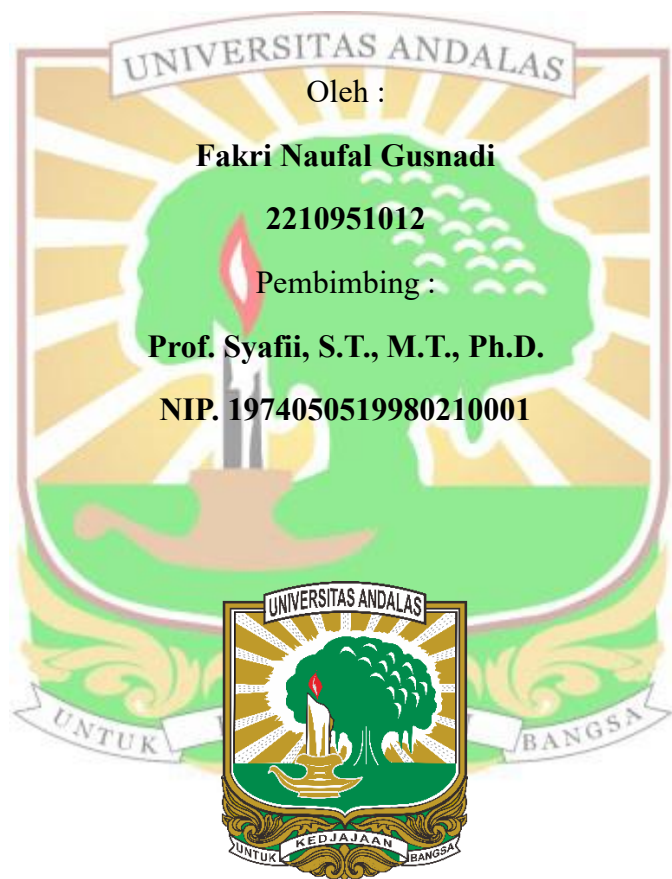


**PENERAPAN ESTIMASI *STATE OF CHARGE* BATERAI
LiFePO₄ MENGGUNAKAN *HYBRID OCV-COULOMB
COUNTING* PADA BATTERY MANAGEMENT SYSTEM
KENDARAAN LISTRIK BERBASIS STM32-NUCLEO**

TUGAS AKHIR

Karya ilmiah sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Strata Satu
(S-1) di Departemen Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Andalas



Oleh :

Fakri Naufal Gusnadi

2210951012

Pembimbing :

Prof. Syafii, S.T., M.T., Ph.D.

NIP. 1974050519980210001

DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ANDALAS

2026

Judul	Penerapan Estimasi <i>State of Charge</i> Baterai LiFePO ₄ Menggunakan <i>Hybrid OCV–Coulomb Counting</i> pada Battery Management System Kendaraan Listrik Berbasis STM32-Nucleo	Fakri Naufal Gusnadi
Program Studi	Teknik Elektro	2210951012
Fakultas Teknik Universitas Andalas		
Abstrak Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem monitoring baterai berbasis <i>Internet of Things</i> (IoT) pada prototipe sepeda motor listrik dengan menggunakan metode <i>Hybrid Open Circuit Voltage</i> (OCV) dan <i>Coulomb Counting</i> untuk estimasi <i>State of Charge</i> (SoC). Sistem yang dikembangkan memanfaatkan sensor tegangan dan arus untuk memperoleh parameter baterai secara <i>real-time</i>, kemudian data diproses oleh mikrokontroler ESP32 dan dikirimkan ke <i>platform</i> monitoring sehingga kondisi baterai dapat diamati secara jarak jauh. Metode <i>Hybrid</i> diterapkan dengan mengombinasikan keunggulan metode <i>Coulomb Counting</i> dalam menghitung perubahan kapasitas baterai secara kontinu dan metode OCV sebagai koreksi berdasarkan karakteristik tegangan baterai untuk meminimalkan akumulasi kesalahan estimasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem mampu melakukan pemantauan parameter baterai secara <i>real-time</i> serta menghasilkan estimasi nilai SoC yang lebih stabil dibandingkan metode <i>Coulomb Counting</i> tanpa koreksi. Seluruh data pengujian, meliputi tegangan, arus, daya, dan nilai SoC, dapat ditampilkan melalui sistem monitoring berbasis IoT sehingga memudahkan pengguna dalam memantau kondisi baterai selama proses pengisian maupun pengosongan pada prototipe sepeda motor listrik. Dengan demikian, metode <i>Hybrid OCV–Coulomb Counting</i> dapat menjadi alternatif yang efektif untuk meningkatkan akurasi estimasi SoC pada aplikasi kendaraan listrik. Kata kunci: Baterai LiFePO₄, <i>State of Charge</i>, <i>Coulomb Counting</i>, <i>Open Circuit Voltage</i>, <i>Hybrid</i>, <i>Internet of Things</i>.		

<i>Title</i>	<i>Implementation of State of Charge Estimation for LiFePO₄ Batteries Using a Hybrid OCV–Coulomb Counting Method in an STM32-Nucleo-Based Electric Vehicle Battery Management System</i>	Fakri Naufal Gusnadi
<i>Study Program</i>	<i>Bachelor of Electrical Engineering</i>	2210951012
<i>Faculty of Engineering Andalas University</i>		
<i>Abstract</i> <i>This research aims to design and implement an Internet of Things (IoT)-based battery monitoring system for an electric motorcycle prototype using a Hybrid Open Circuit Voltage (OCV) and Coulomb Counting method for State of Charge (SoC) estimation. The developed system utilizes voltage and current sensors to acquire battery parameters in real time, which are processed by an ESP32 microcontroller and transmitted to a monitoring platform, enabling remote observation of battery conditions. The Hybrid approach combines the capability of the Coulomb Counting method to continuously calculate battery capacity changes with the OCV method as a voltage-based correction to minimize estimation drift errors.</i> <i>The results demonstrate that the proposed system is capable of monitoring battery parameters in real time and providing a more stable SoC estimation compared to the standalone Coulomb Counting method. The measured parameters, including voltage, current, power, and SoC values, are displayed through an IoT-based monitoring system, facilitating users in observing battery conditions during charging and discharging processes in the electric motorcycle prototype. Therefore, the Hybrid OCV–Coulomb Counting method can be considered an effective alternative for improving SoC estimation accuracy in electric vehicle applications.</i> Keywords: <i>LiFePO₄ Battery, State of Charge, Coulomb Counting, Open Circuit Voltage, Hybrid, Internet of Things.</i>		