



© 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



**SISTEM MONITORING UNINTERUPPTIBLE POWER SUPPLY
BERBASIS IOT UNTUK BEBAN CCTV LAB LISTRIK PNJ**

TUGAS AKHIR

**RISKI TRIANDA
2203311020
POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
2025**



Hak Cipta :

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



**SISTEM MONITORING UNINTERUPPTIBLE POWER SUPPLY
BERBASIS IOT UNTUK BEBAN CCTV LAB LISTRIK PNJ**

TUGAS AKHIR

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

**RISKI TRIANDA
2203311020**

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
2025**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Riski Trianda
NIM : 2203311020
Tanda Tangan :

Tanggal : 19 Juni 2025

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

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

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

Tugas Akhir diajukan oleh :

Nama : Riski Trianda
NIM : 2203311020
Program Studi : Teknik Listrik
Judul Tugas Akhir : Sistem Monitoring *Uninterruptible Power Supply*
Berbasis *IoT* Untuk Beban CCTV Lab Listrik PNJ

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada Selasa, 24 Juni 2025 dan dinyatakan **LULUS**.

Pembimbing I : Ikhsan Kamil, S.T., M.Kom.,
(NIP. 196111231988031003)

Pembimbing II : Imam Halimi, S.T., M.Si.,
(NIP. 197203312006041001)

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**
Depok, 30 Juni 2025
Disahkan oleh
Ketua Jurusan Teknik Elektro



Dr. Murie Dwiyaniti, S.T., M.T.
NIP. 197803312003122002



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan 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 rahmatNya saya mampu menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Diploma Tiga Politeknik. Saya menyadari bahwa saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak sejak awal perkuliahan hingga penyusunan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Imam Halimi, S.T., M.Si. dan bapak Ikhsan Kamil, S.T.,M.Kom. selaku dosen pembimbing yang sudah meluangkan banyak tenaga, waktu, dan juga pikiran untuk membantu penyusunan Tugas Akhir ini.
 2. Seluruh dosen pengajar dan staf prodi teknik listrik yang telah banyak memberikan ilmu dan juga dukungan dari awal hingga akhir masa perkuliahan.
 3. Pihak keluarga yang sudah memberikan dukungan material dan emosional yang tidak terhitung sehingga saya dapat mengatasi berbagai permasalahan yang ada.
 4. Teman kelompok dan seluruh teman kelas yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini
 5. Seluruh pihak yang telah membantu dalam menyusun Tugas Akhir ini, baik secara langsung maupun tidak langsung.
- Semoga Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Depok, 19 Juni 2025

Riski Trianda



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

Permasalahan utama pada sistem keamanan berbasis CCTV adalah ketergantungan terhadap pasokan listrik yang stabil. Saat terjadi pemadaman listrik, perangkat CCTV berhenti beroperasi sehingga menurunkan efektivitas pengawasan. Oleh karena itu, diperlukan sistem cadangan daya seperti UPS (Uninterruptible Power Supply). Namun, pemantauan parameter penting UPS belum dilakukan secara real-time. Penelitian ini bertujuan merancang dan merealisasikan sistem monitoring UPS berbasis Internet of Things (IoT) yang mampu memantau parameter kelistrikan dan suhu secara real-time. Sistem menggunakan mikrokontroler ESP32, sensor PZEM-004T untuk pengukuran tegangan dan arus AC, sensor PZEM-017 untuk pengukuran tegangan dan arus DC, serta sensor DHT22 untuk memantau suhu panel. Data dikirim ke aplikasi Blynk untuk pemantauan jarak jauh dan Google Sheets untuk pencatatan historis. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu membaca parameter dengan rata-rata error kurang dari 1% dibandingkan alat ukur manual. Sistem juga dapat mengaktifkan buzzer saat suhu melebihi 37°C dan menyalakan kipas otomatis saat suhu di atas 33°C. Perbandingan nilai daya menunjukkan error sebesar 8–15% untuk daya aktif dan 9–13% untuk daya semu. Ketidakesesuaian ini disebabkan oleh variasi faktor daya dan toleransi sensor. Kesimpulannya, sistem ini dapat melakukan pemantauan UPS secara akurat, real-time, dan dapat diakses dari jarak jauh, mendukung keberlanjutan sistem keamanan CCTV di Lab Listrik PNJ.

Kata Kunci: CCTV, IoT, PZEM-004T, PZEM-017, UPS

**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

ABSTRACT

The main issue in CCTV-based security systems is the reliance on a stable power supply. During a power outage, CCTV devices stop operating, thereby reducing the effectiveness of surveillance. Therefore, a backup power system such as a UPS (Uninterruptible Power Supply) is required. However, key UPS parameters are not yet monitored in real-time. This research aims to design and implement a UPS monitoring system based on the Internet of Things (IoT) capable of real-time monitoring of electrical parameters and temperature. The system uses an ESP32 microcontroller, a PZEM-004T sensor for measuring AC voltage and current, a PZEM-017 sensor for measuring DC voltage and current, and a DHT22 sensor to monitor panel temperature. Data is transmitted to the Blynk application for remote monitoring and to Google Sheets for historical data logging. Test results show that the system can measure parameters with an average error of less than 1% compared to manual measuring instruments. The system can also activate a buzzer when the panel temperature exceeds 37°C and automatically turn on a cooling fan when the temperature is above 33°C. The comparison of power values shows an error of 8–15% for active power and 9–13% for apparent power. These discrepancies are caused by variations in the power factor and sensor tolerance. In conclusion, the system is capable of accurate, real-time UPS monitoring and remote access, supporting the sustainability of CCTV security systems in the Electrical Laboratory of PNJ.

Keywords: CCTV, IoT, PZEM-004T, PZEM-017, UPS

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Luaran.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 <i>Uninterruptible Power Supply</i> (UPS).....	4
2.1.1 Komponen Utama UPS.....	4
2.2 <i>Internet of Things</i>	8
2.2.1 Komponen Sistem Monitoring UPS	9
2.2.2 Perangkat Lunak	16
BAB III PERENCANAAN DAN REALISASI.....	19
3.1 Perancangan Alat Monitoring	19
3.1.1 Deskripsi Alat	19
3.1.2 Desain Alat	21
3.1.3 Wiring Diagram	23
3.1.4 Cara Kerja Alat	31
3.1.5 Spesifikasi Alat.....	33
3.1.6 Diagram Blok.....	37
3.1.7 Flowchart	41
3.1.8 Realisasi Alat	43
3.1.9 Hasil Rakitan Alat.....	43
3.1.10 Mapping I/O.....	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

3.1.11 Comissioning Test	47
3.1.12 Program pada Arduino IDE	49
3.1.13 Blynk.....	62
3.1.14 Google Sheet.....	65
BAB IV PEMBAHASAN.....	67
4.1 Pengujian Sensor PZEM-017	67
4.1.1 Deskripsi Pengujian	67
4.1.2 Prosedur Pengujian	67
4.1.3 Data Hasil Pengujian	68
4.1.4 Analisis Data Hasil Pengujian	69
4.2 Pengujian Sensor PZEM-004T.....	70
4.2.1 Deskripsi Pengujian	70
4.2.2 Prosedur Pengujian	70
4.2.3 Data Hasil Pengujian	71
4.2.4 Analisis Data Hasil Pengujian	73
4.3 Pengujian Sensor DHT22	74
4.3.1 Deskripsi Pengujian	74
4.3.2 Prosedur Pengujian	74
4.3.3 Data Hasil Pengujian	75
4.3.4 Analisis Data Hasil Pengujian	76
BAB V PENUTUP.....	77
5.1 Kesimpulan.....	77
5.2 Saran	78
DAFTAR PUSTAKA.....	79
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	xii
LAMPIRAN.....	xiii

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 Power Supply Unit	5
Gambar 2. 2 SCC 12V 20A Suoer	5
Gambar 2. 3 Baterai Life-Po4 12V 100Ah	6
Gambar 2. 4 Inverter PSW 12V 1000Watt	7
Gambar 2. 5 Automatic Transfer Switch	8
Gambar 2. 6 Prinsip Dasar IoT	9
Gambar 2. 7 ESP32 DEVKIT V1 30PIN	10
Gambar 2. 8 PZEM-004T	11
Gambar 2. 9 PZEM-017	12
Gambar 2. 10 Shunt Resistor	12
Gambar 2. 11 DHT22	13
Gambar 2. 12 PCB	13
Gambar 2. 13 RS485	14
Gambar 2. 14 Relay Module 3V 2CH	15
Gambar 2. 15 Stepdown XL-4015	15
Gambar 2. 16 LCD I2C 20*4	16
Gambar 2. 17 Software Arduino IDE	17
Gambar 2. 18 Blynk	18
Gambar 3. 1 Desain Sistem UPS	22
Gambar 3. 2 Desain Sistem Monitoring UPS berbasis IoT	23
Gambar 3. 3 Wiring Diagram Sistem Monitoring UPS	24
Gambar 3. 4 Wiring Diagram PSU Dengan DC Stepdown	25
Gambar 3. 5 Wiring Diagram Jalur Catu Daya Ke Komponen Monitoring	26
Gambar 3. 6 Wiring Diagram ESP32 (1), LCD I2c, DHT22, dan Buzzer	27
Gambar 3. 7 Wiring Diagram PZEM-004T	28
Gambar 3. 8 Wiring Diagram ESP32 (2), Module Relay 3V, dan LCD I2c	29
Gambar 3. 9 Wiring Diagram PZEM-017	30
Gambar 3. 10 Diagram blok sistem monitoring UPS	38
Gambar 3. 11 Flowchart	41
Gambar 3. 12 Realisasi Alat Sistem Monitoring UPS	44
Gambar 3. 13 Tampilan Pembuatan Akun Blynk	63
Gambar 3. 14 Tampilan Widget Pada Blynk	64
Gambar 3. 15 Tampilan Blynk	65
Gambar 3. 16 Hasil Log Data PZEM-004T dan DHT22 Pada Google Sheet	66
Gambar 3. 17 Hasil Log Data sensor PZEM-017 Pada Google Sheet	66



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	34
Tabel 3. 2 Tabel Mapping I/O ESP32 Pertama.....	45
Tabel 3. 3 Tabel Mapping I/O ESP32 Kedua	46
Tabel 3. 4 Tabel Comissioning Test Sistem Monitoring	47
Tabel 3. 5 Tabel Data Stream Blynk ESP32(1)	64
Tabel 3. 6 Tabel Data Stream Blynk ESP32(2)	64
Tabel 4. 1 Data Hasil Pengujian Sensor PZEM-017 dan Multimeter Digital.....	68
Tabel 4. 2 Data Hasil Pengujian Tegangan dan Arus DC.....	71
Tabel 4. 3 Data Hasil Pengujian Daya Aktif, Daya Semu, dan Power faktor Beban CCTV Lab Listrik PNJ	72
Tabel 4. 4 Data Hasil Pengujian DHT22	75



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

Dalam perkembangan era modern, energi listrik menjadi komponen esensial yang mendukung berbagai aspek kehidupan manusia. Kemajuan teknologi yang ada saat ini tidak terlepas dari ketergantungan terhadap ketersediaan dan pemanfaatan energi listrik secara optimal. Namun demikian, pasokan energi listrik tidak selalu stabil dan sering mengalami gangguan yang dapat menyebabkan pemadaman listrik. Gangguan semacam ini berpotensi menimbulkan kerugian yang signifikan, terutama pada perangkat yang memerlukan pasokan daya listrik yang kontinu dan stabil, seperti sistem keamanan.

Salah satu perangkat yang sangat bergantung pada kestabilan listrik adalah kamera pengawas (CCTV), yang berperan penting dalam menjaga keamanan suatu area. Oleh karena itu, memastikan agar perangkat CCTV tetap beroperasi tanpa henti merupakan hal yang sangat krusial. Ketergantungan sepenuhnya pada pasokan listrik dari PLN menimbulkan tantangan tersendiri, karena pemadaman listrik yang terjadi secara tiba-tiba dapat menyebabkan sistem CCTV berhenti berfungsi, sehingga mengurangi efektivitas sistem keamanan tersebut.

Salah satu solusi untuk mengatasi gangguan ini adalah dengan menggunakan *Uninterruptible Power Supply (UPS)*. *Uninterruptible Power Supply (UPS)* merupakan perangkat yang terdiri dari rangkaian inverter yang berfungsi untuk mengonversi tegangan DC menjadi tegangan AC. Alat ini dapat dimanfaatkan pada perangkat elektronik yang memerlukan pasokan listrik AC. UPS juga berperan dalam melindungi peralatan elektronik yang sensitif terhadap fluktuasi arus dan tegangan listrik, serta dapat berfungsi sebagai sumber daya cadangan ketika aliran listrik utama terputus. (Rigoursyah et al., 2020)

Namun, parameter-parameter penting pada UPS tersebut belum dipantau secara *real-time*, sehingga informasi seperti sisa energi baterai (*state of charge*), dan besarnya daya yang digunakan oleh beban tidak dapat diketahui secara langsung untuk pengambilan tindakan yang diperlukan. Oleh karena itu, data tersebut perlu dimonitor secara *real-time* agar pengguna dapat memantau kondisi baterai yang digunakan (Pratama et al., 2019).



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

Permasalahan di atas dapat diatasi dengan integrasi teknologi *Internet of Things* dimana sistem UPS dapat dimonitoring melalui aplikasi blynk. *Internet of Things* (IoT) merupakan salah satu inovasi teknologi paling berpengaruh dalam beberapa dekade terakhir, yang memungkinkan perangkat saling terhubung dan bertukar data secara otomatis melalui jaringan internet (Zulfahmi et al., 2024). Dalam konteks sistem UPS, IoT memungkinkan pemantauan parameter penting seperti tegangan, arus, daya, dan kapasitas baterai secara *real-time*. Dengan dukungan sistem operasi dan perangkat keras seperti mikrokontroler ESP32 serta sensor PZEM-017 dan PZEM-004T, data dari sistem UPS dapat dikirim ke aplikasi Blynk melalui internet.

Hal ini membantu pengguna untuk memantau kondisi sistem secara jarak jauh serta melakukan tindakan pencegahan jika terjadi anomali pada suplai daya atau status baterai. Oleh karena itu, judul dalam penelitian ini yaitu “Sistem Monitoring UPS Berbasis IoT untuk Beban CCTV di Lab Listrik PNJ” karena kebutuhan akan pemantauan sistem kelistrikan yang andal dan *real-time* semakin penting, khususnya untuk perangkat vital seperti CCTV yang berperan dalam keamanan lingkungan laboratorium. Sistem UPS (*Uninterruptible Power Supply*) berfungsi sebagai cadangan daya saat terjadi pemadaman listrik, namun seringkali kondisi UPS tidak terpantau dengan baik, yang dapat mengakibatkan kegagalan fungsi ketika dibutuhkan.

Dengan menerapkan teknologi *Internet of Things* (IoT), sistem ini dapat memonitor tegangan, arus, dan status pengisian baterai UPS secara jarak jauh melalui jaringan internet, sehingga memudahkan pemeliharaan dan pencegahan gangguan.

1.2 Perumusan Masalah

1. Bagaimana merancang sistem monitoring UPS berbasis IoT yang dapat memantau tegangan baterai, arus charging, tegangan AC, arus beban, daya, dan suhu panel secara *real-time*?
2. Bagaimana mengimplementasikan sistem peringatan menggunakan buzzer ketika suhu panel melebihi batas aman?



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

3. Bagaimana memastikan data monitoring tersebut akurat dan dapat diakses secara jarak jauh untuk mendukung pemeliharaan UPS pada beban CCTV di Lab Listrik PNJ?

1.3 Tujuan

1. Merancang dan mengembangkan sistem monitoring UPS berbasis IoT menggunakan platform Blynk untuk memantau tegangan baterai, arus charging, tegangan AC, arus beban, daya, suhu panel, dan suhu baterai secara *real-time*.
2. Mengimplementasikan fitur peringatan menggunakan buzzer saat suhu panel melebihi batas aman guna mencegah kerusakan.
3. Menyediakan akses data monitoring yang akurat dan dapat diakses secara jarak jauh melalui aplikasi Blynk untuk mendukung pengawasan dan pemeliharaan UPS pada beban CCTV di Lab Listrik PNJ secara efektif.

1.4 Luaran

1. Sistem monitoring UPS berbasis IoT yang memonitor tegangan baterai, arus charging, tegangan AC, arus beban, daya, suhu panel, dan suhu baterai secara *real-time*.
2. Integrasi sistem dengan aplikasi Blynk untuk pemantauan data secara jarak jauh melalui perangkat mobile.
3. Laporan Tugas Akhir yang berisi dokumentasi desain, implementasi, dan hasil pengujian sistem monitoring UPS untuk beban CCTV di Lab Listrik 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

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, realisasi, dan pengujian yang telah dilakukan pada sistem monitoring UPS berbasis IoT untuk beban CCTV Lab Listrik PNJ, dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem berhasil memantau parameter penting UPS secara real-time, termasuk tegangan dan arus AC melalui sensor PZEM-004T, tegangan dan arus DC baterai melalui PZEM-017, serta suhu panel melalui sensor DHT22. Seluruh data ditampilkan secara lokal melalui LCD dan secara jarak jauh melalui aplikasi Blynk dan Google Sheets.
2. Sistem mampu memberikan respon otomatis terhadap kondisi lingkungan, di mana relay akan mengaktifkan kipas saat suhu panel melebihi 33°C dan buzzer akan menyala saat suhu melebihi 37°C sebagai peringatan.
3. Akurasi sensor PZEM 004T dapat dikatakan akurat jika dilihat dengan spesifikasi persen error dibawah 1%, ditunjukkan dengan perbandingan hasil pembacaan sensor terhadap alat ukur manual, yang menunjukkan persen error untuk tegangan dan arus dibawah 1% pada pengujian.
4. Akurasi sensor PZEM-017 dapat dikatakan akurat jika dilihat dengan spesifikasi persen error dibawah 1%, ditunjukkan dengan perbandingan hasil pembacaan sensor terhadap alat ukur manual, yang menunjukkan persen error untuk tegangan dan arus dibawah 1% pada pengujian.
5. Akurasi sensor DHT22 dapat dikatakan akurat jika dilihat dengan spesifikasi persen error dibawah 0.5%, ditunjukkan dengan perbandingan hasil pembacaan sensor terhadap alat ukur manual, yang menunjukkan persen error untuk tegangan dan arus dibawah 0.5% pada pengujian. Fungsi pembacaan DHT22 juga bekerja dengan baik, dimana saat suhu diatas 33°C kipas pada panel menyala dan saat suhu diata 37°C buzzer menyala sebagai peringatan suhu tinggi pada pada panel UPS.
6. Penggunaan dua mikrokontroler ESP32 memungkinkan pemisahan pengolahan data untuk sistem DC dan AC secara lebih efisien, serta menjamin kestabilan pengiriman data ke platform cloud secara berkala.



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

7. Sistem ini dapat diakses dari jarak jauh, memberikan kemudahan bagi pengguna untuk memantau status UPS secara fleksibel, sehingga mendukung keberlangsungan operasional sistem keamanan CCTV di laboratorium listrik PNJ.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil perancangan, realisasi, dan pengujian sistem monitoring UPS berbasis IoT yang telah dilakukan, masih terdapat beberapa aspek yang dapat ditingkatkan untuk menyempurnakan kinerja dan keandalan sistem di masa mendatang. Oleh karena itu, penulis memberikan beberapa saran pengembangan sebagai berikut:

1. Tambahkan Notifikasi ke WhatsApp atau Telegram

Sistem monitoring bisa dikembangkan agar bisa kirim peringatan langsung ke WhatsApp atau Telegram saat suhu tinggi atau baterai hampir habis, sehingga pengguna bisa lebih cepat tahu.

2. Penggunaan Sensor Suhu Tambahan pada Baterai

Untuk meningkatkan keamanan, sebaiknya ditambahkan sensor suhu langsung pada bodi baterai, bukan hanya di panel, agar deteksi panas lebih akurat.

**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 PUSTAKA

- Anwar, S., Artono, T., Nasrul, N., Dasrul, D., & Fadli, A. (2019). Pengukuran Energi Listrik Berbasis PZEM-004T. *Prosiding Seminar Nasional Politeknik Negeri Lhokseumawe*, 3(1), 272.
- Bagde, S., Ambade, P., Batho, M., Duragkar, P., Dahikar, P., & Ikhar, A. (2021). Internet of things (IOT) based smart switch. *Journal of IoT in Social, Mobile, Analytics, and Cloud*, 3(2), 149–162.
- Dilla, B., Widi, B., Wilyanti, S., Jaenul, A., Antono, Z. M., & Pangestu, A. (2022). Implementasi Solar Charge Controller Untuk Pengisian Baterai Dengan Menggunakan Sumber Energi Hybrid Pada Sepeda Motor Listrik. *Jurnal Edukasi Elektro*, 6(2), 128–135.
- Fauzi, R., Priyandoko, G., & Setiawidayat, S. (2024). RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN KUNCI SEPEDA MOTOR MENGGUNAKAN E-KTP SEBAGAI TAG BERBASIS ARDUINO UNO. *JASEE Journal of Application and Science on Electrical Engineering*, 5(2), 68–79.
- Gunawan, D. (2018). Sistem monitoring distribusi air menggunakan android blynk. *ITEJ (Information Technology Engineering Journals)*, 3(2), 28–36.
- Hammam, M., & Feriansah, A. (2020). Rancang Bangun Uninterruptible Power Supply (UPS) Berkapasitas Daya 1500 Watt Dengan Sistem Soft Start Studi Kasus: Laboratorium Sistem Kelistrikan SMSI. *Cahaya Bagaskara: Jurnal Ilmiah Teknik Elektronika*, 5(1).
- Harahap, P., Pasaribu, F. I., & Adam, M. (2020). Prototype Measuring Device for Electric Load in Households Using the Pzem-004T Sensor. *Budapest International Research in Exact Sciences (BirEx) Journal*, 2(3), 347–361.
- Hercog, D., Lerher, T., Truntič, M., & Težak, O. (2023). Design and Implementation of ESP32-Based IoT Devices. In *Sensors* (Vol. 23, Issue 15). <https://doi.org/10.3390/s23156739>
- Mubarak'Aafi, A., Jamaaluddin, J., & Anshory, I. (2022). Implementasi Sensor Pzem-017 Untuk Monitoring Arus, Tegangan dan Daya Pada Instalasi Panel Surya dengan Sistem Data Logger Menggunakan Google Spreadsheet dan



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

Smartphone. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi, Dan Teknik Informatika (SNESTIK)*, 1(1), 191–196.

Mukhlisin, A. A., Suhanto, S., & Moonlight, L. S. (2019). Rancang Bangun Kontrol Dan Monitoring Baterai Uninterruptible Power Supply (Ups) Menggunakan Energi Hybrid Dengan Konsep Internet Of Thing (IOT). *Prosiding SNITP (Seminar Nasional Inovasi Teknologi Penerbangan)*, 3(1).

Nahdi, F., & Dhika, H. (2021). Analisis Dampak Internet of Things (IoT) Pada Perkembangan Teknologi di Masa Yang Akan Datang. *INTEGER: Journal of Information Technology*, 6(1).

Nizam, M. N., Yuana, H., & Wulansari, Z. (2022). Mikrokontroler ESP 32 sebagai alat monitoring pintu berbasis web. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 6(2), 767–772.

Pratama, M. B., Murti, M. A., & Kurniawan, E. (2019). Sistem Monitoring pada Uninterruptible Power Supply Berbasis Internet of Things. *Seminar Nasional Teknologi Komputer & Sains*, 710–714.

Putra, A., Dimas, G., & Budi, I. (2024). *Perancangan Uji Performa dan Analisis Efisiensi Inverter 1400 Watt pada Sistem Energi Terbarukan Rumah Tangga Elsains : Jurnal Elektro.* 6, 49–54.
<https://doi.org/10.30996/elsains.v6i1.10336>

Ramachandran, M., Saravanan, V., & Raja, C. (2022). An overview of Uninterruptible Power Supply Systems. *Journal on Applied and Chemical Physics*, 1(1), 8–13.

Ramschie, D., Ramschie, A. A. S., Wenas, L., & Katuuk, R. (2023). Implementasi Sistem Proteksi Dan Automatic Transfer Switch (ATS) Pada Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS). *J. Elektr*, 2(1), 16–26.

Rigoursyah, M. A. F., Kurniawan, E., & Yuwono, S. (2020). Perancangan Ups Berbasis Sumber Energi Listrik Terbarukan Dan Pln Termonitor Perangkat Iot. *EProceedings of Engineering*, 7(3).

Satya, T. P., Oktawati, U. Y., Fahrurrozi, I., & Prisyanti, H. (2020). Analisis akurasi sistem sensor DHT22 berbasis arduino terhadap thermohygrometer standar. *Jurnal Fisika Dan Aplikasinya*, 16(1), 40–45.



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

Sinaga, A. P., & Syahputra, I. (2024). Optimalisasi Jaringan Wifi (Wireless Fidelity) sebagai Fasilitas Pendukung Akademik Mahasiswa (Studi Kasus di UINSU). *Cognoscere: Jurnal Komunikasi Dan Media Pendidikan*, 2(4).

Sulistyorini, T., Sofi, N., & Sova, E. (2022). Pemanfaatan Nodemcu Esp8266 Berbasis Android (Blynk) Sebagai Alat Mematikan Dan Menghidupkan Lampu. *Jurnal Ilmiah Teknik*, 1(3), 40–53.

Wiguna, A. R., Nadhiroh, N., Kusumastuti, S. L., & Dwiyanti, M. (2021). Rancang bangun dan pengujian battery pack Lithium Ion. *Electrices*, 3(1), 28–33.

Wiguna, I. (2021). *Implementasi Automatic Transfer Switch (Ats) Pada Panel Surya Berbasis Internet of Things (Iot)*. Politeknik Negeri Sriwijaya.

Yoga, M. H. (2018). *ALAT PENDETEKSI KERUSAKAN POMPA PDAM (PERUSAHAAN DAERAH AIR MINUM) BERBASIS MIKROKONTROLER DENGAN NOTIFIKASI SMS*. Universitas Muhammadiyah Ponorogo.

Zulfahmi, M. D., Sinarudia, L. E., Solihan, M. W., & Pratama, D. (2024). Analisis Penerapan Internet of Things: Systematic Literature Review. *Jurnal Rekayasa Informatika*, 1(2), 98–104.

**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

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Nama saya Riski Trianda. Saya memulai pendidikan dasar di SD Negeri Kukusan dari tahun 2010 hingga 2016. Setelah menyelesaikan sekolah dasar, saya melanjutkan ke jenjang sekolah menengah pertama di SMP Negeri 5 Depok dari tahun 2016 hingga 2019. Pendidikan menengah kejuruan saya tempuh di SMK Negeri 2 Depok selama tiga tahun, yaitu dari 2019 sampai 2022. Saat ini, saya sedang menempuh pendidikan tinggi di Politeknik Negeri Jakarta sejak tahun 2022 dan direncanakan akan lulus pada tahun 2025.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Hak Cipta :

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

LAMPIRAN

1. Dokumentasi pembuatan alat



LAMPIRAN 2. Dokumentasi Pengujian

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 3. HASIL PEMBACAAN SENSOR



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