ABSTRAK

Perkembangan kendaraan listrik menuntut peningkatan performa sistem penggerak, khususnya motor BLDC (*Brushless DC Motor*) pada sepeda listrik. Penelitian ini membandingkan dua metode pengendalian kecepatan motor BLDC: *Field Oriented Control* (FOC) dan *Pulse Width Modulation* (PWM). Simulasi dilakukan menggunakan MATLAB/Simulink, sedangkan pengujian eksperimen diterapkan pada metode PWM menggunakan motor BLDC 36V 350W dan kontroler komersial. Parameter evaluasi meliputi *rise time*, *error steady-state*, kestabilan torsi, bentuk arus, dan efisiensi sistem.

Hasil simulasi menunjukkan bahwa metode FOC memiliki *rise time* < 0.3 detik, *error steady-state* $< 2\%$, bentuk arus sinusoidal, dan torsi lebih halus. Sebaliknya, metode PWM menunjukkan *rise time* ~ 0.4 detik, *error steady-state* 2–3%, serta bentuk arus dan torsi yang mengandung *Ripple* tinggi. Pengujian eksperimen PWM menghasilkan nilai puncak RPM sebesar 950 RPM pada detik ke-4, dengan fluktuasi pada fase 2–6 detik yang menurun bertahap hingga 200 RPM pada detik ke-10. Data aktual mendukung hasil simulasi, menunjukkan karakteristik yang sesuai terhadap kontrol PWM.

Dengan demikian, metode FOC direkomendasikan untuk sepeda listrik yang membutuhkan respons cepat dan kenyamanan, sementara PWM tetap relevan untuk implementasi sederhana dan biaya rendah

Kata kunci: BLDC, FOC, PWM, sepeda listrik, simulasi, kontrol kecepatan