

ABSTRAK

Perkembangan sepeda listrik sebagai transportasi ramah lingkungan semakin pesat, namun angka kecelakaan turut meningkat signifikan, terutama akibat kecepatan yang tidak terkontrol. Penelitian terdahulu menyebutkan bahwa kecepatan aman maksimum sepeda listrik sebaiknya tidak melebihi 22 km/jam, dengan deselerasi dan pengereman menjadi faktor utama keselamatan. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini merancang sistem kontrol navigasi sepeda listrik untuk meningkatkan kestabilan dan keamanan berkendara. Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan pengontrol kecepatan dan pengereman otomatis berbasis mikrokontroler yang adaptif terhadap kondisi jalan, dengan integrasi sensor kecepatan, dan sensor jarak sebagai masukan. Sistem dilengkapi HMI menggunakan LCD TFT untuk menampilkan informasi kecepatan sepeda, indikator baterai, kemiringan lintasan, dan jarak halangan secara real-time. Metode kontrol yang digunakan adalah logika fuzzy. Input berupa jarak objek, mode kecepatan, dan error kecepatan diproses untuk menghasilkan kendali pada servo gas serta rem depan dan belakang. Hasil pengujian sistem kontrol navigasi menunjukkan kinerja yang cukup baik pada pengujian lapangan. Sistem mampu merespon perubahan kondisi lintasan, jarak objek, dan perpindahan mode kecepatan dengan penyesuaian bukaan servo gas dan servo rem sesuai logika pengendalian. Namun, pada kondisi lapangan dengan beban penumpang dan sudut kemiringan tajam, gaya gravitasi yang mempercepat sepeda menyebabkan pengereman tidak selalu mampu menahan kecepatan tepat di setpoint, sehingga kontrol baru efektif setelah perubahan kemiringan lintasan. Pada lintasan datar, respon servo lebih stabil dengan sedikit overshoot awal yang segera dikoreksi oleh kombinasi rem dan penurunan bukaan gas. Sementara pada lintasan menanjak, terutama dengan kemiringan besar, resultan gaya akibat beban penumpang dan gaya gravitasi yang melawan arah gerak menyebabkan servo gas harus bekerja pada bukaan maksimal tanpa mampu mencapai setpoint.

Kata kunci: Sepeda listrik, sistem navigasi, logika fuzzy, HMI.