

ABSTRAK

Sektor pertanian memiliki posisi strategis dalam mendorong pembangunan ekonomi nasional di negara-negara berkembang. Sebagai sektor vital bagi ketahanan pangan dan perekonomian Indonesia, pertanian kini menghadapi serangkaian tantangan kompleks berupa kekurangan pasokan pangan, keterbatasan lahan produktif, serta keterbatasan infrastruktur dan tidak meratanya sistem distribusi pangan. Inovasi yang dapat diterapkan untuk menjawab tantangan tersebut adalah sistem otomasi pada kendaraan pertanian, khususnya traktor listrik. Pendekatan ini memungkinkan pengendalian kecepatan secara presisi menggunakan algoritma kontrol seperti PID, sehingga kecepatan traktor dapat dijaga secara optimal sesuai setpoint meskipun terdapat variasi beban dan kondisi medan, serta mampu mempercepat waktu stabilisasi sistem. Sejalan dengan inovasi tersebut, penelitian ini berfokus pada perancangan dan implementasi sistem kontrol kecepatan untuk traktor listrik menggunakan algoritma PID. Sistem ini dirancang sebagai sistem kontrol closed-loop yang memanfaatkan mikrokontroler Arduino Uno, motor servo sebagai aktuator, dan sensor Hall-effect sebagai umpan balik kecepatan. Untuk memastikan akurasi, sensor dikalibrasi menggunakan metode regresi linear, sementara parameter PID dioptimalkan untuk berbagai mode kecepatan melalui metode trial-and-error dan diimplementasikan dengan teknik gain scheduling. Kinerja sistem kemudian dievaluasi melalui serangkaian pengujian dalam kondisi tanpa beban dan dengan beban pada variasi kelembaban tanah yang berbeda untuk menilai efektivitas kontrol yang diterapkan.

Kata kunci: traktor listrik, algoritma PID, metode closed-loop, metode trial-and-error, gain scheduling