

## ABSTRAK

Perkembangan kendaraan listrik menuntut sistem penggerak motor yang efisien dan hemat energi. Salah satu teknologi yang dapat diterapkan adalah regenerative braking, yaitu proses perubahan energi kinetik saat pengereman menjadi energi listrik yang disimpan kembali ke baterai. Tugas Akhir ini bertujuan untuk merancang kontroler motor BLDC (Brushless Direct Current) yang mampu melakukan regenerative braking. Penelitian dibatasi pada pengujian dalam durasi pengereman tetap selama 5 detik, dengan fokus pada hubungan antara kecepatan putaran motor (RPM) dan besarnya energi yang diregenerasikan.

Perancangan sistem dilakukan melalui pengendalian sinyal PWM untuk driver motor BLDC dengan kontrol trapezoidal dan integrasi rangkaian boost converter sebagai pengatur aliran energi balik ke baterai. Pengujian dilakukan dengan mengamati sinyal PWM, sinyal back-EMF, dan gelombang arus induktor menggunakan osiloskop. Sistem diuji dalam berbagai kecepatan motor untuk mengetahui performa proses regenerasi daya dan efisiensi energi yang dihasilkan. Data pengujian dianalisis secara kuantitatif berdasarkan daya keluar dari motor dan daya masuk ke baterai.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem dapat meregenerasi daya secara efektif dengan efisiensi energi tertinggi mencapai 53,47%. Semakin tinggi kecepatan motor, semakin besar pula daya dan arus yang berhasil dikembalikan ke baterai. Parameter keberhasilan sistem diukur melalui perbandingan daya regenerasi terhadap daya keluaran motor, serta kestabilan tegangan output yang dihasilkan. Sistem kontroler ini terbukti dapat meningkatkan efisiensi energi dan dapat diimplementasikan sebagai solusi hemat daya pada sistem penggerak motor listrik berbasis BLDC.

**Kata Kunci:** *trapezoidal, Motor BLDC, Regenerative Braking, Boost Converter, Efisiensi Energi, PWM.*