

**PEMODELAN DAN SIMULASI ESTIMASI *STATE OF CHARGE* BATERAI
JENIS LITHIUM – ION BERBASIS IMPEDANSI INTERNAL
MENGUNAKAN KONVERTER DAYA DC-DC**

HASIL TUGAS AKHIR

Karya Ilmiah sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan jenjang strata satu (S-1)
di Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Andalas

Oleh

Rahman Hidayat Tullah

NIM. 2010951025

Pembimbing

Muhammad Imran Hamid, S.T, M.T, Ph.D

NIP. 19710328199903100



PROGRAM STUDI SARJANA

TEKNIK ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ANDALAS

2025

Judul	Pemodelan dan Simulasi Estimasi <i>State of Charge</i> pada Baterai jenis Lithium-Ion berbasis Impedansi Internal pada baterai menggunakan Konverter Daya Dc-Dc	Rahman Hidayat Tullah
Program Studi	Departemen Teknik Elektro	2010951025

Fakultas Teknik Universitas Andalas

Abstrak

Peningkatan efisiensi dan keamanan baterai Lithium-Ion pada kendaraan listrik menjadi fokus utama dalam teknologi transportasi modern. Penelitian ini bertujuan mengembangkan metode pemodelan dan simulasi untuk mengestimasi State of Charge (SoC) baterai berbasis impedansi internal menggunakan konverter daya DC-DC. Proses ini melibatkan pembangkitan sinyal gangguan sinusoidal pada duty cycle, pengukuran impedansi, dan analisis hubungan antara SoC dengan impedansi internal baterai. Simulasi dilakukan menggunakan model baterai pada perangkat lunak MATLAB/Simulink. Hasil menunjukkan bahwa metode ini dapat mendeteksi impedansi internal secara akurat tanpa mengganggu operasi normal baterai. Hubungan linier antara SoC dan impedansi internal baterai berhasil diidentifikasi, memberikan wawasan penting untuk pengelolaan baterai yang lebih efisien. Metode ini berpotensi meningkatkan kinerja Sistem Manajemen Baterai (BMS) pada kendaraan listrik dan menjadi referensi penting untuk penelitian lanjutan dalam pengembangan teknologi baterai.

Kata Kunci: Baterai Lithium-Ion, *State of Charge*, Impedansi Internal, Konverter Daya DC-DC.

Title	Modeling and Simulation of State of Charge Estimation for Lithium-Ion Batteries based on Internal Impedance in batteries using Dc-Dc Power Converters	Rahman Hidayat Tullah
Mayor	Department of Electrical Engineering	2010951025

Faculty of Engineering Andalas University

Abstract

Improving the efficiency and safety of Lithium-Ion batteries in electric vehicles is a major focus in modern transportation technology. This research aims to develop a modeling and simulation method to estimate the State of Charge (SoC) of internal impedance-based batteries using DC-DC power converters. This process involves generating a sinusoidal disturbance signal at the duty cycle, measuring the impedance, and analyzing the relationship between the SoC and the internal impedance of the battery. Simulations were conducted using a battery model in MATLAB/Simulink software. The results show that this method can accurately detect the internal impedance without disrupting the normal operation of the battery. A linear relationship between SoC and battery internal impedance was successfully identified, providing important insights for more efficient battery management. This method has the potential to improve the performance of Battery Management Systems (BMS) in electric vehicles and is an important reference for further research in battery technology development.

Key words : Lithium-Ion Battery, State of Charge, Internal Impedance, DC-DC Power Converter.