



© 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



SISTEM MONITORING PLTS TERAPUNG DENGAN PEMANFAATAN IOT

TUGAS AKHIR

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Safrizal Alfarizy

2203311011

**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



SISTEM MONITORING PLTS TERAPUNG DENGAN PEMANFAATAN IOT

TUGAS AKHIR

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

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

**Safrizal Alfarizy
2203311011**

**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 : Safrizal Alfarizy

NIM : 2203311011

Tanda Tangan : 

Tanggal : 08 Juli 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 :

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 : Safrizal Alfarizy
NIM : 2203311011
Program Studi : Teknik Listrik
Sub Judul : Sistem monitoring PLTS terapung Dengan Pemanfaatan IOT
Judul Tugas Akhir : Pengembangan PLTS Terapung 400Wp Dengan Sistem IoT

Telah diuji pada tanggal 24-06-2025 oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir dan dinyatakan **LULUS**.

Pembimbing I : Nuha Nadhiroh, S.T., M.T. (.....)
19900724201803001

Pembimbing II : Fiqi Mutiah, S.T., M.T. (.....)
199408162024062003

Depok, 24-06-2025

Disahkan oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Dr. Murie Dwiyanti, 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

Alhamdulillah, puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT 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 di Politeknik Negeri Jakarta. Tugas Akhir Sistem monitoring PLTS terapung Berbasis IoT yaitu alat yang digunakan untuk memperoleh daya dari sinar matahari dan dapat dipantau tegangan(AC/DC), arus, dan suhu secara realtime melalui web monitoring.

Dengan mengerjakan tugas akhir ini, penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak dan elemen, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan tugas akhir ini, sangatlah sukar bagi penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini. Oleh karena itu, Penulis mengucapkan terima kasih pada;

1. Ibu Nuha Nadhiroh,S,.T.,M.T dan Ibu Fiqi Mutiah,S.T.,M.T selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan tugas akhir ini
2. Kupersembahkan Mama Nurbani dan Almarhum Ayah tercinta yang telah memberikan penulis bantuan berupa dukungan material, motivasi dan moral
3. Teman-teman Listrik TL D 2022 yang telah sama- sama berjuang untuk tugas akhir ini yang telah memberikan semangat dan motivasi kepada penulis
4. Kepada kekasih saya Mallena Serly Rahmadani yang selalu menyemangati, membantu dan memberikan motivasi penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini

Penulis menyadari banyak tantangan dan hambatan di dalam proses laporan ini, namun berkat ridho Allah SWT dan bimbingan tulus dari dosen pembimbing serta bantuan teman sejawat sehingga tugas ini dapat terselesaikan, akhirnya penulis berharap semoga tulisan ini dapat bermanfaat bagi teman-teman dan masyarakat yang peduli akan pendidikan.

Depok, 19-06-2025

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

Abstrak

Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) terapung merupakan solusi inovatif dalam pemanfaatan energi terbarukan, khususnya di wilayah yang memiliki keterbatasan lahan. Dalam tugas akhir ini, dikembangkan sebuah sistem monitoring berbasis Internet of Things (IoT) pada prototipe PLTS terapung berkapasitas 400 Wp. Sistem ini dirancang menggunakan mikrokontroler ESP32 yang berfungsi untuk mengintegrasikan beberapa sensor, yaitu PZEM-004T untuk memantau parameter listrik AC, PZEM-017 untuk parameter DC, dan sensor suhu DS18B20 untuk mengukur suhu permukaan panel surya. Data yang dihasilkan oleh sensor dikirimkan melalui protokol MQTT dan divisualisasikan dalam bentuk dashboard menggunakan Node-RED, serta secara otomatis dicatat ke dalam Google Spreadsheet sebagai basis penyimpanan data. Pengujian dilakukan dengan membandingkan hasil pembacaan sensor terhadap alat ukur standar seperti multimeter dan Thermogun guna mengetahui tingkat akurasi sistem. Berdasarkan hasil pengujian, sistem monitoring menunjukkan akurasi yang tinggi dengan rata-rata di atas 97%, yang berarti selisih pengukuran berada dalam rentang toleransi yang dapat diterima untuk kebutuhan pemantauan teknis. Selain akurat, sistem ini juga memiliki keunggulan dalam hal kestabilan, responsivitas, serta kemudahan akses melalui jaringan lokal. Sistem ini mampu memantau parameter tegangan, arus, daya, energi, suhu, dan performa PLTS secara real-time, sehingga dapat meningkatkan efisiensi operasional dan mendukung proses evaluasi serta pengambilan keputusan berbasis data. Dengan keandalannya, sistem ini berpotensi untuk diterapkan baik pada skala rumah tangga maupun komersial sebagai bagian dari pemanfaatan energi bersih berbasis teknologi IoT.

Kata kunci: DS18B20, ESP32, Internet of Things, Node-RED, PZEM-004T, PZEM-017, PLTS Terapung

**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

Floating Solar Power Plants (PLTS) are an innovative solution in utilizing renewable energy, especially in areas with limited land. In this final project, an Internet of Things (IoT)-based monitoring system is developed on a floating PLTS prototype with a capacity of 400 Wp. This system is designed using an ESP32 microcontroller which functions to integrate several sensors, namely PZEM-004T to monitor AC electrical parameters, PZEM-017 for DC parameters, and a DS18B20 temperature sensor to measure the surface temperature of the solar panels. Data generated by the sensors is sent via the MQTT protocol and visualized in the form of a dashboard using Node-RED, and is automatically recorded into Google Spreadsheet as a data storage base. Testing is carried out by comparing the results of sensor readings to standard measuring instruments such as multimeters and Thermoguns to determine the level of system accuracy. Based on the test results, the monitoring system shows high accuracy with an average of above 97%, which means that the measurement difference is within the acceptable tolerance range for technical monitoring needs. In addition to being accurate, this system also has advantages in terms of stability, responsiveness, and ease of access via a local network. This system is able to monitor voltage, current, power, energy, temperature, and PLTS performance parameters in real-time, so that it can improve operational efficiency and support data-based evaluation and decision-making processes. With its reliability, this system has the potential to be applied both on a household and commercial scale as part of the utilization of clean energy based on IoT technology.

Key words: DS18B20, ESP32, Floating PV, Internet of Things, Node-RED, PZEM-004T, PZEM-017

**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

SISTEM MONITORING PLTS TERAPUNG DENGAN PEMANFAATAN IOT i	
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	i
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
Abstrak	iv
Abstract	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan	2
1.4. Luaran.....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1 Studi Terdahulu	3
2.2 Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) <i>Off grid</i>	4
2.3 Internet Of Things (IoT)	6
2.4 Komponen Sistem Monitoring.....	7
2.4.1 ESP-WROOM-32 Dikit V1.....	7
2.4.2 Modul PZEM004T	7
2.4.3 Modul PZEM017.....	8
2.4.4 Modul UART to TTL Modbus Max485 Converter	9
2.4.5 Resistor Shunt	10
2.4.6 Sensor DS18B20	11
2.5 Node-RED.....	11
2.6 Arduino IDE.....	13
BAB III PERENCANAAN DAN REALISASI	14
3.1 Rancangan Alat	14
3.1.1 Deskripsi Alat	15
3.1.2 Cara Kerja Alat.....	16



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

3.1.3	Spesifikasi Alat.....	17
3.1.4	Diagram Block	19
3.1.5	Wiring Diagram.....	20
3.2	Realisasi Alat.....	23
3.2.1	Realisasi Sistem Monitoring Perangkat Keras	23
3.2.2	Implementasi Perangkat Lunak	26
3.2.3	Pembuatan User Interface	30
BAB IV PEMBAHASAN		34
4.1.	Pengujian Aksesibilitas	34
4.1.1.	Deskripsi Pengujian	34
4.1.2.	Prosedur Pengujian	34
4.1.3.	Data Hasil Pengujian Aksesibilitas	35
4.1.4.	Analisa/Evaluasi Pengujian Aksesibilitas	35
4.2.	Perbandingan Parameter Tegangan dan Arus DC pada PLTS Dengan Alat Ukur	36
4.2.1	Deskripsi Pengujian.....	36
4.2.2	Prosedur Pengujian	36
4.2.3	Data Hasil Pengujian	37
4.2.4	Analisis Data / Evaluasi	38
4.3.	Perbandingan Parameter Tegangan, dan Arus AC pada Alat Ukur serta Monitoring.....	39
4.3.1	Deskripsi Pengujian.....	39
4.3.2	Prosedur Pengujian	40
4.3.3	Data Hasil Pengujian	40
4.3.4	Analisis Data / Evaluasi	41
4.4.	Perbandingan Parameter Suhu Sistem Monitoring dengan pengukuran alat ukur.....	42
4.4.1	Deskripsi Pengujian	42
4.4.2	Prosedur Pengujian	43
4.4.3	Data Hasil Pengujian	43
4.4.4	Analisis Data / Evaluasi	44
4.5.	Kehandalan Sistem Monitoring Pada PLTS Terapung	44
4.5.1	Deskripsi Pengujian	45



Hak Cipta :

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

4.5.2	Prosedur Pengujian	45
4.5.3	Data Hasil Pengujian	45
4.5.4	Analisis Data/Evaluasi	46
BAB V PENUTUP		47
5.1	Kesimpulan	47
5.2	Saran	47
DAFTAR PUSTAKA		xi
DAFTAR RIWAYAT HIDUP		xiv
LAMPIRAN		xv





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 GAMBAR

Gambar 2. 1: PLTS Off grid	4
Gambar 2. 2 PLTS Terapung	5
Gambar 2. 3 Skema Internet Of Things	6
Gambar 2. 4 ESP-WROOM-32 Dekit V1	7
Gambar 2. 5 PZEM004T Uart to TTL	8
Gambar 2. 6 Modul Pzem017	9
Gambar 2. 7 UART to TTL Modbus Max485 Converter.....	10
Gambar 2. 8 Resistor Shunt.....	11
Gambar 2. 9 Sensor DS18B20.....	11
Gambar 2. 10 Node-Red	12
Gambar 2. 11 Tampilan Arduino-Ide	13
Gambar 3. 1 Desain Perancangan PLTS Terapung	14
Gambar 3. 2 Flow Chart	16
Gambar 3. 3 Diagram Block.....	19
Gambar 3. 4 Wirring Diagram Kontrol.....	20
Gambar 3. 5 Single Line Diagram.....	20
Gambar 3. 6 Diagram Sistem Monitoring DC	22
Gambar 3. 7 Diagram Sistem Monitoring AC dan Suhu	22
Gambar 3. 8 Perakitan dan Pengetesan Sistem Monitoring	25
Gambar 3. 9 Tampilan Docker	30
Gambar 3. 10 Tampilan Rangkain Flow Pada Node-Red	31
Gambar 3. 11 Tampilan Program Arduino-Ide Monitoring DC	31
Gambar 3. 12 Tampilan Program Arduino-Ide Monitoring AC dan Suhu	32
Gambar 3. 13 Tampilan Dashboard Monitoring dan Grafik	33
Gambar 4. 1 Aksesibilitas Dasborad Monitoring	35
Gambar 4. 2 Pengujian Aksesibilitas Spreadsheet.....	35
Gambar 4. 3 Grafik Tegangan DC	38
Gambar 4. 4 Grafik Arus DC.....	38
Gambar 4. 5 Grafik Tegangan AC	41
Gambar 4. 6 Grafik Arus AC.....	41
Gambar 4. 7 Grafik Suhu PLTS.....	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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Spesifikasi Alat dan Komponen	18
Tabel 3. 2 Koneksi Pin Parameter DC	23
Tabel 3. 3 Koneksi Pin Parameter AC.....	23
Tabel 3. 4 Koneksi Pin Sensor Suhu Panel Surya	24
Tabel 3. 5 Koneksi Pin Layar LCD Panel	24
Tabel 4. 1 Alat Yang Digunakan	36
Tabel 4. 2 Pengujian Tegangan dan Arus DC PLTS	37
Tabel 4. 3 Alat yang digunakan	40
Tabel 4. 4 Data Pengujian Tegangan dan Arus AC.....	40
Tabel 4. 5 Alat yang digunakan	42
Tabel 4. 6 Data Pengujian Suhu PLTS	43
Tabel 4. 7 Data Pengujian Kehandalan Sistem Monitoring	45

Hak Cipta :

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

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Sistem monitoring Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) terapung berbasis IoT memverifikasi bahwa sistem atau perangkat floating PLTS ini beroperasi dengan benar dan baik untuk memonitoring kondisi pada PLTS. Tujuan pada sistem monitoring PLTS untuk mengetahui kondisi pada PLTS yang dihasilkan untuk memonitoring tegangan (AC/DC), arus, daya dan suhu pada PLTS terapung (Darmono et al., 2022)

Sistem monitoring PLTS terapung meliputi pemanfaatan area permukaan waduk yang optimal berdasarkan data intensitas cahaya matahari, kecepatan angin, dan suhu permukaan, serta penggunaan metode pemantauan yang mampu menangkap dinamika lingkungan secara real-time untuk memastikan efisiensi dan keandalan sistem. Yang dimana pada penggunaan PLTS ini dari tegangan DC di convert menjadi tegangan AC maka kondisi pada tegangan, arus, dan daya itu menjadi stabil dikarenakan ada pemanfaatan pada sistem monitoring tersebut (Gusfiana et al., 2022).

Dalam pengembangan PLTS terapung, pemanfaatan sistem monitoring berbasis Internet of Things (IoT) telah menunjukkan hasil yang signifikan dalam meningkatkan efisiensi dan kinerja pada sensor PZEM-004T digunakan untuk memantau parameter listrik seperti tegangan, arus, daya, energi, frekuensi dan factor daya sementara sensor DS18B20 berfungsi untuk mengukur suhu lingkungan di sekitar panel surya atau suhu permukaan pada PLTS. Selain itu, PZEM-017 juga memberikan informasi tentang konsumsi energi secara real-time (Huda & Kurniawan, 2022; Sopian et al., 2023; surya antara & Suteja, 2021).

Solusi untuk meningkatkan efisiensi PLTS terapung dapat dicapai melalui pengembangan sistem monitoring yang memanfaatkan sensor PZEM-004T, DS18B20, dan PZEM-017, yang secara bersamaan mengumpulkan data mengenai tegangan, arus, daya, dan suhu lingkungan. Data yang diperoleh dari sensor-sensor ini kemudian dikirim secara real-time menggunakan platform Node-RED, yang memungkinkan integrasi dan pengolahan data secara efisien. Selanjutnya, informasi tersebut dapat disimpan dan ditampilkan dalam Google Spreadsheet, sehingga memudahkan pemantauan kondisi sistem PLTS secara langsung dan memungkinkan analisis yang lebih mendalam untuk pengambilan keputusan yang berbasis data (Udin et al., 2023).



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

1.2. Perumusan Masalah

1. Bagaimana penentuan komponen pada sistem monitoring PLTS terapung?
2. Bagaimana proses kalibrasi sensor pada sistem monitoring PLTS terapung?
3. Bagaimana desain Dashboard pada monitoring PLTS terapung?
4. Bagaimana akurasi sistem monitoring digunakan PLTS terapung?

1.3. Tujuan

1. Komponen ditentukan berdasarkan kebutuhan pemantauan sisi DC dan AC pada PLTS. PZEM-017 digunakan untuk memantau sisi DC, PZEM-004T untuk sisi AC, dan DS18B20 untuk mengukur suhu lingkungan, agar sistem dapat dimonitor secara real-time dan efisien.
2. Proses kalibrasi melibatkan pengujian, penyesuaian, dan pengulangan secara berkala
3. Dashboard dirancang dengan grafik real-time, indikator status, dan antarmuka yang responsif untuk kemudahan akses
4. Akurasi sistem digunakan untuk evaluasi kinerja, pengambilan keputusan, pelaporan, dan peningkatan efisiensi

1.4. Luaran

Luaran yang diharapkan tugas akhir ini adalah

1. Program sistem monitoring PLTS terapung berbasis Iot dengan node-red
2. PLTS Terapung 400 Wp
3. Artikel ilmiah yang dipresentasikan pada SNTE 2025 dan diterbitkan pada Jurnal Nasional terakreditasi SINTA.

Hak Cipta :

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

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan dan implementasi sistem monitoring PLTS terapung berbasis Internet of Things (IoT) yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

- 1) Sistem ini berhasil memantau parameter listrik (tegangan, arus, daya, energi) serta suhu permukaan PLTS secara real-time menggunakan sensor PZEM-004T untuk arus/tegangan AC, PZEM-017 untuk arus/tegangan DC, dan DS18B20 untuk suhu.
- 2) Penggunaan mikrokontroler ESP-WROOM-32, platform Node-RED, dan integrasi melalui MQTT memungkinkan pengiriman data secara cepat, stabil, serta tersaji dalam bentuk dashboard yang interaktif dan mudah diakses.
- 3) Tingkat akurasi dari sensor yang digunakan menunjukkan hasil yang cukup tinggi, dengan perbandingan terhadap alat ukur standar menunjukkan deviasi yang sangat kecil, sehingga layak digunakan untuk sistem monitoring lapangan.
- 4) Implementasi sistem monitoring pada PLTS terapung 400 Wp memberikan efisiensi dalam pemantauan kinerja sistem energi terbarukan tanpa perlu pemeriksaan manual secara terus-menerus.
- 5) Sistem ini juga memungkinkan pencatatan otomatis ke spreadsheet, yang sangat berguna dalam pencatatan data historis dan analisis performa jangka panjang.

Dengan kata lain, sistem monitoring berbasis IoT ini berhasil meningkatkan efektivitas pemantauan dan kontrol terhadap PLTS terapung secara menyeluruh.

5.2 Saran

Penambahan fitur notifikasi otomatis melalui email atau aplikasi jika terjadi anomali pada parameter tegangan, arus, daya, atau suhu Implementasi solar tracker otomatis berbasis motor servo dan sensor cahaya agar panel surya dapat menyesuaikan arah matahari secara mandiri untuk meningkatkan efisiensi, Penggunaan sensor kualitas lingkungan seperti kelembaban dan intensitas cahaya dapat membantu memperluas data analitik terhadap faktor eksternal yang mempengaruhi performa 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- Adrian Pramuditya, I. M., Raka Agung, I. G. A. P., & Rahardjo, P. (2023). RANCANG BANGUN ALAT UJI PERIFERAL ESP32 DEVKIT V1 - DOIT 30 PIN. *Jurnal SPEKTRUM*, 10(4). <https://doi.org/10.24843/spektrum.2023.v10.i04.p39>
- Ayu Syahfitri. (2025). Internet of Things (IoT), Sejarah, Teknologi, dan Penerapannya. *Uranus : Jurnal Ilmiah Teknik Elektro, Sains Dan Informatika*, 3(1), 113–120. <https://doi.org/10.61132/uranus.v3i1.667>
- Darmono, H., Koesmariyanto, K., & Naufal, F. R. (2022). Monitoring of Voltage and Load Current Integration of Solar Panels with Electric Grids Android-Based. *Jartel*, 128–131. <https://doi.org/10.33795/jartel.v12i3.345>
- Diniardi, E. A., FarrosHariyadi, W., Iqbal, M., FarisSyaifullah, Moh., Dewantara, P. W., & Ayu Febriani, S. D. (2022). PERENCANAAN SURVEY SEBARAN POTENSI ENERGI TERBARUKAN PADA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS) TERAPUNG PROVINSI JAWA BARAT BERBASIS VISUALISASI DAN LAYOUTING PETA QGIS 3.16. *Eksergi*, 18(1). <https://doi.org/10.32497/eksergi.v18i1.3222>
- Efendi, Y. (2018). INTERNET OF THINGS (IOT) SISTEM PENGENDALIAN LAMPU MENGGUNAKAN RASPBERRY PI BERBASIS MOBILE. *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, 4(1). <http://ejournal.fikom-unasman.ac.id>
- Faisal Majid, M., Nadhiroh, N., Otomasi Listrik Industri, T., Teknik Elektro, J., & GA Siwabessy, J. D. (2024). Pengujian Kinerja Sensor PZEM-004 & PZEM-017 Pada Sistem PLTS. In *Prosiding Seminar Nasional Teknik Elektro* (Vol. 10).
- Gusfiana, E., Limantara, L. M., Sisinggih, D., Nurcahya, E., & Sayekti, R. W. (2022). OPTIMIZATION MODEL FOR RESERVOIR WATER BODY SURFACE AREA USE IN THE FLOATING PHOTOVOLTAIC POWER PLANT. *Journal of Southwest Jiaotong University*, 57(5). <https://doi.org/10.35741/issn.0258-2724.57.5.26>
- Herlambang, Y. D., Prasetyo, B., Wahyono, W., Apriandi, N., Marliyati, M., & Sutanto, B. (2023). Unjukkerja Panel Surya Tipe Terapung untuk Pembangkit Listrik. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 18(3). <https://doi.org/10.32497/jrm.v18i3.5069>
- Huda, M. B. R., & Kurniawan, W. D. (2022). Analisa Sistem Pengendalian Temperatur Menggunakan Sensor Ds18B20 Berbasis Mikrokontroler Arduino. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 7(2).



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

Ibrahim, F. R., Syifa, F. T., & Pujiharsono, H. (2023). Penerapan Sensor Suhu DS18B20 dan Sensor pH sebagai Otomatisasi Pakan Ikan Berbasis IoT. *Journal of Telecommunication Electronics and Control Engineering (JTECE)*, 5(2), 63–73. <https://doi.org/10.20895/jtece.v5i2.844>

Implementasi Sensor Pzem-017 Untuk Monitoring Arus, Tegangan dan Daya Pada Instalasi Panel Surya dengan Sistem Data Logger Menggunakan Google Spreadsheet dan Smartphone. (n.d.).

-Jurnal Otomasi Kelistrikan dan Energi Terbarukan, E., Bening, A. K., Nadhiroh, N., Satrio, G. S., Putra, H. R., Catur, M. D., Listrik, T., Elektro, T., Negeri Jakarta, P., & GA Siwabessy, J. D. (n.d.). *Analisis Perbandingan Suhu Panel dan... Analisa Perbandingan Suhu Panel dan Daya PLTS Terapung vs Grounded Berbasis IoT Comparative Analysis of Panel Temperature and Power: Floating vs Grounded IoT-Based PV.*

-Jurnal Otomasi Kelistrikan dan Energi Terbarukan, E., Monika, D., Nadhiroh, N., & Hendri Mulyadi, W. (n.d.). *Prediksi Energi Pada Panel Surya ... Prediksi Energi Pada Panel Surya Offgrid 400 WP Menggunakan Software PVsyst Energy Prediction on 400 WP Off-grid Solar Panels Using the PVsyst Software* (Vol. 5, Issue 1).

Kamal, K., Tyas, U. M., Buckhari, A. A., & Pattasang, P. (2023). IMPLEMENTASI APLIKASI ARDUINO IDE PADA MATA KULIAH SISTEM DIGITAL. *Jurnal Pendidikan Dan Teknologi (TEKNOS)*, 1(1).

Nugroho Tri Santosa, A., Hani, S., & Santoso, G. (2022). PERANCANGAN SISTEM PLTS OFF-GRID KAPASITAS 100 WP SEBAGAI SUMBER ENERGI ALTERNATIF CHARGING 220 V DI DAERAH TERDAMPAK BENCANA SEMERU. *PROSIDING SNAST*. <https://doi.org/10.34151/prosidingsnast.v8i1.4102>

Riza Ibrahim, R., & Yulianti, B. (n.d.). *RANCANG BANGUN MONITORING PEMAKAIAN ARUS LISTRIK PLN BERBASIS IoT.*

Setyawan, A., & Ulinuha, A. (2022). PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA OFF GRID UNTUK SUPPLY CHARGE STATION. *Transmisi*, 24(1), 23–28. <https://doi.org/10.14710/transmisi.24.1.23-28>

Sitohang, E. P., Mamahit, D. J., Tulung, N. S., Elektro, T., Sam, U., Manado, R., Kampus, J., & Manado, B.-U. (2018). Rancang Bangun Catu Daya DC Menggunakan Mikrokontroler ATmega 8535. *Jurnal Teknik Elektro Dan Komputer*, 7(2).



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

Sofyan, Y., & Fitriani, S. (2023). Rancang Bangun Konverter Modbus RTU RS485 ke Modbus TCP/IP Berbasis ATMEGA2560. *Journal of Computer System and Informatics (JoSYC)*, 4(3), 470–477. <https://doi.org/10.47065/josyc.v4i3.3522>

Sopian, Y., Samman, F. A., Suyuti, A., & Niswar, M. (2023). Duty-Cycle Optimization Method for Improving Battery-Powered DC Sensor Node Lifetime in Wireless Sensor Networks. *2023 International Seminar on Intelligent Technology and Its Applications: Leveraging Intelligent Systems to Achieve Sustainable Development Goals, ISITIA 2023 - Proceeding*. <https://doi.org/10.1109/ISITIA59021.2023.10221148>

surya antara, made adi, & Suteja, W. A. (2021). ANALISIS ARUS, TEGANGAN, DAYA, ENERGI, DAN BIAYA PADA SENSOR PZEM-004T BERBASIS NODEMCU ESP8266. *Patria Artha Technological Journal*, 5(1). <https://doi.org/10.33857/patj.v5i1.405>

Thakker, D., Patel, P., Intizar Ali, M., Shah, T., Thuluva, A. S., Anicic, D., Rudolph, S., & Adikari, M. (2020). Semantic Node-RED for rapid development of interoperable industrial IoT applications. *Semantic Web*, 11(6). <https://doi.org/10.3233/SW-200405>

Udin, M. S., Hermawan, A. C., Aribowo, W., & Rahmadian, R. (2023). Rancang Bangun Drip Irrigation System Menggunakan Pompa Bertenaga Surya Dengan Kontrol Penyiraman Berbasis Node-Red. *JURNAL TEKNIK ELEKTRO*, 12(2). <https://doi.org/10.26740/jte.v12n2.p98-10>

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

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

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Lahir di Jakarta, Pada tanggal 22 Januari 2004. Lulus dari SD Negeri 07 Pagi 2016, SMP Suluh tahun 2019, dan SMK Bunda Kandung pada tahun 2022. Gelar Diploma Tiga (D3) diperoleh pada tahun 2025 dari Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Teknik Listrik, Politeknik Negeri Jakarta (PNJ)



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

Lampiran Program 1 Pzeem004T dan DS18b20

```
#include <WiFi.h>
#include <PZEM004Tv30.h>
#include <HardwareSerial.h>
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#include <OneWire.h>
#include <DallasTemperature.h>
#include <PubSubClient.h>

// WiFi
const char* ssid = "Andromax-M3Y-FF72";
const char* password = "34787273";
// MQTT
const char* mqtt_server = "192.168.1.100"; // Ganti sesuai IP broker
MQTT
WiFiClient espClient;
PubSubClient client(espClient);
// Identitas ESP
const char* espID = "esp1";
String topic_base = "monitoring/" + String(espID);
// PZEM dan Sensor Suhu
#define PZEM_RX 16
#define PZEM_TX 17
#define ONE_WIRE_BUS 4
HardwareSerial pzemSerial(2);
PZEM004Tv30 pzem(pzemSerial, PZEM_RX, PZEM_TX);
OneWire oneWire(ONE_WIRE_BUS);
DallasTemperature sensors(&oneWire);
// LCD
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 20, 4);
// Timer
unsigned long lastUpdate = 0;
const long interval = 5000; // 5 detik
void reconnect() {
    while (!client.connected()) {
        Serial.print("Menghubungkan ke MQTT...");
        if (client.connect(espID)) {
            Serial.println("Terhubung!");
        } else {
            Serial.print("Gagal, rc=");
            Serial.print(client.state());
            Serial.println(" coba lagi dalam 5 detik");
            delay(5000);
        }
    }
}
```



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

```
}

void setup() {
  Serial.begin(115200);
  // Inisialisasi LCD dan WiFi
  Wire.begin(21, 22);
  lcd.begin();
  lcd.backlight();
  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print("Menghubungkan WiFi");
  WiFi.begin(ssid, password);
  while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
    delay(500);
    Serial.print(".");
  }
  lcd.clear();
  lcd.print("WiFi Terhubung!");
  delay(1000);
  // Inisialisasi PZEM dan sensor suhu
  pzemSerial.begin(9600, SERIAL_8N1, PZEM_RX, PZEM_TX);
  sensors.begin();
  // Setup MQTT
  client.setServer(mqtt_server, 1883);
  lcd.clear();
}

void loop() {
  if (!client.connected()) {
    reconnect();
  }
  client.loop();
  unsigned long currentMillis = millis();
  if (currentMillis - lastUpdate >= interval) {
    lastUpdate = currentMillis;
    // Ambil data sensor
    float voltage = pzem.voltage();
    float current = pzem.current();
    float power = pzem.power();
    float energy = pzem.energy();
    float frequency = pzem.frequency();
    float pf = pzem.pf();
    if (isnan(voltage)) {
      voltage = 0;
      current = 0;
      power = 0;
      energy = 0;
      frequency = 0;
      pf = 0;
    }
  }
}
```

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

```

    }
    sensors.requestTemperatures();
    float suhu = sensors.getTempCByIndex(0);
    if (suhu == DEVICE_DISCONNECTED_C) suhu = 0.0;
    // Tampilkan ke LCD
    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print("V:" + String(voltage, 1) + "V I:" + String(current,
2) + "A ");
    lcd.setCursor(0, 1);
    lcd.print("P:" + String(power, 1) + "W PF:" + String(pf, 2) +
" ");
    lcd.setCursor(0, 2);
    lcd.print("E:" + String(energy, 1) + "Wh ");
    lcd.setCursor(0, 3);
    lcd.print("S:" + String(suhu, 1) + "C F:" + String(frequency, 1)
+ "Hz ");
    // Kirim ke MQTT dalam format JSON
    String payload = "{";
    payload += "\"voltage\":" + String(voltage, 1) + ",";
    payload += "\"current\":" + String(current, 2) + ",";
    payload += "\"power\":" + String(power, 1) + ",";
    payload += "\"energy\":" + String(energy, 1) + ",";
    payload += "\"frequency\":" + String(frequency, 1) + ",";
    payload += "\"pf\":" + String(pf, 2) + ",";
    payload += "\"temperature\":" + String(suhu, 1);
    payload += "}";
    client.publish((topic_base + "/data").c_str(), payload.c_str());
    Serial.println("Data dikirim ke MQTT:");
    Serial.println(payload);
  }
}

```

Lampiran Program 2 Pzem017

```

# sertakan < WiFi.h >
# sertakan < PubSubClient.h >
# sertakan < ModbusMaster.h >
// ===== Konfigurasi WiFi =====
const char * ssid = " Andromax-M3Y-FF72 " ;
const char * kata sandi = " 34787273 " ;
// ===== Konfigurasi MQTT =====
const char * mqtt_server = " 192.168.1.100 " ; // Ganti dengan
IP broker MQTT (Node-RED/Mosquitto)
const char * mqtt_topic = " sensor/pzem017 " ; // Topik MQTT

WiFiClient espClient ;
klien PubSubClient ( espClient ) ;
// ===== Instansi ModbusMaster =====
simpul ModbusMaster ;
// ===== Pin RS485 (Serial2) =====

```



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

```
# tentukan MAX485_DE_RE 4
# tentukan RXD2 16
# tentukan TXD2 17
// ===== Fungsi kontrol RS485 Kirim/Terima =====
void preTransmission ( ) {
    digitalWrite ( MAX485_DE_RE , HIGH ) ;
}
void postTransmission ( ) {
    digitalWrite ( MAX485_DE_RE , RENDAH ) ;
}
// ===== Setup WiFi =====
void setup_wifi() {
    delay(10);
    Serial.println();
    Serial.print("Menghubungkan ke ");
    Serial.println(ssid);

    WiFi.begin(ssid, password);
    while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
        delay(500);
        Serial.print(".");
    }
    Serial.println();
    Serial.println("WiFi terhubung");
    Serial.println(WiFi.localIP());
}
// ===== Reconnect MQTT jika terputus =====
void reconnect() {
    while (!client.connected()) {
        Serial.print("Menghubungkan ke MQTT...");
        if (client.connect("ESP32Client")) {
            Serial.println("terhubung!");
        } else {
            Serial.print("gagal, rc=");
            Serial.print(client.state());
            Serial.println(" coba lagi dalam 5 detik");
            delay(5000);
        }
    }
}
// ===== Setup utama =====
void setup() {
    Serial.begin(115200);
    delay(1000);
    Serial.println("Mulai pembacaan PZEM-017 + MQTT");
    // Inisialisasi RS485
    pinMode(MAX485_DE_RE, OUTPUT);
    digitalWrite(MAX485_DE_RE, LOW); // Default RX mode
    Serial2.begin(9600, SERIAL_8N1, RXD2, TXD2);
    // Init Modbus
    node.begin(1, Serial2); // Slave ID = 1
    node.preTransmission(preTransmission);
    node.postTransmission(postTransmission);

    // === Set shunt ke 50A ===
    uint8_t shuntConfig = node.writeSingleRegister(0x0003, 0x0001);
    // 0x0001 = 50A shunt
    if(shuntConfig == node.ku8MBSuccess){
        Serial.println("Shunt 50A berhasil dikonfigurasi.");
    }
}
```

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

```

} else {
    Serial.print("Gagal set shunt. Kode error: ");
    Serial.println(shuntConfig);
}
delay(1000); // delay agar setting shunt stabil
// Koneksi WiFi & MQTT
setup_wifi();
client.setServer(mqtt_server, 1883);
}
// ===== Loop utama =====
void loop() {
    if (!client.connected()) {
        reconnect();
    }
    client.loop();
    uint8_t result = node.readInputRegisters(0x0000, 4);
    // Default nilai nol
    float voltage = 0.0;
    float current = 0.0;
    float power = 0.0;
    float energy = 0.0;
    if (result == node.ku8MBSuccess) {
        voltage = node.getResponseBuffer(0) * 0.01;
        current = node.getResponseBuffer(1) * 0.01;
        power = node.getResponseBuffer(2) * 0.1;
        energy = node.getResponseBuffer(3) * 1.0;
    } else {
        Serial.print("Gagal membaca data Modbus. Kode: ");
        Serial.println(result);
    }
    // Tampilkan ke Serial Monitor
    Serial.print("Tegangan: "); Serial.print(voltage);
    Serial.println(" V");
    Serial.print("Arus : "); Serial.print(current);
    Serial.println(" A");
    Serial.print("Daya : "); Serial.print(power);
    Serial.println(" W");
    Serial.print("Energi : "); Serial.print(energy);
    Serial.println(" Wh");
    Serial.println("-----");
    //Buat payload JSON
    String payload = " { " ; payload += " \" tegangan \" : " +
    String ( tegangan , 2 ) + " , " ; payload += " \" arus \" : " +
    String ( arus , 3 ) + " , " ; payload += " \" daya \" : " +
    String ( daya , 1 ) + " , " ; payload += " \" energi \" : " +
    String ( energi , 0 ) ; payload += " } " ;
    // Publikasikan ke klien MQTT .publikasikan ( mqtt_topic ,
    payload.c_str ( ) ) ;
    penundaan ( 2000 ) ; // Keterlambatan antar pengiriman
}

```

Lampiran Dashboard Monitoring



Lampiran Database DC

Data PZEM017

	A	B	C	D	E
4553	14/06/2025 14:13:41	32.49	0.242	78.6	0
4554	14/06/2025 14:13:42	31.2	0.27	84.2	0
4555	14/06/2025 14:13:44	30.8	0.273	84	0
4556	14/06/2025 14:13:46	30.36	0.277	84	0
4557	14/06/2025 14:13:49	29.89	0.279	83.3	0
4558	14/06/2025 14:13:51	29.52	0.28	82.6	0
4559	14/06/2025 14:13:52	30.67	0.271	83.1	0
4560	14/06/2025 14:13:55	30.66	0.27	82.7	0
4561	14/06/2025 14:13:57	30.66	0.269	82.4	0
4562	14/06/2025 14:13:58	30.85	0.266	82	0
4563	14/06/2025 14:14:01	30.98	0.263	81.4	0
4564	14/06/2025 14:14:03	32.28	0.248	80	0
4565	14/06/2025 14:14:05	32.32	0.246	79.5	0
4566	14/06/2025 14:14:07	32.3	0.244	78.8	0
4567	14/06/2025 14:14:09	32.29	0.242	78.1	0
4568	14/06/2025 14:14:12	32.28	0.24	77.4	0
4569	14/06/2025 14:14:14	32.27	0.239	77.1	0
4570	14/06/2025 14:14:16	32.25	0.237	76.4	0
4571	14/06/2025 14:14:17	32.24	0.236	76	0
4572	14/06/2025 14:14:20	32.23	0.235	75.7	0

Lampiran Data Base AC dan Suhu

Data Monitoring AC dan Suhu

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
986	14/06/2025 9:15:29	231,9	0,06	13,7	0,1	49,2	0,94	44,7				
987	14/06/2025 9:15:34	232,2	0,06	13,7	0,1	49,2	0,94	45				
988	14/06/2025 9:15:38	232,2	0,06	13,6	0,1	49,2	0,93	45,1				
989	14/06/2025 9:15:43	232,3	0,06	13,5	0,1	49,2	0,94	45,1				
990	14/06/2025 9:15:49	232,4	0,06	13,4	0,1	49,2	0,93	45				
991	14/06/2025 9:15:55	232,5	0,06	13,3	0,1	49,2	0,94	44,9				
992	14/06/2025 9:15:59	232,6	0,06	13,1	0,1	49,2	0,92	44,7				
993	14/06/2025 9:16:04	232,7	0,06	13	0,1	49,2	0,93	44,5				
994	14/06/2025 9:16:08	232,7	0,06	12,8	0,1	49,2	0,92	44,2				
995	14/06/2025 9:16:16	232,8	0,06	12,7	0,1	49,2	0,92	44				
996	14/06/2025 9:16:18	232,9	0,06	12,5	0,1	49,2	0,91	44				
997	14/06/2025 9:16:24	232,9	0,06	12,4	0,1	49,1	0,92	43,8				
998	14/06/2025 9:16:29	233	0,06	12,2	0,1	49,2	0,9	43,6				
999	14/06/2025 9:16:33	233	0,06	12,1	0,1	49,2	0,91	43,6				
1000	14/06/2025 9:16:39	233,1	0,06	12	0,1	49,2	0,92	43,6				
1001	14/06/2025 9:16:44	233,1	0,06	11,8	0,1	49,2	0,9	44,5				
1002	14/06/2025 9:16:49	233,2	0,06	11,7	0,1	49,2	0,9	43,2				
1003	14/06/2025 9:17:00	233,2	0,05	11,6	0,1	49,2	0,9	42,9				
1004	14/06/2025 9:17:00	233,3	0,05	11,5	0,1	49,1	0,9	42,7				
1005	14/06/2025 9:17:04	233,3	0,05	11,3	0,1	49,2	0,9	42,7				

Lampiran Kegiatan





© 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



POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA