

**SKRIPSI**

**Kondisi Kesehatan Baterai Lithium Dengan Metode Kinerja  
Pengisian dan Pengosongan**

***Evaluating Lithium Battery Health Based on Charging and  
Discharging Performance***

**MARSELINO SEBASTIAN RESA L./1832004**



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS ATMA JAYA MAKASSAR  
2025**

**Kondisi Kesehatan Baterai Lithium Dengan Metode Kinerja  
Pengisian dan Pengosongan**

**Skripsi**

**Sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Elektro**

**Konsentrasi  
Teknik Elektro**

**Disusun dan diajukan oleh  
MARSELINO SEBASTIAN RESA L./1832004**

**Kepada**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS ATMA JAYA MAKASSAR  
2025**

**SKRIPSI**

**Kondisi Kesehatan Baterai Lithium Dengan Metode Kinerja  
Pengisian dan Pengosongan**

Disusun dan diajukan oleh:

**MARSELINO SEBASTIAN RESA L./1832004**

telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Skripsi  
pada tanggal 01 Agustus 2025  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Menyetujui,

Pembimbing I,

Pembimbing II,



Jeremias M. Leda, S.T., M.Sc.

Dekan Fakultas Teknik,



Jeri T. Slang, S.T., M.T., Ph.D.



Ir. Simon Patabang, M.T

Ketua Program Studi Teknik Elektro,



Ir. Simon Patabang, M.T.



# FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS ATMA JAYA MAKASSAR

Jl. Tanjung Alang No. 23 Makassar 90244, Sulawesi Selatan  
Telp: (0411) 871038-871733, Fax: (0411) 870294  
Homepage: [www.teknik.uajm.ac.id](http://www.teknik.uajm.ac.id), Email: [teknik@ft.uajm.ac.id](mailto:teknik@ft.uajm.ac.id)




## DAFTAR HADIR UJIAN SKRIPSI

Hari 01 Agustus 2025

Nama : Marselino Sebastian Resa L.  
NIM : 1832004  
Program Studi : Program Studi Teknik Elektro  
Tempat : Ruang Rapat Fakultas Teknik UAJM  
Judul Skripsi : Kondisi Kesehatan Baterai Lithium Dengan Metode Kinerja Pengisian dan Pengosongan

No	Uraian	Tanda Tangan
I	Panitia Ujian Skripsi	
	Ketua : Dekan Fakultas Teknik UAJM	
	Sekretaris : Wakil Dekan Fakultas Teknik UAJM	
	Anggota : Ketua Program Studi Program Studi Teknik Elektro	
II	Tim Penguji	
	Ketua : Ir. Aries Kamolan, S.T., M.T.	
	Sekretaris : Ir. Ferdianto Tangdililing, S.T., M.Eng.	
	Anggota :	
	1. Ir. Limbran Sampebatu, S.T., M.A.	
	2. Ir. Ferdianto Tangdililing, S.T., M.Eng.	
	3. Ir. Aries Kamolan, S.T., M.T.	
III	Pembimbing / Konsultan	
	1. Jeremias M Leda, S.T., M.Sc.	
	2. Ir. Simon Patabang, M.T.	

Dekan,  
  
Jeri F. Siang, S.T., M.T., Ph.D.

	<p style="text-align: center;"><b>UNIVERSITAS ATMA JAYA MAKASSAR</b></p>	<p style="text-align: right;">Telp : 0411-871038-871733 Fak.0411-870294 Email: <a href="mailto:teknik@ft.uajm.ac.id">teknik@ft.uajm.ac.id</a> Jl. Tanjung Alang No. 23. Makassar Sulawesi Selatan INDONESIA</p>
---	--	---

### PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bentanda tangan dibawah ini:

Nama : Marselino Sebastian Resa L.  
NIM : 1832004  
Judul Tugas Akhir : Kondisi Kesehatan Baterai Lithium Dengan Metode Kinerja Pengisian dan Pengosongan

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini telah melalui test plagiarisme (turnitin), dan mendapatkan hasil similaritas sebesar 13 %
2. Laporan tugas akhir ini adalah hasil karya tulis sendiri, murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan dari tim pembimbing dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik sarjana, baik di Universitas Atma Jaya Makasar maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain yang telah ditulis atau dipublikasikan (termasuk dari buku, artikel, jurnal, catatan kuliah, tugas mahasiswa lain dan lainnya), kecuali secara tertulis telah direferensikan dalam naskah dengan baik, dan benar menurut kaidah akademik yang baku dan berlaku dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya seperti yang tercantum dalam peraturan akademik dan kemahasiswaan yang berlaku di Universitas Atma Jaya Makasar.

Makassar, 15 Agustus 2025

Yang memberi pernyataan



Marselino Sebastian Resa L.

## PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Saya Yang bertanda tangan di bawah ini.

Nama : Marselino Sebastian Resa L.  
NIM : 1832004

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Atma Jaya Makassar Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah saya yang berjudul: **Kondisi Kesehatan Baterai Lithium Dengan Metode Kinerja Pengisian dan Pengosongan**, beserta perlengkapan yang diperlukan.

Adanya Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini, Universitas Atma Jaya Makassar berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data, mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain, untuk kepentingan akreditasi tanpa perlu meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta.

Saya bersedia menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Universitas Atma Jaya Makassar, segala tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Makassar, 15 Agustus 2025

Yang memberi pernyataan,



Marselino Sebastian Resa L.

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Kondisi Kesehatan Baterai Lithium dengan Metode Kinerja Pengisian dan Pengosongan”** ini sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Program Sarjana Teknik Elektro, pada Prodi Teknik Elektro Universitas Atma Jaya Makassar.

Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Jeri Tanglajuk Siang, S.T., M.T., Ph.D. sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Makassar.
2. Bapak Ir. Simon Patabang, M.T. sebagai Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Atma Jaya Makassar.
3. Bapak Jeremias M. Leda, S.T., M.Sc, sebagai Pembimbing I serta Bapak Ir. Simon Patabang, M.T. selaku Pembimbing II yang telah dengan sabar memberikan arahan, bimbingan, dan motivasi selama proses penyusunan skripsi ini.
4. Bapak/Ibu Dosen Prodi Teknik Elektro Universitas Atma Jaya Makassar, yang telah memberikan ilmu dan pengetahuan selama masa perkuliahan.
5. Orang tua dan keluarga tercinta, atas doa, dukungan moral dan material, serta semangat yang tiada henti.
6. Teman-teman dan rekan seperjuangan, yang selalu memberikan dukungan dan berbagi pengalaman selama masa studi.
7. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, yang telah membantu penulis secara langsung maupun tidak langsung dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, baik dari segi isi maupun penyajiannya. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang membangun demi perbaikan di masa yang akan datang.

Akhir kata, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca serta menjadi referensi untuk penelitian selanjutnya di bidang penyimpanan energi dan baterai Lithium.

Makassar, Juni 2025

Penulis

A handwritten signature in black ink, appearing to be the initials 'P.A.' with a stylized flourish.

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kondisi kesehatan (State of Health/SoH) baterai lithium dengan menggunakan metode pengamatan kinerja pengisian dan pengosongan. Baterai lithium banyak digunakan dalam berbagai aplikasi seperti kendaraan listrik, sistem tenaga surya, dan perangkat elektronik karena kepadatan energi dan efisiensinya yang tinggi. Namun, seiring waktu, kinerja baterai mengalami penurunan akibat siklus pengisian dan pengosongan yang berulang.

Sumber data penelitian diambil dari NASA Power dimana eksperimen yang dilakukan oleh NASA Power adalah melaksanakan siklus pengisian dan pengosongan pada baterai lithium-ion secara berkala, kemudian mengukur kapasitas aktual dan membandingkannya dengan kapasitas nominal.

Hasil penelitian menunjukkan adanya penurunan kapasitas baterai seiring bertambahnya jumlah siklus, yang mengindikasikan degradasi dan penurunan kondisi kesehatan baterai. Metode ini dinilai efektif untuk memantau performa dan menentukan waktu optimal penggantian baterai agar sistem tetap bekerja secara efisien.

*Kata kunci: baterai lithium, state of health, pengisian, pengosongan, degradasi baterai*

## ABSTRACT

This study aims to analyze the State of Health (SoH) of lithium batteries by observing their charging and discharging performance. Lithium batteries are widely used in various applications such as electric vehicles, solar power systems, and electronic devices due to their high energy density and efficiency. However, over time, battery performance deteriorates as a result of repeated charging and discharging cycles.

The research data was obtained from NASA Power, where experiments involved periodically performing charging and discharging cycles on lithium-ion batteries, then measuring the actual capacity and comparing it to the nominal capacity.

The results show a decrease in battery capacity as the number of cycles increases, indicating degradation and a decline in battery health. This method is considered effective for monitoring performance and determining the optimal time for battery replacement to ensure the system continues to operate efficiently.

*Keywords: lithium battery, state of health, charging, discharging, battery degradation*

## DAFTAR ISI

HALAMAN COVER .....	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
DAFTAR HADIR UJIAN.....	iv
PERNYATAAN TUGAS AKHIR .....	v
PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
ABSTRAK .....	ix
ABSTRACT.....	x
DAFTAR ISI.....	xi
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b> .....	1
Latar Belakang .....	1
Rumusan Masalah .....	1
Tujuan Penelitian .....	2
Manfaat Penelitian .....	2
Batasan Masalah .....	2
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	4
2.1. Baterai Lithium .....	4
2.2. Konsep State of Health (SoH) .....	4
2.3. Proses Pengisian dan Pengosongan Baterai .....	6
2.4. Degradasi Baterai Lithium .....	11
2.5. Evaluasi Kinerja Baterai.....	12
2.6. Penelitian Terkait .....	13
<b>BAB III. METODE PENELITIAN</b> .....	14
3.1. Diagram Alir Penelitian .....	14
3.2. Studi Pustaka .....	14
3.3. Identifikasi Permasalahan .....	15
3.4. Pengumpulan Data .....	15
3.5. Pengolahan dan Analisa Data .....	16

<b>BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	17
4.1. Deskripsi Data .....	17
4.2. Efisiensi Pengisian Baterai .....	18
4.3. Efisiensi Pengosongan Baterai.....	18
4.4. Analisis State of Health (SoH) .....	19
4.5. Visualisasi Kinerja Pengisian dan Pengosongan.....	20
<b>BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	24
5.1. KESIMPULAN.....	24
5.2. SARAN .....	24
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	27
<b>LAMPIRAN</b> .....	28
Data Pengisian Baterai .....	29
Data Pengosongan Baterai .....	49
<b>CURRICULUM VITAE</b> .....	68