UNIVERSITAS
GADJAH MADA
PERANCANGAN BUCK CONVERTER BERBASIS PID UNTUK SISTEM PENGISIAN BATERAI Li-ION
Mohamad Akbar Maulana, Oskar Natan, S.ST., M.Tr.T., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

INTISARI

Perancangan Buck Converter Berbasis PID untuk Sistem Pengisian Baterai Li-Ion

oleh
Mohamad Akbar Maulana
21/480260/PA/20856

Kebutuhan energi Listrik yang terus meningkat di Indonesia mendorong pemanfaatan sumber energi terbarukan, salah satunya energi matahari yang memiliki potensi besar namun belum dimanfaatkan secara optimal Dalam sistem energi berbasis panel surya, proses pengisian baterai memerlukan pengendalian tegangan dan arus yang stabil untuk menjaga keamanan serta memperpanjang umur baterai, khususnya baterai Li-ion yang sensitif terhadap kondisi overcharging.

Penelitian ini membahas perancangan dan implementasi sistem pengisian baterai Li-ion berbasis buck converter dengan pengendalian arus dan tegangan menggunakan metode PID. Latar belakang penelitian ini didasarkan pada kebutuhan sistem pengisian baterai yang stabil, efisien, dan aman, khususnya pada aplikasi yang memanfaatkan sumber energi seperti panel surya. Permasalahan utama yang diangkat adalah ketidakstabilan tegangan dan arus pada metode konvensional, sehingga diperlukan suatu sistem kendali yang mampu menjaga parameter pengisian sesuai dengan karakteristik baterai Li-ion, yaitu metode Constant Current (CC).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunakan buck converter dengan kontrol PID mampu menjaga kestabilan output sesuai kebutuhan pengisian dengan ripple arus yang relatif kecil dan memiliki efisiensi 87% hingga 96%. Penggunaan metode PID terbukti meningkatkan performa sistem dibandingkan tanpa kontrol, ditunjukkan dengan respon yang lebih cepat dan error yang lebih kecil.

Kata kunci: panel surya, buck converter, PID, efisien, PWM.

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
PERANCANGAN BUCK CONVERTER BERBASIS PID UNTUK SISTEM PENGISIAN BATERAI Li-ION
Mohamad Akbar Maulana, Oskar Natan, S.ST., M.Tr.T., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

ABSTRACT

PID Based Buck Converter Design for Li-Ion Battery Charging System

By
Mohamad Akbar Maulana
21/480260/PA/20856

Indonesia's ever-increasing demand for electricity is driving the use of renewable energy sources, including solar energy, which holds significant potential but has not been optimally utilized. In solar panel-based energy systems, the battery charging process requires stable voltage and current control to maintain safety and extend battery life, particularly for Li-ion batteries, which are sensitive to overcharging.

This research discusses the design and implementation of a buck converter-based Li-ion battery charging system with current and voltage control using the PID method. The background of this research is based on the need for a stable, efficient, and safe battery charging system, particularly for applications utilizing energy sources such as solar panels. The main issue addressed is voltage and current instability in conventional methods, necessitating a control system capable of maintaining charging parameters in accordance with the characteristics of Li-ion batteries, namely the Constant Current (CC) method.

The results show that the use of a buck converter with PID control can maintain output stability according to charging requirements with relatively small current ripple and an efficiency of 87% to 96%. The use of the PID method has been shown to improve system performance compared to the uncontrolled system, as indicated by faster response and reduced errors.

Keywords : solar panel, buck converter, PID, efficiency, PWM.