



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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



**MONITORING REAL-TIME TEGANGAN, ARUS, DAN DAYA
BATERAI PLTS DAN KUALITAS AIR HIDROPONIK
BERBASIS IOT**

TUGAS AKHIR

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Muhammad Farhan

2303311034

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

2026



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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



**MONITORING REAL-TIME TEGANGAN, ARUS, DAN DAYA
BATERAI PLTS DAN KUALITAS AIR HIDROPONIK
BERBASIS IOT**

TUGAS AKHIR

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Muhammad Farhan

2303311034

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

2026



Hak Cipta :

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

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Muhammad Farhan

NIM : 2303311034

Tanda : 
Tangan

Tanggal : 19 Juni 2026

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

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

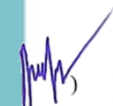
**LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR**

Tugas Akhir diajukan oleh :
Nama : Muhammad Farhan
NIM : 2303311034
Program Studi : Teknik Listrik
Judul Tugas Akhir : Monitoring Real-Time Tegangan, Arus,
dan Daya Baterai PLTS Dan Kualitas Air
Penyemaian Hidroponik Berbasis IoT

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada Senin,
6 Juli 2026 dan dinyatakan LULUS.

Pembimbing I : Wisnu Hendri Mulyadi, S.T., M.T.

NIP.198201242014041002

()

Pembimbing II : Ajeng Bening Kusumaningtyas, S.S.T., M.Tr.T.

NIP.199405202020122017

()

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Depok, Jumat 17 Juli 2026

Disahkan oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro





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

NIP. 1978033120031220002



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 dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Diploma Tiga Politeknik.

Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan tugas akhir ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Wisnu Hendri S.T., M.T., dan Ibu Ajeng Bening Kusumaningtyas, S.T., M.Tr.T. selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan bimbingan, arahan, saran, dan motivasi yang sangat berharga bagi penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini
2. Seluruh Orang tua dan keluarga yang telah memberikan dukungan moral maupun material kepada penulis selama masa perkuliahan
3. Sahabat sekelompok yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini
4. Seluruh rekan seperjuangan Teknik Listrik 2023 yang telah memberikan dukungan sehingga saya bisa menyelesaikan tugas akhir dengan tepat waktu.

Depok, 19 Juni 2026
Penulis,

Muhammad Farhan
NIM. 2303311034



Hak Cipta :

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

ABSTRAK

Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) dan sistem hidroponik memerlukan pemantauan secara berkelanjutan untuk menjaga kinerja sistem dan kualitas media tanam. Penelitian ini bertujuan merancang dan merealisasikan sistem monitoring berbasis Internet of Things (IoT) menggunakan ESP32 untuk memantau parameter kelistrikan PLTS dan kualitas air hidroponik secara real-time. Parameter kelistrikan yang dimonitor meliputi tegangan, arus, dan daya menggunakan sensor PZEM-017, ACS712, dan ZMPT101B. Adapun parameter hidroponik yang diamati meliputi suhu dan kelembapan menggunakan sensor DHT22, pH menggunakan sensor PH4502C, serta konsentrasi nutrisi menggunakan sensor TDS V1.0. Sistem menggunakan dua mikrokontroler ESP32 untuk membaca dan mengolah data sensor. Hasil pengukuran ditampilkan secara lokal melalui LCD I2C dan dikirim ke aplikasi Blynk untuk monitoring real-time serta Google Spreadsheet sebagai media penyimpanan data historis. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh sensor dan modul komunikasi dapat bekerja dengan baik sehingga data dapat diperoleh, ditampilkan, dan disimpan secara real-time. Dengan demikian, sistem yang dikembangkan mampu mendukung proses pemantauan dan evaluasi kondisi PLTS serta hidroponik secara efektif.

Kata kunci: Internet of Things, ESP32, PLTS, hidroponik, monitoring real-time, Blynk, Google Spreadsheet.



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

ABSTRACT

Photovoltaic (PV) systems and hydroponic cultivation require continuous monitoring to maintain system performance and water quality. This study aims to design and implement an Internet of Things (IoT)-based monitoring system using ESP32 to observe the electrical parameters of a PV system and the water quality parameters of a hydroponic system in real time. The monitored electrical parameters include voltage, current, and power using PZEM-017, ACS712, and ZMPT101B sensors. Meanwhile, the hydroponic parameters include temperature and humidity using the DHT22 sensor, pH using the PH4502C sensor, and nutrient concentration using the TDS V1.0 sensor. Two ESP32 microcontrollers are employed to acquire and process sensor data. Measurement results are displayed locally through an I2C LCD and transmitted to the Blynk application for real-time monitoring and Google Spreadsheet for historical data storage. Experimental results show that all sensors and communication modules operate properly, enabling real-time data acquisition, display, and storage. Therefore, the developed system provides effective monitoring and facilitates evaluation of both PV and hydroponic system performance.

Keywords: *Internet of Things, ESP32, Photovoltaic System, Hydroponics, Real-Time Monitoring, Blynk, Google Spreadsheet.*



Hak Cipta :

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

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Luaran.....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS).....	3
2.2 Tegangan, Arus dan Daya Listrik	3
2.3 Sistem Hidroponik.....	4
2.3.1 Parameter Kualitas Air	5
2.3.2 Parameter Suhu dan Kelembaban Lingkungan	6
2.4 Internet of Things (IoT).....	6
2.5 Mikrokontroler ESP32	7
2.6 Sensor Pengukuran Daya Listrik.....	7
2.6.1 PZEM-017.....	7
2.6.2 ZMPT101B	8
2.6.3 ACS712.....	8
2.7 Sensor Kualitas Air Hidroponik	9
2.7.1 Sensor pH (PH4502C).....	9
2.7.2 Sensor TDS (Total Dissolved Solid)	9
2.7.3 Sensor Suhu DHT22.....	10
2.7.4 LCD I2C	11
2.8 Aplikasi Blynk.....	12
2.9 Sistem Penyimpanan Data IoT Menggunakan Google Spreadsheet	12
BAB III METODOLOGI DAN BENTUK TUGAS AKHIR	13
3.1 Metodologi Penelitian	13
3.2 Deskripsi Alat	14
3.2.1 Deskripsi Alat Monitoring Parameter Kelistrikan PLTS	15
3.2.2 Deskripsi Alat Monitoring Parameter Kualitas Air Hidroponik	15



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

3.3 Cara Kerja Alat.....	16
3.2.3 Cara Kerja Sistem Monitoring Parameter kelistrikan PLTS.....	16
3.2.4 Cara Kerja Sistem Monitoring Kualitas Air Hidroponik.....	16
3.3 Spesifikasi Alat.....	17
3.5 Diagram Blok	19
3.5.1 Diagram Blok Monitoring Parameter kelistrikan PLTS	19
3.5.2 Diagram Blok Monitoring Kualitas Air Hidroponik	20
3. 6 Flowcart.....	21
3.7 Wiring Diagram.....	24
3.8 Sistem Program Alat.....	26
3.8.1 Deskripsi Program.....	26
3.8.2 Cara Kerja Program.....	27
3.8.3 Penjelasan Program	29
BAB IV PEMBAHASAN.....	54
4.1 Pengujian Monitoring Parameter Kelistrikan Baterai PLTS	54
4.1.1 Deskripsi Pengujian.....	54
4.1.2 Prosedur Pengujian.....	54
4.1.3 Hasil Pengujian.....	55
4.1.4 Analisis Hasil Pengujian.....	56
4.2 Pengujian Monitoring Kualitas Air Hidroponik.....	58
4.2.1 Deskripsi Pengujian.....	58
4.2.2 Prosedur Pengujian.....	59
4.2.3 Hasil Pengujian.....	59
4.2.4 Hasil Pengujian dan Analisis Data	60
BAB V PENUTUP.....	65
5.1 Kesimpulan.....	65
5.2 Saran.....	66
5.2.1 Saran Untuk Panti Asuhan Muhammadiyah Sawangan	66
5.2.2 Saran Untuk Kampus.....	67
DAFTAR PUSTAKA	68
LAMPIRAN.....	72



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 Pembangkit Listrik Tenaga Surya	3
Gambar 2. 2 Hidroponik	4
Gambar 2. 3 Mikrokontroler ESP32	7
Gambar 2. 4 PZEM-017	7
Gambar 2. 5 ZMPT101B	8
Gambar 2. 6 ACS712	8
Gambar 2. 7 Sensor pH (PH4502C).....	9
Gambar 2. 8 Sensor TDS (Total Dissolved Solid)	9
Gambar 2. 9 Sensor Suhu DHT22	10
Gambar 2. 10 LCD I2C	11
Gambar 3. 1 Diagram Blok Monitoring Parameter kelistrikan PLTS.....	19
Gambar 3. 2 2 Diagram Blok Monitoring Kualitas Air Hidroponik	20
Gambar 3. 3 Flowchart Tahapan Metodologi.....	21
Gambar 3. 4 Flowchart Cara Kerja Monitoring Hidroponik.....	22
Gambar 3. 5 Flowchart Cara Kerja Monitoring PLTS	23
Gambar 3. 6 Wiring Diagram Sistem Monitoring PLTS.....	24
Gambar 3. 7 Wiring Sistem Monitoring Hidroponik	25
Gambar 3. 8 Library Program Monitoring PLTS	29
Gambar 3. 9 Konfigurasi Program Sistem Monitoring PLTS.....	29
Gambar 3. 10 Program Pin Sensor Monitoring PLTS.....	30
Gambar 3. 11 Program Konfigurasi ADC Sistem Monitoring PLTS.....	30
Gambar 3. 12 Program Pengatur waktu pengiriman data Monitoring PLTS	30
Gambar 3. 13 Program Fungsi getRMS() PLTS	31
Gambar 3. 14 Library Program Hidroponik.....	41
Gambar 3. 15 Program Konfigurasi Awal Sistem Hidroponik.....	42
Gambar 3. 16 Konfigurasi Pin Sensor Sistem Monitoring Hidroponik	43
Gambar 4. 1 Grafik Suhu	60
Gambar 4. 2 Grafik Kelembapan	61
Gambar 4. 3 Grafik pH.....	62
Gambar 4. 4 Grafik TDS	63



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.....	17
Tabel 4. 1 Hasil Monitoring Parameter Kelistrikan Baterai PLTS.....	55
Tabel 4. 2 Hasil Monitoring Kualitas Air Hidroponik	59





Hak Cipta :

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

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi Wiring Panel	72
Lampiran 2. Dokumentasi Proses Pemasangan Panel PV	72
Lampiran 3. Dokumentasi Pemasangan Grounding.....	73
Lampiran 4. Dokumentasi Monitoring Percobaan Alat	73
Lampiran 5. Dokumentasi Realisasi Alat.....	73
Lampiran 6. Dokumentasi Hasil Implementasi.....	73





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

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebutuhan akan energi listrik dan pangan terus meningkat seiring dengan pertumbuhan penduduk dan perkembangan teknologi. Salah satu solusi yang banyak dikembangkan untuk mendukung kebutuhan tersebut adalah penggunaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) dan sistem hidroponik. Kedua teknologi ini memiliki keunggulan karena lebih ramah lingkungan, efisien, dan dapat diterapkan pada berbagai kondisi lahan.

PLTS merupakan teknologi yang memanfaatkan energi matahari untuk menghasilkan energi listrik melalui panel surya. Agar kinerjanya tetap optimal, diperlukan pemantauan parameter listrik seperti tegangan, arus, dan daya untuk mengetahui performa sistem serta mendeteksi adanya gangguan pada komponen PLTS (Ulum Mahfud et al., 2025)

Di bidang pertanian, hidroponik menjadi metode budidaya yang semakin berkembang karena tidak menggunakan media tanah dan lebih efisien dalam penggunaan air (Rizma Melina Oktabian Alifani et al., 2024). Kualitas air sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman, sehingga parameter seperti suhu, pH, dan Total Dissolved Solid (TDS) perlu dipantau secara berkala agar tetap berada pada kondisi yang sesuai.

Pemantauan PLTS dan hidroponik secara manual dinilai kurang efektif karena memerlukan pengecekan langsung dan pencatatan data secara berulang. Dengan adanya teknologi Internet of Things (IoT), proses monitoring dapat dilakukan secara otomatis dan real-time melalui internet sehingga data dapat diakses dengan mudah dari berbagai perangkat.

Oleh karena itu, diperlukan sistem Monitoring Real-Time Tegangan, Arus, dan Daya PLTS serta Kualitas Air Penyemaian Hidroponik Berbasis IoT yang mampu mengintegrasikan pemantauan kedua sistem dalam satu platform. Sistem ini diharapkan dapat meningkatkan efektivitas pemantauan dan memudahkan pengguna dalam memperoleh informasi secara cepat dan akurat.



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 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang sistem monitoring Real-Time untuk memantau tegangan, arus, dan daya pada baterai PLTS serta kualitas air pada hidroponik yang meliputi suhu, kelembaban, pH, dan TDS berbasis IoT.
2. Bagaimana memprogram ESP32 agar dapat membaca data sensor secara *real – Time*.
3. Bagaimana performa *monitoring* sistem berbasis ESP32 dengan aplikasi Blynk dan *Google Spreadsheet* dalam menampilkan dan menyimpan data secara *real-time*.

1.3 Tujuan

Tujuan dari pembuatan sistem monitoring pada PLTS dan hidroponik menggunakan ESP32 dan Blynk, yaitu:

1. Merancang sistem *monitoring* untuk memantau parameter kelistrikan berupa tegangan, arus, daya pada baterai dan inverter sebelum menuju ke beban serta memantau kualitas air pada proses penyemaian hidroponik.
2. Dapat mengetahui proses transfer energi listrik pada baterai PLTS dan daya yang dikeluarkan oleh inverter.
3. Memprogram mikrokontroler ESP32 agar dapat membaca *output* sensor dan mengirimkannya ke aplikasi *Blynk dashboard* secara *real-time*.

1.4 Luaran

1. Sebuah prototipe *sistem monitoring* pada baterai PLTS dan kualitas air pada proses penyemaian hidroponik secara *Real-Time*.
2. Tersedianya sistem *monitoring* berbasis *IoT* dengan aplikasi *Blynk* untuk menampilkan data parameter kelistrikan dan kualitas air secara *real-time*.
3. *Dashboard monitoring* yang dapat diakses menggunakan perangkat seperti *Smartphone* untuk melakukan pemantauan jarak jauh.
4. Data hasil *Monitoring* yang dapat disimpan secara otomatis sebagai analisis kondisi PLTS dan kualitas air pada proses penyemaian hidroponik.
5. Laporan tugas akhir yang memuat proses perancangan, implementasi, dan hasil dari system yang telah dibuat.

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

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, realisasi, dan pengujian sistem monitoring daya PLTS dan kualitas air hidroponik berbasis Internet of Things (IoT), dapat diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem monitoring berbasis IoT berhasil dirancang untuk memantau parameter kelistrikan PLTS yang meliputi tegangan, arus, dan daya, serta parameter kualitas air hidroponik yang meliputi suhu, kelembaban, pH, dan Total Dissolved Solids (TDS). Seluruh parameter dapat diukur menggunakan sensor yang terintegrasi dengan ESP32 dan ditampilkan secara real-time.
2. ESP32 berhasil diprogram untuk membaca data dari sensor PZEM-017, ACS712, ZMPT101B, PH4502C, TDS V1.0, dan DHT22 secara real-time. Data hasil pembacaan sensor dapat diproses dengan baik dan dikirim melalui jaringan internet untuk keperluan monitoring tanpa mengalami kendala komunikasi yang signifikan.
3. Sistem monitoring berbasis ESP32 yang terintegrasi dengan aplikasi Blynk dan Google Spreadsheet mampu menampilkan data pengukuran secara real-time dan menyimpan data secara otomatis sebagai data historis. Dengan demikian, pengguna dapat melakukan pemantauan kondisi sistem PLTS dan hidroponik dari jarak jauh serta memperoleh rekaman data yang dapat digunakan untuk analisis dan evaluasi kinerja sistem secara berkelanjutan.

5.2 Saran

5.2.1 Saran Untuk Panti Asuhan Muhammadiyah Sawangan

Untuk pengembangan penelitian selanjutnya, beberapa saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

1. Menambahkan sistem kontrol otomatis pada hidroponik, seperti pengendalian pompa nutrisi atau pengatur pH secara otomatis berdasarkan hasil pembacaan sensor.
2. Menambahkan sensor lingkungan lainnya, seperti sensor intensitas cahaya dan sensor ketinggian air, untuk memperoleh informasi kondisi hidroponik yang lebih lengkap.
3. Menggunakan sensor pengukuran dengan tingkat akurasi yang lebih tinggi sehingga hasil monitoring dapat lebih presisi.
4. Mengembangkan sistem notifikasi pada aplikasi Blynk sehingga pengguna dapat menerima peringatan apabila parameter yang dipantau berada di luar batas normal.
5. Mengintegrasikan sistem monitoring dengan platform database yang lebih besar seperti Firebase atau MySQL untuk mendukung penyimpanan data dalam jangka panjang dan kapasitas yang lebih besar.
6. Menambahkan fitur analisis data dan visualisasi grafik yang lebih lengkap sehingga pengguna dapat melakukan evaluasi performa sistem secara lebih mudah dan efektif.

Hak Cipta :

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



5.2.2 Saran Untuk Kampus

1. Kampus diharapkan dapat menyediakan lebih banyak perangkat dan komponen pendukung penelitian, seperti mikrokontroler, sensor, modul komunikasi, serta perangkat pengujian yang sesuai dengan perkembangan teknologi saat ini.
2. Kampus diharapkan dapat menyelenggarakan pelatihan atau workshop terkait teknologi IoT, sistem energi terbarukan, dan smart agriculture guna meningkatkan kompetensi mahasiswa dalam pengembangan teknologi terkini.
3. Kampus diharapkan dapat menjadikan hasil penelitian ini sebagai salah satu referensi bagi mahasiswa yang akan melakukan penelitian sejenis, sehingga dapat dikembangkan lebih lanjut dengan fitur dan teknologi yang lebih inovatif.
4. Kampus diharapkan dapat meningkatkan fasilitas laboratorium, khususnya yang berkaitan dengan bidang Internet of Things (IoT), energi terbarukan, dan sistem kontrol sehingga dapat mendukung kegiatan penelitian mahasiswa secara optimal.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Hak Cipta :

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

DAFTAR PUSTAKA

- Adi Pramana, I. G. B., Akbar, L. A. S. I., & Ramadhani, C. (2025). Development of an IoT-Based Smart Home Prototype Using the Blynk Application. *MOTIVATION: Journal of Mechanical, Electrical and Industrial Engineering*, 7(1), 25–36. <https://doi.org/10.46574/motivation.v7i1.424>
- Anggy Giri Prawiyogi, & Aang Solahudin Anwar. (2023). Perkembangan Internet of Things (IoT) pada Sektor Energi : Sistematis Literatur Review. *Jurnal MENTARI: Manajemen, Pendidikan Dan Teknologi Informasi*, 1(2), 187–197. <https://doi.org/10.34306/mentari.v1i2.254>
- Aska, A., Suppa, R., & Muhallim, M. (2025). RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING DAYA LISTRIK BERBASIS IoT. *Jurnal Informatika Dan Teknik Elektro Terapan*, 13(2). <https://doi.org/10.23960/jitet.v13i2.6160>
- Delila, A., Ganda Putra Tumanggor, L., Tri Aditya, S., Mutiah, F., Imam Halimi, dan, Studi Teknik Listrik, P., Teknik Elektro, J., Negeri Jakarta, P., GA Siwabessy, J. D., Beji, K., Depok, K., Barat, J., & Studi Teknik Otomasi Listrik Industri, P. (2025). Sistem Monitoring Beban DC Menggunakan Sensor PZEM-017 Terintegrasi PLC Outseal dan HMI. In *Prosiding Seminar Nasional Teknik Elektro* (Vol. 11).
- Kiswanton, A., & Fajri, M. (2024). *Dielektrika-Jurnal Ilmiah Kajian Teori dan Aplikasi Teknik Elektro Transformasi Proteksi Tegangan: Sistem Monitoring IoT untuk Pemantauan Real-Time* ARTICLE INFO ABSTRACT. 11(2), 119.
- Masandig, H., Zul, M., Zulkefli, I., Ramli, M. Z., Fikri, M., Fadzil, A., Amin, A., Mohd, F., Jabatan, N., Maklumat, T., & Diploma, P. (2022). The Development of IoT Water pH Meter Tester for AOC Global Aquatics. *Multidisciplinary Applied Research and Innovation*, 3(2), 31–38. <https://doi.org/10.30880/mari.2022.03.02.005>
- Palkar, Y. D., Waghachavare, N. K., Mane, A. P., Rane, V. S., Jadhav, P. P., Patil, P. N., Sawant, V. A., & Khadake, S. B. (2026). Real Time IoT-Enabled Smart Plant Irrigation and Weather Monitoring System using the

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

ESP32 microcontroller & MATLAB. *International Journal of Advanced Research in Science, Communication and Technology International Open-Access, Double-Blind, Peer-Reviewed, Refereed, Multidisciplinary Online Journal*, 6(11). <https://doi.org/10.48175/IJARST-33660>

Pringsewu, U. A., Alfian, R., Steafanie, A., & Saragih, Y. (n.d.). *1 Aisyah Journal of Informatics and Electrical Engineering Aisyah Journal of Informatics and Electrical Engineering ANALISA KINERJA SENSOR UNTUK PENGUKURAN KUALITAS AIR PADA HIDROPONIK SISTEM NUTRIENT FILM TECHNIQUE*. Retrieved <http://jti.aisyahuniversity.ac.id/index.php/AJIEE>

Rizma Melina Oktabian Alifani, Ernawati Ernawati, She Fira Azka Arifin, Siti Kholidatur Rodiyah, Mirza Elmy Safira, Rahayu Mardikaningsih, & Yayu Sriwahyuni Hamzah. (2024). Inovasi Pertanian: Meningkatkan Ekonomi dengan Tanaman Hidroponik. *Manfaat: Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat Indonesia*, 1(2), 01–11. <https://doi.org/10.62951/manfaat.v1i3.75>

Santoso, M., Maulana Ahmad Putra, Z., Nugraha, A. T., Najudah, F., & Firdiansyah, R. (2024). Enhancing Measurement Quality of Voltage Divider Circuit and ACS712 DC Current Sensor in PPNS Baruna 01 Crewboat Solar Power Plant. *E3S Web of Conferences*, 473. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202447301009>

Sari, L. O., Saputra, M. F. E., & Safrianti, E. (2024). Sistem Monitoring Arus Listrik Berbasis Internet of Things (IoT) pada Solar Panel di Laboratorium Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) UIN Suska Riau. *MALCOM: Indonesian Journal of Machine Learning and Computer Science*, 4(1). <https://doi.org/10.57152/malcom.v4i1.1033>

Ulum Mahfud, A., Saefudin, S., Adi Nugroho, H., Edi Pujiyanto, M., Subri, M., Muntasiroh, L., & Yustar Afif, I. (2025). *Implementasi Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Menggunakan Sistem Off-Grid untuk Meningkatkan Kemandirian Energi Masyarakat*. <https://doi.org/10.24853/jpmt.7.2.137-142>

Wasahua, J. A., Parera, L. M., & Jamlaay, M. (2026). PERANCANGAN SISTEM KELISTRIKAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA

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

(PLTS) OFF-GRID DI DUSUN KODAMRAA DESA ROHMONI KECAMATAN PULAU HARUKU. *JURNAL SIMETRIK*, 16(1), 97–104.
<https://doi.org/10.31959/js.v16i1.3817>

Yunus-1, M. (2025). Microcontroller-Based DHT11 Sensor for Temperature and Humidity Measurement. *DEWANTARA. J. Tech*, 06(01).



© 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



DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS



Muhammad Farhan
Jakarta / 20 Juli 2004

Lulusan SDIT Bina Insani tahun 2018, SMPN 3 Babelan tahun 2021, dan SMK Karya Guna Bhakti 1 Kota Bekasi pada tahun 2023. Sampai saat laporan tugas akhir ini dibuat, penulis merupakan mahasiswa aktif di Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Teknik Listrik, Politeknik Negeri Jakarta.

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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



**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi Wiring Panel



Lampiran 2. Dokumentasi Proses Pemasangan Panel PV



Hak Cipta :

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



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

Lampiran 3. Dokumentasi Pemasangan Grounding



Lampiran 4. Dokumentasi Monitoring Percobaan Alat



Lampiran 5. Dokumentasi Realisasi Alat



© 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



Lampiran 6. Dokumentasi Hasil Implementasi

