

**SKRIPSI**

**EVALUASI PROSES *CHARGING* DAN *DISCHARGING* TERHADAP  
EFISIENSI BATERAI VRLA SMT-POWER 2 X 12V 18AH PADA  
*LOAD BREAK SWITCH* (LBS) DI PT. PLN (PERSERO) UP2D S2JB**



**MUHAMMAD ILYAS ALHAFIZ**

**03041382025119**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2024**

**SKRIPSI**

**EVALUASI PROSES *CHARGING* DAN *DISCHARGING* TERHADAP  
EFISIENSI BATERAI VRLA SMT-POWER 2 X 12V 18AH PADA  
*LOAD BREAK SWITCH* (LBS) DI PT. PLN (PERSERO) UP2D S2JB**

**Disusun untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik pada  
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Sriwijaya**



**MUHAMMAD ILYAS ALHAFIZ**

**03041382025119**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2024**

LEMBAR PENGESAHAN

EVALUASI PROSES *CHARGING* DAN *DISCHARGING* TERHADAP  
EFISIENSI BATERAI VRLA SMT-POWER 2 X 12V 18AH PADA  
*LOAD BREAK SWITCH* (LBS) DI PT. PLN (PERSERO) UP2D S2JB



SKRIPSI

Disusun untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik pada  
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Sriwijaya

Oleh

MUHAMMAD ILYAS ALHAFIZ

03041382025119

Palembang, 28 Maret 2024

Menyetujui

Dosen Pembimbing

Caroline, S.T., M.T.

NIP.19770125200312200

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Elektro

Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T. M.Eng. Ph.D., IPU

NIP.197108141999031005

## HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Ilyas AlHafiz

NIM : 03041382025119

Fakultas : Teknik

Jurusan/Prodi : Teknik Elektro

Universitas : Universitas Sriwijaya

Hasil Pengecekan Software *iThenticate/Turnitin* : 4%

Menyatakan bahwa laporan hasil penelitian Saya yang berjudul “Evaluasi Proses *Charging* dan *Discharging* Terhadap Efisiensi Baterai VRLA SMT-Power 2 X 12V 18Ah pada *Load Break Switch* (LBS) di PT. PLN (Persero) UP2D S2JB” merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam karya ilmiah ini, maka Saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini Saya buat dengan sebenarnya dan tanpa paksaan.

Indralaya, 28 Maret 2024



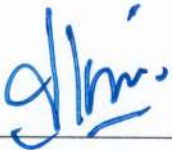
Muhammad Ilyas AlHafiz

NIM. 03041382025119

## HALAMAN PERNYATAAN DOSEN

Saya sebagai pembimbing menyatakan bahwa telah membaca dan menyetujui skripsi ini dan dalam pandangan saya skop dan kuantitas skripsi ini mencakupi sebagai mahasiswa sarjana strata satu (S1).

Tanda Tangan

:  \_\_\_\_\_

Pembimbing Utama

: Caroline, S.T., M.T.

Tanggal

: 28/Maret/2024

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK  
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Universitas Sriwijaya, Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Ilyas AlHafiz

NIM : 03041382025119

Jurusan : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah Saya yang berjudul:

**EVALUASI PROSES *CHARGING* DAN *DISCHARGING* TERHADAP  
EFISIENSI BATERAI VRLA SMT-POWER 2 X 12V 18AH PADA  
LOAD BREAK SWITCH (LBS) DI PT. PLN (PERSERO) UP2D S2JB**

Berserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini, Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tulisan Saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini Saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Palembang

28 Maret 2024



Muhammad Ilyas AlHafiz

NIM. 03041382025119

## ABSTRAK

### EVALUASI PROSES *CHARGING* DAN *DISCHARGING* TERHADAP EFISIENSI BATERAI VRLA SMT-POWER 2 X 12V 18AH PADA *LOAD BREAK SWITCH (LBS)* DI PT. PLN (PERSERO) UP2D S2JB

(Muhammad Ilyas AlHafiz, 03041382025119, 2024, 43 Halaman)

---

Energi listrik merupakan hal penting dalam kehidupan manusia yang semakin meningkat seiring dengan perkembangan teknologi dan pertumbuhan penduduk. PT. PLN UP2D S2JB bertanggung jawab mengatur distribusi tenaga listrik di wilayah Sumsel, Jambi, dan Bengkulu. Penggunaan baterai VRLA di jaringan listrik PLN memiliki peranan dalam menjaga keandalan dan stabilitas operasional LBS selama pemadaman listrik. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kondisi baterai VRLA pada tiap lokasi LBS serta mengukur efisiensi baterai. Hasil analisis menunjukkan, dari 4 Lokasi LBS terdapat 2 lokasi dengan efisiensi diatas 80% yaitu LBS Banten 94% dan LBS lebak murni 90%, dengan angka penurunan efisiensi 1-2% perbulan. Sedangkan 2 lokasi lainnya memiliki efisiensi dibawah 80% yaitu LBS Pos 6 Auri 73% dan LBS Silaberanti 65%. Kedua lokasi ini mengalami penurunan efisiensi 4-6% perbulan. Salah satu faktor penyebab penurunan efisiensi baterai adalah proses *charge* yang sering dilakukan, serta adanya lonjakan arus akibat gangguan jaringan listrik yang merusak sel dalam baterai. Proses *discharge* secara berlebihan dapat meningkatkan resistansi internal yang menyebabkan penurunan kualitas dan efisiensi baterai. Diperlukan optimasi proses *charging* dan *discharging* baterai, seperti memakai alat ukur khusus yang memantau *charging*, *discharging*, serta penerapan sistem *monitoring* dan kontrol arus secara berkala agar menjaga kinerja baterai di tiap LBS tetap optimal.

**Kata Kunci** : Baterai VRLA, LBS, Pengisian, Pengosongan, Kapasitas, Efisiensi.

## **ABSTRACT**

### **EVALUATION OF THE CHARGING AND DISCHARGING PROCESS ON THE EFFICIENCY OF THE VRLA SMT-POWER 2 X 12V 18AH BATTERY ON THE LOAD BREAK SWITCH (LBS) AT PT.PLN (PERSERO) UP2D S2JB**

(Muhammad Ilyas AlHafiz, 03041382025119, 2024, 43 Pages)

---

*Electricity is an important aspect in human life that is increasing with the development of technology and population growth. PT. PLN UP2D S2JB is responsible for regulating the distribution of electricity in the South Sumatra, Jambi, and Bengkulu regions. The use of VRLA batteries in the PLN electricity network plays a role in maintaining the reliability and operational stability of the LBS during power outages. This study aims to evaluate the condition of VRLA batteries at each LBS location and measure battery efficiency. The analysis results show that out of 4 LBS locations, there are 2 locations with efficiency above 80%, namely LBS Banten 94% and LBS Lebak Murni 90%, with a decrease in efficiency of 1-2% per month. Meanwhile, the other 2 locations have efficiency below 80%, namely LBS Pos 6 Auri 73% and LBS Silaberanti 65%. These two locations experience a decrease in efficiency of 4-6% per month. One of the factors causing the decrease in battery efficiency is the frequent charging process, as well as current spikes due to disturbances in the electricity network that damage the cells in the battery. Excessive discharge can increase internal resistance, causing a decrease in battery quality and efficiency. Optimization of the battery charging and discharging processes is needed, such as using special measuring devices to monitor charging, discharging, and implementing a system for regular monitoring and current control to maintain optimal battery performance at each LBS.*

**Keywords :** VRLA Battery, LBS, Charging, Discharging, Capacity, Efficiency.



## KATA PENGANTAR


Puji dan Syukur kepada Allah Yang Maha Esa yang telah memberikan berkah dan rahmat-Nya kepada penulis untuk menyelesaikan Laporan Skripsi yang berjudul “*EVALUASI PROSES CHARGING DAN DISCHARGING TERHADAP EFISIENSI BATERAI VRLA SMT-POWER 2 X 12V 18AH PADA LOAD BREAK SWITCH (LBS) DI PT. PLN (PERSERO) UP2D SUB*” Laporan ini merupakan bagian dari Skripsi pada Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya. Selama penyusunan laporan Skripsi penulis diberikan bimbingan, bantuan dan arahan dari semua pihak sehingga laporan ini selesai dibuat, maka pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT atas berkah dan anugerah yang diberikan kepada penulis, sehingga dapat menyelesaikan Kerja Praktek dan laporannya.
2. Kedua Orang Tua tercinta beserta saudara dan saudari saya yang selalu mendoakan dan memberikan support.
3. Saudara Saya Endrico Aldrian, S.Kom.,M.H. yang telah memberikan segala bentuk bantuan kepada penulis.
4. Ketua Jurusan dari Teknik Elektro Universitas Sriwijaya Bapak Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D., IPU.
5. Pembimbing Tugas Akhir, Ibu Caroline, S.T., M.T.
6. Pembimbing Akademik, Bapak Wirawan Adipradana, S.T., M.T.
7. Bapak Bayu Saputra, S.T. dari PT. PLN (Persero).
8. Bapak Densyaf Dwipa, S.T. dari PT. PLN (Persero).
9. Seluruh pihak yang memberikan bantuan dalam penulisan Skripsi saya yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis mengakui bahwa laporan Skripsi ini masih memiliki kekurangan dan tidak dapat dianggap sempurna. Oleh karena itu, penulis dengan rendah hati meminta kritik konstruktif dari pembaca agar dapat memperbaiki laporan Skripsi ini di masa depan.

Palembang, Maret 2024

Penulis



Muhammad Ilyas AlHafiz

NIM. 03041382025119

## DAFTAR ISI

JUDUL.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS .....	iv
HALAMAN PERNYATAAN DOSEN.....	v
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TA.....	vi
ABSTRAK BAHASA INDONESIA.....	vii
<i>ABSTRACT ENGLISH</i> .....	viii
KATA PENGANTAR .....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR RUMUS .....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1 Baterai .....	5
2.2 Jenis-Jenis Baterai .....	5
2.2.1 Baterai Primer .....	5
2.2.2 Baterai Sekunder (Aki) .....	5
2.3 Klasifikasi Baterai .....	6
2.3.1 Baterai Basah .....	6
2.3.2 Baterai Kering.....	6

2.4	Baterai <i>Valve Regulated Lead Acid</i> .....	7
2.4.1	Kelebihan Baterai VRLA ( <i>Valve Regulated Lead Acid</i> ) .....	7
2.4.2	Kekurangan Baterai VRLA ( <i>Valve Regulated Lead Acid</i> ) .....	7
2.5	Konstruksi Baterai.....	8
2.5.1	Konstruksi Baterai Primer.....	8
2.5.2	Konstruksi Baterai Sekunder (Aki).....	8
2.5.3	Prinsip Kerja Baterai.....	10
2.6	Metode <i>Charging</i> Baterai.....	11
2.6.1	<i>Bulk Charging</i> .....	11
2.6.2	<i>Absorption Charging</i> .....	11
2.6.3	<i>Floating Charge</i> .....	12
2.7	Metode <i>Discharging</i> Baterai .....	12
2.7.1	<i>Constant Discharge</i> (Pengosongan Konstan) .....	12
2.7.2	<i>Pulse Discharge</i> (Pengosongan Pulsa) .....	12
2.8	Rangkaian Baterai .....	12
2.9	Daya .....	13
2.9.1	Daya Aktif (P).....	13
2.9.2	Daya Reaktif (Q).....	14
2.9.3	Daya Semu (S).....	14
2.10	Parameter pada Baterai.....	15
2.11	Efisiensi baterai .....	16
2.12	Indikator Efisiensi baterai .....	16
2.13	<i>Keypoint</i> .....	17
2.13.1	<i>Load Break Switch</i> (LBS) .....	17
2.13.2	<i>SCADA</i> ( <i>Supervisory Control and Data Acquisition</i> ).....	18
2.13.3	<i>Remote Terminal Unit</i> (RTU) .....	18
BAB III METODELOGI PENELITIAN.....		20

3.1	Lokasi Penelitian .....	20
3.1.1	LBS Silaberanti .....	21
3.1.2	LBS Pos 6 Auri .....	23
3.1.3	LBS Lebak Murni .....	25
3.1.4	LBS Banten .....	27
3.2	Waktu Penelitian .....	29
3.3	Diagram Alir Penelitian .....	30
3.4	Metode Penelitian.....	31
3.5	Rangkaian Pengukuran.....	31
3.5.1	Rangkaian Pengukuran Tegangan.....	31
3.5.2	Rangkaian Pengukuran Arus.....	32
3.6	Spesifikasi Baterai .....	32
3.7	<i>Battery Charger</i> .....	33
3.8	<i>Dummy Load</i> .....	33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....		34
4.1	Data Hasil Pengukuran Tegangan dan Arus .....	34
4.1.1	LBS Silaberanti .....	34
4.1.2	LBS Pos 6 Auri .....	34
4.1.3	LBS Lebak Murni .....	34
4.1.4	LBS Banten .....	35
4.2	Perhitungan Kapasitas saat <i>Charging dan Discharging</i> serta Efisiensi Baterai .....	35
4.2.1	Lokasi Silaberanti .....	35
4.2.2	Lokasi Pos 6 Auri.....	36
4.2.3	Lokasi Lebak Murni.....	36
4.2.4	Lokasi Banten .....	37
4.3	Data Keseluruhan <i>charging dan discharging</i> serta Efisiensi Baterai.....	38
4.4	Grafik <i>Charging</i> (Tegangan, Arus terhadap Waktu) .....	38

4.5	Grafik <i>Discharging</i> (Tegangan, Arus terhadap Waktu).....	39
4.6	Grafik Kapasitas <i>Charging</i> dan <i>Discharging</i> Terhadap Efisiensi.....	40
4.7	Analisa Akhir .....	41
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....		42
5.1	Kesimpulan.....	42
5.2	Saran.....	42
DAFTAR PUSTAKA .....		1

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Baterai Basah .....	6
Gambar 2. 2 Baterai SMT-POWER .....	7
Gambar 2. 3 Konstruksi Baterai Primer .....	8
Gambar 2. 4 Konstruksi Baterai Sekunder (Aki) .....	8
Gambar 2. 5 Tutup Ventilasi Baterai .....	8
Gambar 2. 6 Plat Baterai .....	9
Gambar 2. 7 Siklus <i>discharge</i> pada Baterai .....	10
Gambar 2. 8 Siklus <i>charge</i> pada Baterai .....	11
Gambar 2. 9 Rangkaian Seri dan Rangkaian Paralel Baterai .....	13
Gambar 2. 10 <i>Load Break Switch</i> (LBS) .....	18
Gambar 2. 11 <i>Remote Terminal Unit</i> (RTU) .....	18
Gambar 2. 12 Bagian dalam Box RTU pada <i>Load Break Switch</i> .....	19
Gambar 3. 1 Lokasi LBS Silaberanti .....	21
Gambar 3. 2 Panel RTU Silaberanti .....	22
Gambar 3. 3 Box Baterai pada LBS Silaberanti .....	22
Gambar 3. 4 Lokasi LBS Pos 6 Auri .....	23
Gambar 3. 5 Panel RTU Pos 6 Auri .....	24
Gambar 3. 6 Box Baterai LBS Pos 6 Auri .....	24
Gambar 3. 7 Lokasi LBS Lebak Murni .....	25
Gambar 3. 8 Panel RTU Lebak Murni .....	26
Gambar 3. 9 Box Baterai LBS Lebak Murni .....	26
Gambar 3. 10 Lokasi LBS Banten .....	27
Gambar 3. 11 Panel RTU Banten .....	28
Gambar 3. 12 Box Baterai pada LBS Banten .....	28
Gambar 3. 13 Rangkaian Pengukuran Tegangan .....	31
Gambar 3. 14 Rangkaian Pengukuran Arus .....	32
Gambar 3. 15 Baterai yang digunakan .....	32
Gambar 3. 16 <i>Battery Charger</i> .....	33
Gambar 3. 17 <i>Dummy Load</i> .....	33

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbedaan Rangkaian Seri dan paralel pada Baterai .....	13
Tabel 3. 1 Spesifikasi RTU Silaberanti.....	22
Tabel 3. 2 Spesifikasi RTU Pos 6 Auri.....	24
Tabel 3. 3 Spesifikasi RTU Lebak Murni .....	26
Tabel 3. 4 Spesifikasi RTU Pos 6 Auri.....	28
Tabel 3. 5 Waktu Penelitian.....	29
Tabel 3. 6 Spesifikasi Baterai .....	32

## DAFTAR RUMUS

Rumus Daya Aktif ( $P$ ) .....	14
Rumus Daya Reaktif ( $Q$ ) .....	14
Rumus Daya Semu ( $S$ ) .....	14
Rumus Kapasitas ( $C$ ) .....	15
Rumus Efisiensi ( $\eta$ ).....	16



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Dalam kehidupan manusia, energi listrik merupakan kebutuhan penting yang harus terpenuhi. Dengan perkembangan teknologi, industri, dan pertumbuhan penduduk yang semakin maju, kebutuhan energi listrik juga semakin meningkat setiap tahunnya. Perusahaan listrik, seperti PT. PLN di Indonesia yang bertugas untuk menjaga keandalan suplai energi listrik agar dapat memenuhi harapan konsumennya [1].

Baterai sebagai media penyimpanan energi berperan penting dalam memastikan ketersediaan listrik yang dapat diandalkan. Baterai dihasilkan dari berbagai sumber, serta menyediakan cadangan daya saat dibutuhkan. Hal ini memungkinkan penggunaan listrik yang lebih efisien dan fleksibel, serta mengurangi ketergantungan pada sumber energi fosil. Namun, masalah seperti masa pakai baterai yang terbatas dan pengelolaan limbah baterai yang tepat masih menjadi tantangan dalam pemanfaatannya. Dengan terus berkembangnya teknologi baterai, diharapkan solusi lebih inovatif dapat ditemukan untuk mengatasi kendala tersebut dan memperbaiki kinerja baterai sebagai penyimpanan energi yang lebih berkelanjutan. Baterai VRLA (*valve regulated lead acid*) telah menjadi pilihan dalam penyedia daya pada alat LBS (*Load Break Switch*) yang digunakan dalam jaringan tiang listrik PLN. Adapun kaitannya dengan jaringan tiang listrik PLN, penggunaan baterai ini pada alat LBS memberikan beberapa keuntungan. Pertama, baterai VRLA memberikan daya cadangan yang dapat membuat alat LBS tetap bekerja saat pasokan sumber daya listrik utama terputus. Kondisi baterai harus dipastikan dalam keadaan yang baik, oleh karena itu perlu dilakukan proses pengisian (*charging*) dan pengosongan (*discharging*) untuk baterai agar dapat mengetahui sejauh mana baterai bisa menerima dan menyimpan energi serta melepaskannya, dan dari proses ini dapat diketahui kapasitas dan kinerja baterai. Baterai ini harus selalu siap untuk dipakai agar dalam situasi pemadaman listrik, alat ini masih dapat bekerja dengan menggunakan energi yang tersimpan dalam baterai VRLA yang memungkinkan operasi pemutusan beban dan pemeliharaan jaringan listrik untuk tetap berlangsung [1][2].

PT. PLN UP2D (Unit Pelaksana Pengatur Distribusi) S2JB merupakan salah satu unit PT. PLN yang bertugas untuk mengatur sistem jaringan distribusi tenaga listrik di Sumatera Selatan, Jambi dan Bengkulu melalui Gardu Induk dan sejumlah penyulang. Efisiensi merupakan faktor krusial dalam ketenagalistrikan (dalam hal ini adalah baterai yang

digunakan). Jika baterai yang digunakan memiliki efisiensi yang bagus, maka dapat dipastikan peralatan yang mengandalkan baterai sebagai suplai daya cadangan tersebut akan dapat beroperasi dengan baik ketika dibutuhkan. Efisiensi ini menentukan kualitas, kelancaran, dan ketersediaan layanan daya listrik.

Oleh karena itu, diperlukan sistem tenaga listrik yang handal. Untuk mengetahui keandalan dalam suatu ketenagalistrikan, maka diperlukan suatu evaluasi dari proses *charging* dan *discharging* terhadap efisiensi penggunaan baterai VRLA pada *Load Break Switch* (LBS). Dengan melakukan evaluasi yang tepat, kita dapat mengetahui bagaimana performa baterai dalam proses *charging* dan *discharging*, serta untuk memastikan bahwa baterai dapat menyimpan energi dan mengeluarkan energi yang dibutuhkan dengan efisien. Berdasarkan latar belakang diatas, maka penulis membuat Tugas Akhir yang berjudul “*Evaluasi Proses Charging dan Discharging Terhadap Efisiensi Baterai VRLA SMT-Power 2 X 12V 18Ah pada Load Break Switch (LBS) di PT. PLN (Persero) UP2D S2JB*”.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Baterai sebagai penyuplai daya cadangan memiliki peranan penting pada *Load Break Switch* dimana akan sangat berpengaruh terhadap pengoperasian peralatan ketika terjadi pemadaman. Saat terjadi gangguan, LBS akan bertindak sebagai pengaman yang mana akan memisahkan arus gangguan. Sistem pengendaliannya memiliki 2 cara yaitu pengendalian jarak jauh melalui sistem *monitoring SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition)* serta dikontrol secara manual melalui *Remote Terminal Unit (RTU)*.

Penelitian dilakukan dengan pengambilan data baterai-baterai yang dipakai pada Lokasi yang sering terjadi masalah pada jaringan listriknya dengan Lokasi yang minim terjadi masalah pada jaringan listriknya. Dengan dilakukan evaluasi dari *charging* (pengisian) serta *discharging* (pengosongan), kita dapat mengetahui bagaimana karakteristik dari baterai saat dilakukan *charging* (pengisian) dan *discharging* (pengosongan). Serta mengetahui efisiensi baterai dari perbandingan antara kapasitas *discharging* baterai terhadap kapasitas *charging* baterai serta dampaknya terhadap kinerja dari perangkat yang digunakan yaitu *Load Break Switch (LBS)*.

### 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan Latar Belakang dan Rumusan Masalah diatas, tujuan dari skripsi ini :

1. Menghitung dan menganalisis kapasitas Baterai saat *charging* dan *discharging* di beberapa lokasi pada PT.PLN.
2. Menghitung dan menganalisis efisiensi baterai berdasarkan data *charging* (pengisian) dan *discharging* (pengosongan) baterai di PT. PLN (Persero) UP2D S2JB.

### 1.4 Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah di atas, ruang lingkup penelitian ini yaitu:

1. Baterai yang dianalisis adalah VRLA SMT-POWER 12V 18AH.
2. Data yang diambil berupa data yang sudah ada di PT. PLN (Persero) UP2D S2JB.
3. Tidak memasukkan faktor lingkungan seperti suhu dan kelembapan.
4. Data baterai yang diambil yaitu tegangan, arus dan waktu dilokasi baterai yang berbeda.
5. Lokasi data yang diambil yaitu LBS Silaberanti, LBS Pos 6 Auri, LBS Lebak Murni, dan LBS Banten.

### 1.5 Sistematika Penulisan

Penulis menyusun laporan skripsi secara sistematis dengan bab-bab sebagai berikut:

- **BAB I PENDAHULUAN**

Membahas latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan laporan skripsi.

- **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Membahas teori-teori, rumus-rumus yang berhubungan dengan baterai.

- **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini menggambarkan tentang tempat penelitian, spesifikasi baterai, durasi dan metode yang digunakan dalam menyelesaikan tugas akhir.

- **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini mengupas proses pengisian dan pengosongan baterai terhadap kapasitas dan efisiensi baterai. Penelitian ini mencakup analisis literatur, observasi lapangan, pencarian data yang relevan, dan penghitungan data pengukuran. Tujuan studi ini untuk

menetapkan kapasitas dan efisiensi baterai yang digunakan di PT. PLN (Persero) Unit Pelaksana Pengatur Distribusi Sumatera Selatan Jambi Dan Bengkulu (UP2D S2JB).

- **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Dalam bab ini, penulis menyajikan kesimpulan serta saran penelitian berdasarkan hasil dari tugas akhir.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. D. Rizky, "Battery Performance Monitoring System and Battery Charging Control At Keypoint Pt. Pln Up2D Jawa Timur Based on Fuzzy Logic Controller," *Tek. Elektro*, 2019.
- [2] I. P. G. I. Dwipayana, I. N. S. Kumara, and I. N. Setiawan, "Status of Battery in Indonesia to Support Application of Solar PV with Energy Storage," *Electrical*, vol. 5, no. 1, pp. 29–34, 2021.
- [3] Ahmad, A. F. Farizy, and D. A. Asfani, "Desain Sistem Monitoring State of Charge Baterai pada Charging Station Mobil Listrik Berbasis Fuzzy Logic Dengan Mempertimbangkan Temperature," *J. Tek. ITS*, vol. 5, no. 2, pp. B278–B282, 2016.
- [4] S. Murtaza and A. Shah, "Comparison of Characteristics - Lead Acid , Nickel Based , Lead Crystal and Lithium Based Batteries," 2015, doi: 10.1109/UKSim.2015.69.
- [5] M. Nasution, "Karakteristik Baterai Sebagai Penyimpanan Energi Listrik Secara Spesifik," *J. Tek.*, vol. 6, no. 1, 2021.
- [6] I. Prasetyo and I. Saputro, "Perbaikan dan Perawatan Aki Basah," *Surya Tek.*, vol. 3, no. 1, p. 24, 2018.
- [7] I. Siswanto *et al.*, "Rancang Bangun Sistem Fast Charging Baterai Mobil Listrik," no. April, 2020.
- [8] D. Widjajanto, Beny Maulana Achsan, Fajar Muhammad Noor Rozaqi, Augie Widyotriatmo, and Edi Leksono, "Estimasi Kondisi Muatan dan Kondisi Kesehatan Baterai VRLA dengan Metode RVP," *J. Nas. Tek. Elektro dan Teknol. Inf.*, vol. 10, no. 2, pp. 178–187, 2021, doi: 10.22146/jnteti.v10i2.1299.
- [9] C. Hudaya, "Peranan Riset Baterai Sekunder dalam Mendukung Penyediaan Energi Bersih di Indonesia 2025," pp. 3–4, 2015.
- [10] M. Thowil Afif and I. Ayu Putri Pratiwi, "Analisis Perbandingan Baterai Lithium-Ion, Lithium-Polymer, Lead Acid dan Nickel-Metal Hydride pada Penggunaan Mobil Listrik," *J. Rekayasa Mesin*, vol. 6, no. 2, pp. 95–99, 2015.
- [11] Electrochemical Engineering Laboratory, "Baterai dan Jenisnya," 2013.

- [12] D. P. Kosasih, "Pengaruh Variasi Larutan Elektrolite pada Accumulator Terhadap Arus dan Tegangan," *Mesa J. Fak. Tek. Univ. Subang*, vol. 2, no. 2, pp. 33–45, 2018.
- [13] I. Zidni, "Analisis Efisiensi Pengisian Muatan Baterai Lithium Iron Phosphate (LiFePO<sub>4</sub>)," *J. Elektro*, 2020.
- [14] Aslimeri, Ganefri, and Z. Hamdi, "Teknik Transmisi Tenaga Listrik Jilid 1," Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, 2008, pp. 40–63.
- [15] M. R. Hamid, Rizky, M. Amin, and I. B. Dharmawan, "Rancang Bangun Charger Baterai Untuk Kebutuhan UMKM," *J. Teknol. Terpadu*, vol. 4, no. 2, pp. 130–136, 2016.
- [16] I. Rudiatmaja, "Rancang Bangun dan monitoring Charger Baterai dengan Metode Charging Otomatis Menggunakan Rangkaian Sensor tegangan dan Regulator Arus Berbasis Arduino Mega 2560," *Tek. Elektro*, pp. 8–10, 2018.
- [17] S. Meliala, M. Rijal, and Taufiq, "Studi Kapasitas Baterai 110VDC Unit 1 Pada Gardu Induk 150KV Bireuen," *J. Tek. Elektro*, vol. 10, no. 2, 2021.
- [18] Yusnita, "Pemilihan System Charging untuk Mencegah Degradasi Ragam Battery," *J. Menara Ilmu*, vol. X, no. 2, pp. 140–146, 2016.
- [19] W. Prastiyanto, "Materi Baterai atau Aki Mobil Otomotif," pp. 13–14, 2018.
- [20] K. B. Setyadji, "Analisa Kapasitas Baterai Sebagai Sumber Cadangan DC Pada GI 150 KV Sronol ULTG Semarang PT PLN (Persero) UPT Semarang," 2021.
- [21] I. Buchmann, "Batteries In A Portable World - A Handbook On Rechargeable Batteries For Non Engineers," 4th ed. Canada: Cadex Electronics Inc, 2017, p. 571.
- [22] J. Chiasson and B. Vairamohan, "Estimating The State of Charge (SoC) for Self-Discharge Batteries," *J. Electr. Comput. Eng.*, pp. 2–7, 2013.
- [23] M. Erfan, M. A. Maulyda, I. Ermiana, V. R. Hidayati, and T. Ratu, "Profil Kemampuan Pembedaan Rangkaian Seri Dan Paralel Calon Guru Sekolah Dasar," *Edu Sains J. Pendidik. Sains Mat.*, vol. 8, no. 1, pp. 13–21, 2020, doi: 10.23971/eds.v8i1.1907.
- [24] A. Rosman, Risdayanan, E. Yuliani, and Vovi, "Rangkaian Paralel Dengan Menggunakan Resistor," *J. Ilm. d'Computare*, vol. 9, pp. 40–43, 2019.
- [25] R. A. Fahlevi and P. Prihono, "Peningkatan Produktivitas Pabrik Kertas Dengan

- Mempertimbangkan Power Faktor Dan Menggunakan Kapasitor Bank Di Pt Dayasa Aria Prima,” *J. Rekayasa Sist. Ind.*, vol. 8, no. 2, pp. 51–59, 2023, doi: 10.33884/jrsi.v8i2.7260.
- [26] I. Afandi, R. Hidayat, and I. A. Bangsa, “Analisis Pengujian Kapasitas Baterai 110 Volt Group 2 (Sistem 500 Kv) Gitet Mandirancan,” *Power Elektron. J. Orang Elektro*, vol. 10, no. 2, p. 35, 2021, doi: 10.30591/polektro.v10i2.2559.
- [27] A. N. Ihsan, Joko, B. Suprianto, and T. Wrahatnolo, “Analisis dan Efisiensi Kebutuhan Kapasitas Baterai 110 Volt DC Gas Insulated,” *teknik*, 2022.
- [28] H. Rusiana Iskandar *et al.*, “Analisis Performa Baterai Jenis Valve Regulated Lead Acid Pada PLTS Off-Grid 1 Kwp,” *J. Teknol.*, vol. 13, no. 2, pp. 129–140, 2021.
- [29] O. A. Vena, “Pemasangan Motorized Load Break Switch Untuk Peningkatan Kinerja Sistem Distribusi Listrik 20 Kv Di Pt Pln Apj Jember,” *Tek. Elektro*, pp. 25–31, 2015.
- [30] C. S. de Almeida *et al.*, “Buku Panduan Load Break Switch AEP SSF6 24/630,” *Rev. Bras. Linguística Apl.*, vol. 5, no. 1, pp. 1689–1699, 2016.
- [31] W. Jusoh, M. Hanifah, A. Ghani, and Raman, “Remote Terminal Unit (RTU) Hardware Design and Implementation Efficient in Different Application,” *Eng. Optim. Conf.*, pp. 570–573, 2019.