.1	Designer	11
2.6.2	Blocks Editor	11
2.6.3	<i>Built-in</i>	12
2.6.6	<i>Database</i> dan penyimpanan	12
2.7	ESP32.....	12
2.8	Modul UART TTL to RS485 Converter	13
2.9	Arduino IDE.....	14
BAB III PERENCANAAN DAN REALISASI.....		16
3.1	Perancangan Alat.....	16
3.1.1	Deskripsi Alat.....	16
3.1.2	Cara Kerja Alat	16
3.1.3	Spesifikasi Alat.....	17
3.1.4	Diagram Blok.....	18
3.1.5	Wiring Diagram.....	19
3.2	Realisasi Alat	25
3.3	Rangkaian Sistem Monitoring.....	27
3.3.1	Skema <i>Interface</i> Kodular	29
3.3.2	Konfigurasi Kodular ke ESP32	31
3.3.3	Pemilihan <i>User Interface</i>	33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		35
4.1	Pengujian Sistem PLTS menggunakan reflektor	35
4.1.1	Deskripsi Pengujian.....	35
4.1.2	Prosedur Pengujian	35
4.1.3	Hasil Pengujian Menggunakan reflektor.....	35
4.1.4	Analisa Data	38
4.2	Pengujian Sistem PLTS Tanpa Menggunakan Reflector	39
4.2.1	Deskripsi Pengujian.....	39
4.2.2	Prosedur pengujian Tanpa Menggunakan Reflektor	39
4.2.3	Hasil Pengujian Tanpa Menggunakan Reflektor	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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.2.4	Analisa data.....	42
4.3	Pengujian Pembacaan Sensor PZEM-004T Tanpa Beban	43
4.3.1	Deskripsi Pengujian.....	43
4.3.2	Prosedur Pengujian	43
4.3.3	Hasil Pengujian	43
4.3.4	Analisa Pengujian	45
4.4	Pengujian Menggunakan Beban.....	45
4.4.1	Deskripsi Pengujian.....	45
4.4.2	Prosedur Pengujian	45
4.4.3	Hasil Pengujian	46
4.4.4	Analisa Pengujian	47
BAB V KESIMPULAN.....		47
5.1	Kesimpulan.....	47
5.2	Saran.....	47
DAFTAR PUSTAKA.....		48

**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 , pennisan karya ilmiah, pennisan laporan, pennisan 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 GAMBAR

Gambar 2. 1 Arsitektur PLTS On grid.....	6
Gambar 2. 2 Arsitektur PLTS Hybrid.....	7
Gambar 2. 3 PZEM-017	8
Gambar 2. 4 PZEM-004T	9
Gambar 2. 5 ESP32 Peripherals and I/O	13
Gambar 3. 1 Diagram Blok	19
Gambar 3. 2 Panel Daya.....	20
Gambar 3. 3 Panel Kontrol	21
Gambar 3. 4 Reflektor	26
Gambar 3. 5 Panel kotrol dan panel daya	26
Gambar 3. 6 Schematic Diagram	27
Gambar 3. 7 Gambar Desain PCB	28
Gambar 3. 8 Interface login dan registrasi pada kodular	30
Gambar 3. 9 Skema Interface kontrol dan monitoring pada Kodular	30
Gambar 3. 10 Skema Interface Grafik dan Datalog pada kodular	Error!
Bookmark not defined.	
Gambar 3. 11 Gambar Halaman Block	31
Gambar 3. 12 Konfigurasi Sistem Kodular Pada ESP32	32
Gambar 3. 13 Membuat akun dan Project pada kodular	32
Gambar 3. 14 Komunikasi Kodular	33
Gambar 3. 15 User Interface kodular	33
Gambar 3. 16 Apps Script Menghubungkan Aplikasi Monitoring	34
Gambar 4. 1 Grafik LCD Inverter PLTS menggunakan Reflektor	37
Gambar 4. 2 Grafik Multimeter PLTS menggunakan Reflektor	37
Gambar 4. 3 Grafik PZEM-017 PLTS menggunakan Reflektor	38
Gambar 4. 4 Grafik LCD Inverter PLTS tanpa Reflektor	41
Gambar 4. 5 Grafik Multimeter PLTS tanpa Reflektor.....	41
Gambar 4. 6 Grafik PZEM-017 PLTS tanpa Reflektor.....	42
Gambar 4. 7 Grafik perbandingan antara PZEM004T dan Multimeter	44



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 Tabel Spesifikasi.....	17
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian menggunakan reflektor	36
Tabel 4. 2 Hasil pengujian tanpa menggunakan reflektor.....	40
Tabel 4. 3 Hasil pengujian Sensor PZEM-004T tanpa beban	44
Tabel 4. 4 hasil pengujian Sensor PZEM-004T menggunakan beban	46





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 LAMPIRAN

Lampiran 1 Daftar Riwayat Hidup Penulis.....	53
Lampiran 2 Datasheet Motor DC.....	54
Lampiran 3 Proses Pembuatan Rangka untuk PLTS.....	55



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

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) adalah sebuah sistem yang memanfaatkan teknologi fotovoltaik atau sel surya untuk mengonversi energi dari sinar matahari menjadi energi listrik (Setiawan et al., 2014). Salah satu komponen penting dalam sistem PLTS adalah sensor yang digunakan untuk mengukur berbagai parameter listrik seperti tegangan, arus, daya, dan energi (Mubarak'Aafi et al., 2022) Untuk memantau kinerja PLTS dan mencegah kerusakan, penggunaan sensor sangat penting.

Ada berbagai sensor yang dapat digunakan untuk mengukur arus dan tegangan, baik untuk arus dan tegangan DC maupun AC. Pada Penelitian (Amalia et al., 2021; Antara & Suteja, n.d.; Zulfikar & Krismanto, n.d.) ini menunjukkan bahwa sensor INA219 memiliki kemampuan yang baik dalam mengukur arus dan tegangan pada sirkuit DC. Sama halnya dengan penggunaan sensor DC beberapa penelitian terdahulu (Rumpa et al., 2023; Sari et al., 2021; Satya et al., 2020) juga menggunakan Sensor tegangan dan arus pada sirkuit AC yaitu sensor ACS 712. Penelitian-penelitian ini mengindikasikan bahwa sensor ACS712 dan INA219 memiliki kemampuan yang unggul dalam mengukur arus dan tegangan baik pada sistem AC maupun DC. Sensor ACS712 memiliki keterbatasan pada rentang pengukurannya dan akurasi yang menurun pada arus sangat rendah, sehingga memerlukan beberapa jenis sensor untuk mencakup rentang arus yang lebih luas. Sementara itu, sensor INA219 memiliki pembatasan pada tegangan input yang lebih rendah dan akurasinya menurun pada arus sangat tinggi, membuatnya kurang ideal untuk aplikasi dengan arus besar.

1.2 Perumusan Masalah

Permasalahan pada skripsi ini adalah:

- 1) Bagaimana merancang sistem monitoring parameter kelistrikan pada PLTS yang dapat memberikan data secara real-time dan akurat?
- 2) Bagaimana mengintegrasikan sensor PZEM-017 dan PZEM-004 untuk memantau parameter kelistrikan pada 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

- 3) Bagaimana menyajikan data hasil pemantauan secara efektif dan user-friendly melalui aplikasi Kodular?

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah tujuan yang dapat diambil dalam proposal ini yaitu:

- 1) Mengembangkan sistem monitoring parameter kelistrikan pada PLTS yang mampu memberikan data real-time.
- 2) Mengintegrasikan sensor PZEM-017 dan PZEM-004 untuk memantau parameter kelistrikan seperti tegangan, arus, daya, dan energi.
- 3) Mendesain antarmuka aplikasi Kodular yang dapat menampilkan data hasil monitoring secara informatif dan mudah diakses.

1.4 Luaran

Pengerjaan Tugas akhir ini diharapkan dapat menghasilkan luaran, antara lain :

- 1) Sistem monitoring parameter kelistrikan pada PLTS yang dapat berfungsi secara real-time dan akurat.
- 2) Integrasi yang efektif antara sensor PZEM-017 dan PZEM-004 dalam sistem monitoring.
- 3) Laporan yang berisi hasil pengujian sistem monitoring, termasuk keakuratan data yang dikumpulkan oleh sensor dan kinerja aplikasi.

**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

BAB V

KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

1. Sistem monitoring parameter kelistrikan terdiri dari pengukuran nilai tegangan, arus, dan daya yang dapat di pantau melalui aplikasi kodular secara *realtime*.
2. Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa akurasi dari sensor PZEM-017 Ini menunjukkan hasil yang sangat konsisten dengan nilai akurasi sebesar 99% dan dapat diandalkan untuk pengukuran tegangan pada sistem PLTS.
3. Integrasi sensor PZEM-017 dan PZEM-004T memungkinkan pemantauan parameter kelistrikan secara efektif dengan memiliki tingkat akurasi tinggi yaitu sekitar 99%.
4. Aplikasi Kodular yang digunakan sebagai antarmuka mampu menampilkan data hasil monitoring yang mudah diakses dan digunakan oleh pengguna aplikasi.

5.2 Saran

1. Penggunaan Sensor Tambahan: Disarankan untuk menambahkan sensor suhu dan kelembaban untuk memantau kondisi lingkungan yang dapat mempengaruhi kinerja PLTS. Data ini dapat digunakan untuk analisis lebih mendalam mengenai pengaruh faktor lingkungan terhadap efisiensi energi yang dihasilkan.
2. Penelitian Lebih Lanjut: Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk menguji sistem ini dalam skala yang lebih besar dan dalam kondisi yang lebih beragam. Uji coba di berbagai lokasi dengan kondisi cuaca dan lingkungan yang berbeda akan memberikan data yang lebih komprehensif mengenai kinerja PLTS.
3. Pemeliharaan secara rutin: Penulis menyarankan untuk adanya pemeliharaan secara rutin pada sensor dan sistem monitoring untuk memastikan akurasi data yang terus-menerus. Kalibrasi sensor secara berkala juga penting untuk menjaga kualitas pengukuran.

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 PUSTAKA

- , Yang, Y., Zhang, P., Zhong, W., Wang, Y., Wang, Q., & ... (2020). Analysis of therapeutic targets for SARS-CoV-2 and discovery of potential drugs by computational methods. ... *Pharmaceutica Sinica B*.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2211383520302999>
- Amalia, S., Andari, R., & Nofrizal, Y. (2021). Sistem Monitoring Penggunaan Beban Pada Proses Pengosongan Baterai 100WP Menggunakan Sensor PZEM-004T. *Jurnal Amplifier Mei*.
<https://ejournal.unib.ac.id/jamplifier/article/view/15472>
- Antara, M. A. S., & Suteja, I. W. A. (n.d.). Analisis Arus, Tegangan, Daya, Energi, Dan Biaya Pada Sensor PZEM-004T Berbasis NODEMCU ESP8266. *Researchgate.Net*.
https://www.researchgate.net/profile/Patria-Technological-Journal/publication/357823583_ANALISIS_ARUS_TEGANGAN_DAYA_ENERGI_DAN_BIAYA_PADA_SENSOR_PZEM-004T_BERBASIS_NODEMCU_ESP8266/links/61e0e8aa8d338833e368dab9/ANALISIS-ARUS-TEGANGAN-DAYA-ENERGI-DAN-BIAYA-PADA-SENSOR-PZEM-004T-BERBASIS-NODEMCU-ESP8266.pdf
- Gunoto, P., Rahmadi, A., & Susanti, E. (2022). Perancangan Alat Sistem Monitoring Daya Panel Surya Berbasis Internet of Things. *Sigma Teknika*.
<https://www.journal.unrika.ac.id/index.php/sigmateknika/article/view/4555>
- JAELANI, A. F. (n.d.). MONITORING PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA ON GRID BERBASIS IOT THINGSPEAK. *Repository.Pnj.Ac.Id*. <https://repository.pnj.ac.id/994/1/judul.pdf>
- Jafri, M. (2023). Analisis Efisiensi Panel Surya Menggunakan Reflektor Dan Sistem Pendingin Berbasis Mikrokontroler. *ROTASI*.
<https://ejournal.undip.ac.id/index.php/rotasi/article/view/54651>

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

Kaban, S. A., Jafri, M., & Gusnawati, G. (2020). Optimalisasi Penerimaan Intensitas Cahaya Matahari Pada Permukaan Panel Surya (Solar Cell) Menggunakan Cermin. *Jurnal Fisika: Fisika Sains* <https://ejurnal.undana.ac.id/FISA/article/view/2243>

Khotama, R., Santoso, D. B., & Stefanie, A. (2020). Perancangan Sistem Optimasi Smart Solar Electrical pada Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) dengan Metode Tracking Dual Axis Technology. *Jurnal Ecotipe (Electronic)* <https://www.ecotipe.ubb.ac.id/index.php/ecotipe/article/view/1887>

Kumar, M., Kumar, A., George, S. D., & ... (2021). A novel microfluidic device with tapered sidewall electrodes for efficient ternary blood cells (WBCs, RBCs and PLTs) separation. ... *Science and Technology.* <https://doi.org/10.1088/1361-6501/ac0f24>

Mohite, V. P., & Butale, M. C. (2019). Parametric Study of Grid Connected PV System with Battery for Single Family House. *International Research Journal of* <https://www.academia.edu/download/60580218/IRJET-V6I81120190913-74557-7gy11g.pdf>

Mubarak'Aafi, A., Jamaaluddin, J., & ... (2022). Implementasi Sensor Pzem-017 Untuk Monitoring Arus, Tegangan dan Daya Pada Instalasi Panel Surya dengan Sistem Data Logger Menggunakan Google *Seminar Nasional Teknik* <http://ejurnal.itats.ac.id/snestik/article/view/2718>

Nadandi, Q., Wasistha, B. D., & Nadhiroh, N. (2021). Rancang Bangun Pembangkit Listrik Tenaga Surya dengan Reflektor Aluminium dan Cermin berbasis LabVIEW. *ELECTRICES.* <https://jurnal.pnj.ac.id/index.php/electrices/article/view/4073>

Nadhiroh, N., Monika, D., Wardhany, A. K., & ... (2022). Pemanfaatan Reflektor Untuk Peningkatan Daya Luaran Panel Surya. *Jurnal Poli* <https://jurnal.pnj.ac.id/index.php/politeknologi/article/view/4723>

Nirwan, S., & Hafidz, M. S. (2020). Rancang Bangun Aplikasi Untuk Prototipe Sistem Monitoring Konsumsi Energi Listrik Pada Peralatan

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

Elektronik Berbasis Pzem-004T. *Jurnal Teknik Informatika*.
<https://ejurnal.ulbi.ac.id/index.php/informatika/article/view/871>

Nurrohim, A. (2019). Pembangkit listrik tenaga hibrid sebagai solusi kelistrikan di daerah terpencil. *Sumber*.
https://www.researchgate.net/profile/Agus-Nurrohim/publication/337982589_PEMBANGKIT_LISTRIK_TENAGA_HIBRID_SEBAGAI_SOLUSI_KELISTRIKAN_DI_DAERAH_TERPENCIL/links/5e97ff074585150839e03105/PEMBANGKIT-LISTRIK-TENAGA-HIBRID-SEBAGAI-SOLUSI-KELISTRIKAN-DI-DAERAH-TERPENCIL.pdf

Pela, M. F., & Pramudita, R. (2021). Sistem Monitoring Penggunaan Daya Listrik Berbasis Internet of Things Pada Rumah Dengan Menggunakan Aplikasi Blynk. *Infotech: Journal of ...*
<https://mail.jurnal.kampuswiduri.ac.id/index.php/infotech/article/view/106>

Pratomo, A. D. (2022). *Optimalisasi Daya Menggunakan Reflektor Dalam Rancang Bangun Panel Surya Monocrystalline 100WP*. eprints.itn.ac.id.
<http://eprints.itn.ac.id/9264/>

Rahman, R., Heriansyah, H., Syarkowi, A., & ... (2021). Peningkatan Pengetahuan Masyarakat dalam Merancang Pembangkit Listrik Tenaga Surya Skala Rumah Sederhana. *JMM (Jurnal ...*
<https://journal.ummat.ac.id/index.php/jmm/article/view/5925>

Ramadhana, R. R., Iqbal, M., Hafid, A., & ... (2022). Analisis Plts on Grid. ...
ELEKTRO.
<https://journal.unismuh.ac.id/index.php/vertex/article/view/9143>

Ramadhana, R. R., Iqbal, M. M., & Hafid, A. (2022). *Analisis Plts on Grid. Vertex Elektro, 14 (1), 12–25*.

Rumpa, L. D., Ambabunga, Y. A. M., & ... (2023). Optimization of ACS712 Sensor Current Measurement in Solar Power System through Regression

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

Modeling. *Journal of Applied*
<https://jurnal.polibatam.ac.id/index.php/JAIC/article/view/6511>

Sari, M. B., Yuliantini, L., Prihtiadi, H., & Djamal, M. (2021). Easy monitoring and data record system of electric current detected by ACS712 affordable non-destructive electrical current sensor. *Pillar of Physics*.
<https://ejournal.unp.ac.id/students/index.php/fis/article/view/10741>

Satya, T. P., Puspasari, F., Prisyanti, H., & ... (2020). perancangan dan analisis sistem alat ukur arus listrik menggunakan sensor acs712 berbasis arduino uno dengan standard clampmeter. *Simetris: Jurnal Teknik*
<https://jurnal.umk.ac.id/index.php/simet/article/view/3548>

Setiawan, I. K. A., Kumara, I. N. S., & ... (2014). Analisis Unjuk Kerja Pembangkit Listrik Tenaga Surya (Plts) Satu MWP Terinterkoneksi Jaringan di Kayubih, Bangli. *Teknologi*
<http://download.garuda.kemdikbud.go.id/article.php?article=1359437&val=985&title=Analisis%20Unjuk%20Kerja%20Pembangkit%20Listrik%20Tenaga%20Surya%20Plts%20Satu%20MWP%20Terinterkoneksi%20Jaringan%20di%20Kayubih%20Bangli>

Sudarmono. (2020). PERANCANGAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS) PEMBASMI. *Pdfs.Semanticscholar.Org*.
<https://pdfs.semanticscholar.org/c980/27eaf2bb8de779b06bc079ff7a46975af356.pdf>

Suriana, I. W., Setiawan, I. G. A., & ... (2021). Rancang bangun sistem pengaman kotak dana punia berbasis mikrokontroler NodeMCU ESP32 dan aplikasi Telegram. *Jurnal Ilmiah Telsinas*
<https://journal.undiknas.ac.id/index.php/teknik/article/view/3198>

Surya, I., Kustija, J., Pawinanto, R. E., & ... (2023). Sistem monitoring beban listrik dan perbaikan faktor daya menggunakan PZEM004T dan dashboard Adafrit berbasis IoT. *JITEL (Jurnal Ilmiah*
https://www.researchgate.net/profile/Irgi-Surya/publication/374912151_Sistem_monitoring_beban_listrik_dan_p

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

erbaikan_faktor_daya_menggunakan_PZEM004T_dan_dashboard_Adafruit_berbasis_IoT/links/6535c43d24bbe32d9a6203d0/Sistem-monitoring-beban-listrik-dan-perbaikan-faktor-daya-menggunakan-PZEM004T-dan-dashboard-Adafruit-berbasis-IoT.pdf

Suryansyah, F., Prayogi, H., Payombi, M., & Nadhiroh, N. (2023). Otomasi Penggerak Reflektor Panel Surya Berbasis Internet of Things Internet of Things Based Solar Panel Reflector Drive Automation. *Repository.Pnj.Ac.Id*. <https://repository.pnj.ac.id/id/eprint/13513/>

Tony Koerniawan, A. W. H. (2019). *Kajian Sistem Kinerja Plts Off-Grid 1 Kwp Di STT PLN. Energi & Kelistrikan, 10 (1), 38-44.*

Xi, D., Chen, X., Wang, Y., Zhong, R., He, J., & ... (2019). Arabidopsis ANAC092 regulates auxin-mediated root development by binding to the ARF8 and PIN4 promoters. *Journal of Integrative ...*. <https://doi.org/10.1111/jipb.12735>

Zulfikar, M. H. A., & Krismanto, A. U. (n.d.). SKRIPSI-ENERGI LISTRIK PERANCANGAN SISTEM MONITORING PADA PEMBANGKIT LISTIRK TENAGA SURYA 200 WP DI BAGAN TANCAP BERBASIS *Eprints. Itn. Ac. Id.[Online]. Available: Http ...*. http://eprints.itn.ac.id/11489/8/1812028_COVER.pdf

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

LAMPIRAN

Lampiran 1 Daftar Riwayat Hidup Penulis

Muhamad Faisal Majid



Lahir di Tangerang 14 Maret 2001. Lulus dari SDN PasirAngin02 pada tahun 2013, SMPN 1 Cileungsi pada tahun 2016, SMK Muhammadiyah 1 Cileungsi pada tahun 2019. Sampai saat tugas akhir ini dibuat penulis merupakan mahasiswa aktif di Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Teknik Otomasi Listrik Industri, Politeknik Negeri Jakarta.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Lampiran 2 Datasheet Motor DC

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, pennisan karya ilmiah, pennisan laporan, pennisan 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

DLA Series / 25 - 300mm / 150 - 1000N



DRAWING (mm)

PHOTO

MODEL NO. DESIGNATION

DLA - VOLTAGE - REDUCTION - A - STROKE - IP65

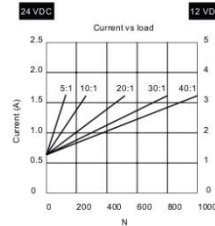
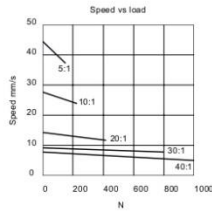
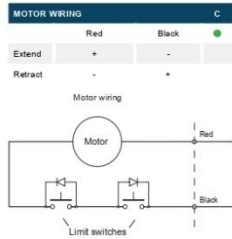
Example: DLA-12-5-A-50-IP65

OPTIONS MOUNTING BRACKETS AND CONTROL SYSTEMS

C = customizations are offered on demand even for smaller quantities. Typical customizations indicated with green dot at column end. Please contact us for any customization request

ACTUATOR DATA						C
Reduction	5	10	20	30	40	
Voltage (VDC)	12 24	12 24	12 24	12 24	12 24	●
Current at nominal dynamic load (A)	2.0 1.0	2.4 1.2	2.6 1.3	2.9 1.5	2.8 1.4	
Nominal dynamic load (N)	150	250	500	800	1000	
Max. static load (N)	500	2500	2500	2500	2500	
Speed at nominal dynamic load (mm/s)	36.5	23.5	12.3	7.5	5.5	

ACTUATOR STROKE DATA							C	
Stroke length B (mm)	25.4	50.0	100.0	150.0	200.0	250.0	300.0	●
Retracted length A (mm)	132.6	158.0	209.0	280.0	311.0	362.0	413.0	●
Life time number single strokes	157.000	80.000	40.000	26.666	20.000	16.000	13.333	
Weight (kg)	0.800	0.850	0.925	0.990	1.080	1.130	1.200	



ACTUATOR FEATURES AND STANDARD DATA

Type	Electric linear actuator	
Voltage	12 or 24 VDC	●
Limit switches	Integrated non adjustable	
Feedback options	Potentiometer or hall sensor	●
Protection class	IP65	●
Duty cycle	25%	
Max. duty operational time	1 min. nominal dynamic load	
Noise level	< 70 dB (A)	●
Life time	4 million mm total stroke	
Direction movement	By reversing voltage polarity	
RoHS compliance	Yes	
CE label	Yes	

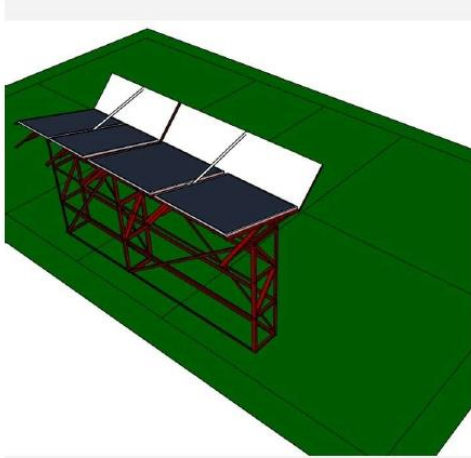
ACTUATOR FEATURES AND STANDARD DATA

Operating and storage temperature	-26°C~+69°C	
Max. motor winding temp.	155 °C	
Stroke tolerance	±3 mm	●
Screw type	ACME pitch 3 mm	
Gear material	Metal spur gears	
Motor pinion gear	Plastic	●
Cable	Flying wire 900 mm	●
Rod material	Aluminium	
House material	Aluminium	
Gear house material	STKM11A & zinc alloy	
Manufacturing quality standards	ISO 9001:2008	
EMC	EN55014 IEC81000	

Lampiran 3 Proses Pembuatan Rangka untuk 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



DESIGN RANGKA PV dan REFLEKTOR



PROSES PEMBUATAN RANGKA PV



PROSES PENGECATAN RANGKA



PROSES PEMASANGAN REFLEKTOR