

ABSTRAK

Kereta api miniatur skala HO (1:87) tidak hanya digunakan sebagai media hobi, tetapi juga sebagai sarana edukatif dan penelitian dalam sistem kontrol. Miniatur ini menjadi *platform* ideal untuk menguji algoritma kontrol seperti PID sebelum diterapkan pada sistem skala penuh. Di sisi lain, sistem kontrol kecepatan pada kereta nyata seperti lokomotif diesel-*electric* di Indonesia masih bersifat tertutup dan konservatif dalam menghadapi kondisi dinamis. Penelitian ini menyimulasikan pengendali PID (*Proportional-Integral-Derivative*) untuk pengaturan kecepatan kereta miniatur guna mengevaluasi kestabilan dan efektivitas kontrol. Metode dimulai dari perancangan sistem, identifikasi *transfer function* berdasarkan data tegangan dan kecepatan, hingga simulasi menggunakan MATLAB/Simulink. Penyetelan parameter dilakukan melalui *autotuning* dan *trial-and-error*. Pengujian dilakukan tanpa kontrol dan dengan kontrol PID. Hasil menunjukkan PID meningkatkan performa sistem dengan *rise time* 0,0106 detik, *settling time* 0,0161 detik, *overshoot* 1,531%, dan *steady-state error* 0,00004%. Sistem menjadi lebih cepat, stabil, dan akurat terhadap perubahan beban dan kondisi jalur. Penelitian ini menunjukkan bahwa kontrol PID efektif diterapkan pada kereta miniatur dan berpotensi dikembangkan untuk sistem kereta api skala penuh.

Kata kunci: PID, kereta api miniatur skala HO, motor DC, Simulink, kontrol kecepatan