

ABSTRAK

Pada era industri 4.0 sudah banyak pengembangan teknologi yang digunakan untuk mengurangi polusi yang semakin tinggi. Penggunaan sepeda sebagai transportasi pribadi seringkali meninggalkan polusi yaitu berupa gas emisi. Sepeda listrik merupakan transportasi yang cukup banyak digunakan saat ini. Penggunaan sepeda listrik masih ditemukan beberapa kekurangan berupa kecepatan motor DC yang digunakan masih kurang optimal atau kurang stabil serta posisi sudut kemiringan pada saat berbelok. Oleh karena itu penelitian kali ini yaitu melakukan perancangan motor dc yang mampu menghasilkan kecepatan yang optimal dan melakukan pengaturan *auto off* pada motor sudut kemiringan yang *extreme* saat berbelok, guna untuk menurunkan kecepatan secara perlahan dan agar sepeda dipakai dengan normal. Sensor RPM digunakan untuk memonitor kecepatan putaran motor, sedangkan *lean angle sensor* berperan mendeteksi sudut kemiringan sepeda ketika berbelok atau dalam posisi miring. Kombinasi data dari kedua sensor tersebut dijadikan *input* bagi *Fuzzy Logic Controller* (FLC) untuk menentukan pengaturan kecepatan motor yang optimal secara *real-time*. Sistem dirancang untuk bekerja pada rentang kecepatan 0–500 RPM dengan memanfaatkan sensor RPM sebagai umpan balik kecepatan dan sensor MPU sebagai pendeteksi perubahan kondisi dinamis kendaraan. Parameter stabilitas dianalisis berdasarkan tingkat fluktuasi kecepatan dan respons sistem terhadap gangguan, baik pada permukaan jalan datar maupun tidak rata. Penerapan metode *fuzzy logic* terbukti mampu meningkatkan stabilitas kecepatan motor, yang ditunjukkan oleh hasil analisis fluktuasi kecepatan berupa penurunan sebesar 18–25% dibandingkan dengan sistem kontrol tanpa *fuzzy logic*. Berdasarkan hasil pengujian respon sistem, metode *fuzzy logic* mampu meningkatkan kecepatan respon pengendalian, yang ditunjukkan oleh nilai settling time rata-rata kurang dari 2 detik terhadap perubahan beban dan gangguan.

Kata Kunci : : Industri 4.0, Motor DC, Sensor RPM, *Lean Angle Sensor*, *Fuzzy Logic Controller* (FLC), Sepeda Listrik