

ABSTRAK

IMPLEMENTASI SEPIC KONVERTER PADA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA PIKOHIDRO (PLTPH) DALAM MEMPERTAHANKAN STABILITAS TEGANGAN KELUARAN MENGGUNAKAN METODE *ZIEGLER – NICHOLS*

Oleh:

DONA ELIZA

Perubahan aliran air pada Pembangkit Listrik Tenaga Pikohidro (PLTPH) menyebabkan tegangan keluaran generator menjadi berfluktuatif. Untuk mengatasi permasalahan ini, digunakan DC -DC konverter jenis *Single-Ended Primary Inductor Converter* (SEPIC) yang mampu mengatur tegangan keluaran tetap stabil, baik ketika lebih tinggi maupun lebih rendah dari tegangan masukan. Sistem kontrol *loop* tertutup diterapkan pada konverter SEPIC konverter untuk menjaga kestabilan tegangan secara *real-time* melalui umpan balik tegangan. Pengendalian dilakukan menggunakan metode *Proportional-Integral-Derivative* (PID) dengan penalaan parameter berdasarkan metode *Ziegler-Nichols*. Hasil implementasi kontrol PID dengan nilai parameter $K_p = 12$, $K_i = 12$, dan $K_d = 3$ memberikan kestabilan sistem yang meningkat dibandingkan tanpa pengendali, dengan *rise time* selama 0.63 detik dan rata – rata *settling time* selama 2.90 detik, *overshoot* maksimum sebesar 5,22%, *undershoot* maksimum sebesar 7,02%, dan *error steady state* sebesar 0,155%. Pengujian dilakukan dengan beban lampu DC sebesar 10 Watt, 20 Watt, dan 30 Watt menunjukkan bahwa sistem mampu mempertahankan kestabilan tegangan terhadap perubahan beban.

Kata Kunci : Pembangkit Listrik Tenaga Pikohidro, SEPIC Konverter, Kontrol PID

ABSTRACT

IMPLEMENTATION OF SEPIC CONVERTER IN PICOHYDRO POWER PLANT IN MAINTAINING OUTPUT VOLTAGE STABILITY USING ZIEGLER - NICHOLS METHOD

By:

DONA ELIZA

Changes in water flow at the Pico Hydro Power Plant (PLTPH) cause the generator output voltage to fluctuate. To address this issue, a DC-DC converter of the Single-Ended Primary Inductor Converter (SEPIC) type is used, which can maintain a stable output voltage, whether it is higher or lower than the input voltage. A closed-loop control system is applied to the SEPIC converter to maintain voltage stability in real-time through voltage feedback. Control is performed using the Proportional-Integral-Derivative (PID) method with parameter tuning based on the Ziegler-Nichols method. The implementation of PID control with parameter values $K_p = 12$, $K_i = 12$, and $K_d = 3$ resulted in improved system stability compared to without a controller, with a rise time of 0.63 seconds and an average settling time of 2.90 seconds, a maximum overshoot of 5.22%, a maximum undershoot of 7.02%, and a steady-state error of 0.155%. Testing was conducted with DC lamp loads of 10 Watts, 20 Watts, and 30 Watts, showing that the system can maintain voltage stability in response to load changes

Keyword :Picohydro Power Plant, SEPIC converter, PID Control