

ABSTRAK

PERANCANGAN SISTEM *BUCK-BOOST CONVERTER* PADA PLTS MENGUNAKAN MIKROKONTROLER ARDUINO UNO DENGAN PENGONTROL PROPORTIONAL–INTEGRAL–DERIVATIVE (PID)

Kenny Oktaviany, 202211593

Dibawah bimbingan Bapak Albert Gifson Hutajulu, S.T., M.T.

Fluktuasi tegangan pada Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) akibat perubahan intensitas sinar matahari dapat mengganggu kinerja beban dan stabilitas sistem. Untuk mengatasi hal ini, diperlukan konverter daya yang mampu menstabilkan tegangan secara otomatis. Penelitian ini bertujuan merancang bangun sistem *buck-boost converter* berbasis mikrokontroler Arduino Uno dengan pengendali PID untuk mempertahankan tegangan keluaran stabil pada 12 Volt. Penelitian dilakukan melalui simulasi Proteus dan implementasi perangkat keras menggunakan komponen utama MOSFET IRFZ44N dan induktor 330 μ H. Algoritma PID dengan parameter $K_p=2.0$, $K_i=5.0$, dan $K_d=1.0$ diterapkan untuk mengatur *duty cycle* secara otomatis berdasarkan umpan balik dari sensor tegangan. Pengujian menunjukkan sensor tegangan memiliki akurasi tinggi dengan rata-rata *error* 0,08%. Sistem berhasil menjaga tegangan *output* tetap stabil di 12 V meskipun tegangan *input* bervariasi antara 10–24 V dan beban berubah dari 5 W hingga 10 W.

Kata Kunci : PLTS, *Buck-Boost Converter*, PID Controller, Arduino Uno, Stabilitas Tegangan.

ABSTRACT

Design of a Buck-Boost Converter System on Solar Power Plant (PLTS) Using Arduino UNO Microcontroller with Proportional–Integral–Derivative (PID) Controller.

Under guidance Albert Gifson Hutajulu, S.T., M.T.

Voltage fluctuations in Solar Power Plants (PLTS) due to changes in sunlight intensity can disrupt load performance and system stability. To address this issue, a power converter capable of automatically stabilizing voltage is required. This study aims to design and build a buck-boost converter system based on the Arduino Uno microcontroller with a PID controller to maintain a stable output voltage at 12 Volts. The research was conducted through Proteus simulation and hardware implementation using main components such as the IRFZ44N MOSFET and a 330 μ H inductor. A PID algorithm with parameters $K_p=2.0$, $K_i=5.0$, and $K_d=1.0$ was applied to automatically adjust the duty cycle based on feedback from the voltage sensor. Testing results showed that the voltage sensor possesses high accuracy with an average error of 0.08%. The system successfully maintained a stable output voltage at 12 V, even as the input voltage varied between 10–24 V and the load changed from 5 W to 10 W.

Keywords: *Solar Power Plant, Buck-Boost Converter, PID Controller, Arduino Uno, Voltage Stability.*