

ABSTRAK

Pengujian dan pengembangan beban elektronik sangat dibutuhkan untuk memastikan performa dan keandalan sumber daya listrik DC. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan menganalisis sistem DC Electronic Load berbasis Constant Power Load (CPL) yang dilengkapi dengan kontrol Proporsional-Integral (PI). Sistem dirancang menggunakan topologi synchronous buck converter sebagai pengatur daya serap beban dengan metode kontrol PI untuk menjaga kestabilan daya sesuai setpoint yang ditentukan. Terdapat lima tahap pengujian yang terdiri dari pengujian efisiensi synchronous buck converter, pengujian kontrol PI, pengujian CPL terhadap variasi tegangan input, pengujian kemampuan CPL, dan pengujian CPL pada baterai 6-DZF-12. Hasil pengujian menunjukkan bahwa efisiensi tertinggi sebesar 96,26% dicapai pada PWM 80% dan resistansi beban 40 Ω , menunjukkan bahwa konverter bekerja paling optimal pada duty cycle tinggi. Penerapan kontrol PI terbukti efektif, di mana sistem mampu mencapai dan mempertahankan daya sesuai setpoint 40 W secara cepat dan stabil. Sistem CPL juga berhasil menjaga daya tetap konstan pada variasi tegangan input 50 V, 55 V, dan 60 V, dengan nilai error relatif daya selalu di bawah 3%, kecuali pada satu kondisi yaitu saat duty cycle maksimum tercapai. Setiap setpoint daya memiliki batas tegangan berbeda, dan semakin tinggi setpoint, semakin besar arus serta batas tegangan. CPL berhasil menjaga daya konstan sebesar 49 W secara stabil selama pengujian baterai 6-DZF-12, dengan fluktuasi daya sangat kecil. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sistem DC Electronic Load yang dirancang memiliki efisiensi tinggi, kontrol yang andal, dan mampu mempertahankan daya secara konstan terhadap variasi sumber daya, sehingga cocok digunakan untuk pengujian perangkat DC seperti power supply atau baterai.

Kata Kunci: Constant Power Load, DC Electronic Load, Kontrol PI, Synchronous buck converter, Efisiensi, Tegangan DC.