



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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



## **ANALISIS KINERJA BACKUP BATTERY DENGAN KONTROL KONVENSIONAL**

**TUGAS AKHIR**

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

**Aqsyal Sayyidina Almi**

**2003311048**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

**POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

**2023**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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



## **ANALISIS KINERJA BACKUP BATTERY DENGAN KONTROL KONVENSIONAL**

**TUGAS AKHIR**

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

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

**Aqsyal Sayyidina Almi**

**2003311048**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

**POLITEKNIK NEGERI JAAKRTA**

**2023**



## 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 : Aqsyal Sayyidina Almi

NIM : 2003311048

Tanda Tangan :

Tanggal : 05 Agustus 2023

**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



Hak Cipta :

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

## LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Tugas Akhir diajukan oleh:

Nama : Aqsyal Sayyidina Almi  
NIM : 2003311048  
Program Studi : Teknik Listrik  
Judul Tugas Akhir : Analisis Kinerja *Backup Battery* dengan Kontrol Konvensional

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada hari Kamis tanggal 10 Agustus 2023 dan dinyatakan **LULUS**.

Pembimbing I : (Murie Dwiyaniti, S. T., M. T.)  
NIP. 197803312003122002

Pembimbing II : (Silawardono, S. T., M. Si.)  
NIP. 196205171988031002

Depok, ..... 25 Agustus ..... 2023

Disahkan oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Rika Novita Wardhani, S. T., M. T.  
NIP. 197011142008122001



**Hak Cipta :**

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

## KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul “Rancang Bangun *Backup Battery Compact* Modular Dengan Sistem Kontrol Konvensional”. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Diploma Tiga Politeknik. Laporan ini berjudul “Analisis Kinerja *Backup Battery* Dengan Kontrol Konvensional”.

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. Ibu Murie Dwiyaniti, S. T., M. T. selaku dosen pembimbing I yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam pembuatan alat Tugas Akhir.
2. Bapak Silawardono, S. T., M. Si. selaku dosen pembimbing II yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam pembuatan alat Tugas Akhir.
3. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan bantuan kepada penulis, baik secara moral maupun material.
4. Rekan-rekan kelompok Tugas Akhir yang telah membantu dalam pengerjaan sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Depok, 05 Agustus 2023

Aqsyal Sayyidina Almi



## Analisis Kinerja Backup Battery Dengan Kontrol Konvensional

### ABSTRAK

*Pemadaman listrik dari PLN merupakan masalah yang sering dihadapi oleh fasilitas publik yang menggunakan berbagai perangkat elektronik. Untuk mengatasi masalah ini, diperlukan sebuah sistem UPS (Uninterruptible Power Supply) yang dapat menyediakan suplai energi cadangan yang handal dan efisien. UPS ini dirancang menggunakan baterai LiFePo4 sebagai sumber energi cadangan yang dapat menyala secara otomatis saat terjadi pemadaman listrik dari PLN karena memiliki beberapa keunggulan dibandingkan dengan baterai VRLA yang umum digunakan saat ini. Baterai akan mengubah energi DC menjadi AC melalui inverter dan mengalirkan ke beban melalui kontaktor dengan kontrol timer. Saat listrik PLN normal kembali, baterai akan berhenti menyuplai energi dan kembali mengisi daya melalui rectifier. Tegangan dan arus baterai serta output dapat dipantau melalui panel energi metering dan mikrokontroler yang terhubung dengan internet dan LCD. Baterai LiFePo4 yang digunakan sebagai sumber UPS ini dapat beroperasi dengan baik. Proses discharging dan charging baterai berlangsung secara linier dan stabil tanpa adanya selisih tegangan yang signifikan antara sel baterai. Baterai masih dapat digunakan setelah 60 menit discharging karena tegangan bank baterai masih di atas 10 V. BMS membatasi arus masukan rectifier sebesar 8 ampere sehingga tegangan bank baterai mencapai 13,87 V setelah 45 menit charging. Transfer time dari PLN ke UPS diperoleh dengan rentang waktu 10 – 30 ms yang tidak mempengaruhi kinerja beban-beban listrik terutama komputer / laptop.*

**Kata kunci:** *baterai LiFePo4, Pengalihan suplai daya., Uninterruptible Power Supply (UPS)*

#### Hak Cipta :

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

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

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



### ABSTRACT

*Power outages from PLN are a common problem faced by public facilities that use various electronic devices. To overcome this problem, a UPS (Uninterruptible Power Supply) system is needed that can provide a reliable and efficient backup energy supply. This UPS is designed using LiFePo4 batteries as a backup energy source that can turn on automatically when there is a power outage from PLN because they have several advantages over VRLA batteries that are commonly used today. The battery will convert DC energy into AC through an inverter and flow to the load through a contactor with timer control. When the PLN power returns to normal, the battery will stop supplying power and recharge through a rectifier. The voltage and current of the battery and the output can be monitored through an energy metering panel and a microcontroller connected to the internet and LCD. The LiFePo4 battery used as the source of this UPS can operate well. The discharging and charging process of the battery takes place linearly and stably without any significant voltage difference between the battery cells. The battery can still be used after 60 minutes of discharging because the battery bank voltage is still above 10 V. BMS limits the input current of the rectifier to 8 amperes so that the battery bank voltage reaches 13.87 V after 45 minutes of charging. The transfer time from PLN to UPS is obtained with a time range of 10 - 30 ms which does not affect the performance of electrical loads, especially computers/laptops.*

**Keywords:** *LiFePo4 battery, Power supply switching, uninterruptible power supply*

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

## DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
ABSTRAK .....	vi
ABSTRACT .....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
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 Uninterruptible Power Supply (UPS) .....	3
2.2 Kategori Sistem Kerja UPS.....	3
2.2.1 Secara <i>Offline</i> .....	3
2.2.2 Secara <i>Online</i> .....	4
2.3 Baterai .....	4
2.4 Inverter .....	7
2.5 Rectifier.....	8
2.6 Battery Management System (BMS) .....	8
2.7 Shunt Resistor .....	9
2.8 Miniature Circuit Breaker (MCB).....	10
2.9 Timer Relay Delay 220 VAC.....	10





Hak Cipta :

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

2.10 Magnetic Contactor 220 VAC .....	11
2.11 Relai Under/Over Voltage.....	12
2.12 Open Loop Hall Current Sensor.....	12
2.13 Liquid Crystal Display (LCD) .....	13
2.14 Sensor Tegangan .....	14
2.15 Sensor Tegangan ZMPT101B.....	14
2.16 Buck Converter (DC Chopper) .....	15
2.17 NodeMCU ESP 32 .....	16
<b>BAB III PERENCANAAN DAN REALISASI.....</b>	<b>17</b>
3.1 Perancangan Alat .....	17
3.1.1 Deskripsi Alat .....	17
3.1.2 Cara Kerja Alat .....	18
3.1.3 Spesifikasi Alat .....	23
3.1.4 Diagram Blok .....	25
3.2 Realisasi Alat .....	26
3.2.1 Durasi beban yang Dapat Dipikul oleh Baterai.....	27
3.2.2 Keluaran Maksimum Baterai .....	27
3.2.3 Diagram Pengawatan Alat UPS.....	28
<b>BAB IV PEMBAHASAN.....</b>	<b>29</b>
4.1 Pengujian <i>Discharging</i> Baterai .....	29
4.1.1 Deskripsi Pengujian .....	29
4.1.2 Prosedur Pengujian.....	29
4.1.3 Data Hasil Pengujian.....	30
4.1.4 Analisis Data .....	30
4.2 Pengujian Charging Baterai .....	32
4.2.1 Deskripsi Pengujian .....	32



**Hak Cipta :**

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

4.2.2	Prosedur Pengujian.....	32
4.2.3	Data Hasil Pengujian.....	33
4.2.4	Analisis Data .....	33
4.3	Pengujian Transfer Time.....	35
4.3.1	Deskripsi Pengujian .....	35
4.3.2	Prosedur Pengujian.....	35
4.3.3	Data Hasil Pengujian.....	36
4.3.4	Analisis Data .....	36
BAB V	PENUTUP.....	38
5.1	Kesimpulan .....	38
5.2	Saran.....	38
DAFTAR	PUSTAKA .....	39
LAMPIRAN	.....	xiv

**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 TABEL

Tabel 3. 1 Spesifikasi Alat .....	23
Tabel 4. 1 Data Hasil Pengujian Discharging Baterai.....	30
Tabel 4. 2 Data Hasil Pengujian Charging Baterai .....	33
Tabel 4. 3 Data Hasil Pengujian <i>Transfer Time</i> .....	36





Hak Cipta :

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

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Sistem Offline UPS .....	4
Gambar 2. 2 Sistem Online UPS.....	4
Gambar 2. 3 Baterai LiFePO4.....	5
Gambar 2. 4 Proses <i>Discharge</i> Baterai .....	6
Gambar 2. 5 Proses <i>Charge</i> Baterai.....	6
Gambar 2. 6 Inverter .....	7
Gambar 2. 7 Rectifier .....	8
Gambar 2. 8 Battery Management System .....	9
Gambar 2. 9 Shunt Resistor .....	9
Gambar 2. 10 Miniature Circuit Breaker .....	10
Gambar 2. 11 Time Delay Relay.....	11
Gambar 2. 12 Magnetic Contactor .....	11
Gambar 2. 13 Relai Under/Over Voltage.....	12
Gambar 2. 14 Open Loop Hall Current Sensor.....	12
Gambar 2. 15 Liquid Crystal Display .....	14
Gambar 2. 16 Sensor Tegangan .....	14
Gambar 2. 17 Sensor tegangan ZMPT101B .....	15
Gambar 2. 18 Buck Converter .....	15
Gambar 2. 19 NodeMCU ESP32 .....	16
Gambar 3. 1 Rancang Bangun Alat.....	18
Gambar 3. 2 Skenario Suplai PLN Normal.....	18
Gambar 3. 3 Skenario Suplai PLN Padam .....	19
Gambar 3. 4 Skenario Suplai PLN Kembali Normal.....	20
Gambar 3. 5 Flowchart Kerja UPS .....	21
Gambar 3. 6 Sistematika Kontrol Switching Beban .....	22
Gambar 3. 7 Diagram Blok UPS.....	25
Gambar 3. 8 Realisasi Alat UPS Tampak Luar.....	26
Gambar 3. 9 Realisasi Alat UPS Tampak Dalam .....	26
Gambar 3. 10 Gambar Diagram Pengawatan Alat UPS .....	28



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

Gambar 4. 1 Grafik Hubungan Pada Saat *Discharging* Antara Tegangan Bank dan Waktu ..... 31

Gambar 4. 2 Grafik Hubungan Pada Saat *Charging* Antara Tegangan Bank dan Waktu ..... 34



Hak Cipta :

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

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Fasilitas publik biasanya dilengkapi dengan berbagai perangkat untuk memudahkan mobilitas dan aktivitas tertentu, seperti pemantauan kegiatan dan penyimpanan data komputer. Untuk menjalankan perangkat ini, pasokan energi listrik sangat diperlukan, dan PLN seringkali menjadi pilihan utama sebagai pemasok energi. Namun, dalam beberapa situasi, terjadi pemadaman listrik dari PLN karena gangguan atau pemeliharaan rutin. Pemadaman semacam ini dapat mengganggu kinerja perangkat dan bahkan menyebabkan kerusakan. Oleh karena itu, untuk memastikan perangkat tetap berfungsi dengan baik dan terhindar dari kerusakan, penting untuk memiliki suplai energi cadangan.

Dalam suatu instalasi, penting untuk memiliki suplai energi cadangan yang siap digunakan jika terjadi pemadaman listrik yang tak terduga dan pasokan utama belum dapat pulih. Suplai energi cadangan umumnya disediakan melalui baterai yang menyimpan energi melalui reaksi kimia dan berfungsi sebagai sumber daya yang dapat digunakan saat diperlukan dan kemudian diisi ulang. Sistem ini dikenal sebagai UPS (*Uninterruptible Power Supply*).

Saat ini, UPS yang banyak beredar menggunakan baterai VRLA (*Valve Regulated Lead Acid*) yang termasuk dalam kategori baterai basah. Penggunaan baterai VRLA memiliki beberapa kelemahan, seperti jangka waktu penggunaan baterai yang cenderung pendek, tingkat pemakaian baterai pada siklus mendalam yang rendah, dan waktu pengisian baterai yang relatif lama seiring dengan berjalannya umur penggunaan (Irawan, 2016). Pada tugas akhir ini baterai LiFePO<sub>4</sub> dipilih untuk UPS yang dirancang karena memiliki sejumlah keunggulan, seperti umur baterai yang bisa mencapai lebih dari 10 tahun, dimensi dan berat yang lebih ringkas, serta aspek keamanan dan ramah lingkungan karena bersifat kering.

Berdasarkan hal-hal yang telah dipaparkan di atas, dalam tugas akhir ini penulis memilih judul "Analisis Kinerja Backup Battery dengan Kontrol Konvensional".



**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

## 1.2 Perumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari Tugas Akhir ini adalah

1. Bagaimana efisiensi dari *discharge* baterai UPS?
2. Bagaimana efisiensi dari *charging* baterai UPS?
3. Berapa lama waktu yang dibutuhkan UPS untuk *transfer time*?

## 1.3 Tujuan

Adapun tujuan penulisan laporan akhir ini adalah sebagai berikut

1. Menganalisis efisiensi dari *discharge* baterai UPS
2. Menganalisis efisiensi dari *charging* baterai UPS
3. Menganalisis waktu yang dibutuhkan UPS untuk *transfer time*?

## 1.4 Luaran

Luaran yang diharapkan dari Tugas Akhir ini adalah tersedianya

1. Alat *Uninterruptible Power Supply*
2. Laporan tugas akhir
3. Artikel Ilmiah
4. Hak cipta pemrograman alat
5. Poster alat

POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA

Hak Cipta :

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

## BAB V PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Setelah dilakukan uji kinerja pada *Uninterruptible Power Supply* yang menggunakan baterai LiFePO<sub>4</sub> ada beberapa kesimpulan yang dapat penulis tarik:

1. Tugas akhir ini fokus pada perancangan dan pembuatan *Uninterruptible Power Supply* yang dilengkapi dengan sistem pemantauan berbasis IoT, sehingga memungkinkan alat ini untuk dipantau dari jarak jauh. Rancang bangun *Uninterruptible Power Supply* (UPS) yang menggunakan baterai jenis LiFePO<sub>4</sub> ini bekerja pada saat sumber listrik dari PLN padam
2. Proses *discharging* baterai berjalan dengan baik, karena tegangan antar sel baterai dan tegangan bank baterai berkurang selaras dengan lamanya waktu dan tidak ada selisih yang jauh antara sel baterai.
3. Baterai masih mampu digunakan setelah 60 menit *discharging*, karena tegangan bank baterai masih di atas tegangan minimum yang ditentukan yaitu 10 V.
4. Proses *charging* baterai berjalan dengan baik, karena tegangan antar sel baterai dan tegangan bank baterai bertambah selaras dengan lamanya waktu dan tidak ada selisih yang jauh antara sel baterai.
5. *Battery Management System* (BMS) membatasi arus masukan rectifier sebesar 8 ampere, sehingga tegangan bank baterai mencapai 13,87 V setelah 45 menit *charging*.
6. *Transfer time* dari PLN ke UPS diperoleh dengan rentang waktu 10 – 30 ms.
7. Respon beban-beban listrik yang terjadi menunjukkan bahwa UPS bekerja dengan baik dan tidak merasakan adanya pengalihan suplai daya terutama pada komputer / laptop karena tidak terjadi *restart* atau padam.

### 5.2 Saran

Adapun saran yang dapat diberikan sebagai berikut:

1. Untuk pengembangan selanjutnya disarankan menggunakan inverter dengan faktor daya di atas 0,85.



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

## DAFTAR PUSTAKA

- Darwish, A., Holliday, D., Ahmed, S., Massoud, A. M., & Williams, B. W. (2014). A single-stage three-phase inverter based on cuk converters for PV applications. *IEEE Journal of Emerging and Selected Topics in Power Electronics*, 2(4), 797–807. <https://doi.org/10.1109/JESTPE.2014.2313185>
- Fina Supegina, D. (2016). Perancangan Robot Pencapit Untuk Penyotir Barang Berdasarkan Warna Led Rgb Dengan Display Lcd Berbasis Arduino Uno. *Jurnal Teknik Elektro*, 5(1), 9–17.
- Hammam, M., Feriansah, A., & Muhammadiyah Pekajangan Pekalongan Jl Raya Pahlawan No Gejlig -Kajen Kab Pekalongan, U. (2020). 32 RANCANG BANGUN UNINTERRUPTIBLE POWER SUPPLY (UPS) BERKAPASITAS DAYA 1500 WATT DENGAN SISTEM SOFT START Studi Kasus : Laboratorium Sistem Kelistrikan SMSI Teknik Elektronika. 5(1), 32–45. [https://jurnal.umpp.ac.id/index.php/cahaya\\_bagaskara/index](https://jurnal.umpp.ac.id/index.php/cahaya_bagaskara/index)
- Hidayat, M. A. J., & Amrullah, A. Z. (2022). SISTEM KONTROL DAN MONITORING TANAMAN HIDROPONIK BERBASIS INTERNET OF THINGS (IoT) MENGGUNAKAN NODEMCU ESP32. *Jurnal SAINTEKOM*, 12(1), 23–32. <https://doi.org/10.33020/saintekomp.v12i1.223>
- Irawan. (2016). Pengaruh Variasi Depth of Discharge Terhadap Kerusakan Baterai VRLA. 15.
- King, B. F., Panjaitan, S. D., & Hartoyo, A. (2020). SISTEM KONTROL CHARGING DAN DISCHARGING SERTA MONITORING KESEHATAN BATERAI. *JURNAL TEKNIK ELEKTRO UNTAN*, 8(1).
- Liu, C., & Liu, J. G. (2014). Offset error reduction in Open Loop Hall Effect current sensors powered with single voltage source. *2014 IEEE International Workshop on Applied Measurements for Power Systems, AMPS 2014 - Proceedings, October*, 40–45. <https://doi.org/10.1109/AMPS.2014.6947705>
- Lubudi, M. N. H. (2020). RANCANG BANGUN BATTERY MANAGEMENT SYSTEM ACTIVE BALANCING PADA BATERAI LI-ION 12V 2 , 5Ah. *Sarjana S1 Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri Universitas*



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

*Islam Indonesia Yogyakarta*, 1–46.

Oktariansyah, G., Kinerja Inverter Pada, A., & fitria, D. (2022). Analisa kinerja inverter pada ups (uninterruptible power supply) kapasitas 75 kva di stg (steam turbin generator)pt. Pupuk sriwidjaja palembang performance analysis of inverter on ups (uninterruptible power supply) capacity 75 kva at stg (steam turbine ge. *Jurnal Infolek UTP*/, 01(01), 26–30.

Otong, M. (2019). Perancangan Modular Baterai Lithium Ion (Li-Ion) untuk Beban Lampu LED. *Setrum : Sistem Kendali-Tenaga-Elektronika-Telekomunikasi-Komputer*, 8(2), 260. <https://doi.org/10.36055/setrum.v8i2.6808>

Satriady, A., Alamsyah, W., Saad, H. I., & Hidayat, S. (2016). PENGARUH LUAS ELEKTRODA TERHADAP KARAKTERISTIK BATERAI LiFePO 4. *Jurnal Material Dan Energi Indonesia*, 06(02), 43–48.

Susanto, E. (2013). Automatic Transfer Switch (Suatu Tinjauan). *Jurnal Teknik Elektro Unnes*, 5(1), 3–6.

Teknik, T. F. (2003). Teknik Dasar Rectifier Dan Inverter. *Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta*, page 1-37.

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

### Lampiran 1 Proses Pembuatan Kerangka UPS



### Lampiran 2 Proses Pengecekan Tegangan Baterai



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, pennisan karya ilmiah, 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 Proses Pemasangan Komponen dan Wiring UPS



### Lampiran 4 Proses Pengujian Alat





© Hak Cipta mi

Hak Cipta :



rtta

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Aqsyal Sayyidina Almi

Lulus dari MI Assa'adiyah Attahiriyah VII tahun 2014, MTS Negeri 7 Jakarta tahun 2017, dan MA Negeri 2 Jakarta tahun 2020. Gelar Diploma tiga (D3) diperoleh pada tahun 2023 dari Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Teknik Listrik, Politeknik Negeri Jakarta



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