

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya dan berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang diteliti dan diulas di dalam Naskah Skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya. Tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur jiplakan, saya bersedia Skripsi dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, pasal 25 ayat 2 dan pasal 70).

Malang, 12 Agustus 2016

Mahasiswa,

MOCHAMAD ADITYO RACHMADI

NIM. 125060307111007



RINGKASAN

Mochamad Adityo Rachmadi, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Brawijaya, Juli 2016, *Sistem Kontrol Kecepatan Sepeda Listrik Menggunakan Metode Self-Tuning Parameter PI Dengan Metode Logika Fuzzy*, Dosen Pembimbing: M. Aziz Muslim, S.T., M.T., Ph.D., dan Dr. Ir. Erni Yudaningtyas, M.T.

Sistem transportasi merupakan suatu hal yang harus ada. Seiring dengan tingginya tingkat mobilitas masyarakat, Sepeda listrik merupakan salah satu alternatif transportasi bagi masyarakat karena tidak menghasilkan emisi gas buang. Sepeda listrik menggunakan motor arus searah tanpa sikat atau dikenal dengan *brushless direct current* (BLDC) yang menghasilkan efisiensi tinggi, torsi tinggi, kecepatan tinggi dan biaya perawatan yang rendah. Agar sepeda listrik bekerja dengan optimal, perlu dilakukan pengontrolan.

Pada kendaraan sepeda, salah satu beban yang dihadapi adalah tanjakan, di mana sebuah tanjakan dalam keadaan sebenarnya dapat memiliki kemiringan yang berbeda – beda dalam suatu jalan. Karena itu, dibutuhkan sebuah aksi pengontrolan yang dapat beradaptasi dengan kondisi pembebanan yang berubah – ubah tersebut. Sebuah kontroler PI dengan parameter penguatan yang telah ditala sedemikian rupa dapat menghasilkan keluaran yang baik pada beban linier, namun akan kesulitan beradaptasi terhadap pembebanan yang berubah – ubah. Sistem kontrol kecepatan menggunakan metode *self-tuning* parameter PI dengan metode logika fuzzy digunakan untuk menala parameter penguatan kontroler PI, agar kontroler PI dapat beradaptasi dengan pembebanan tersebut.

Berdasarkan hasil penelitian, pada implementasi sistem tanpa beban, dengan *setpoint* sebesar 120 rpm, didapatkan *output* sistem yang stabil, memiliki *settling time* (t_s) sebesar 6,9 s, memiliki *maximum overshoot* (M_p) sebesar 9,3%, dan tidak memiliki *error steady-state*. Pada implementasi sistem berbeban, didapatkan *output* sistem yang stabil, memiliki *settling time* (t_s) sebesar 4,9 s, tidak memiliki *maximum overshoot* (M_p), dan tidak memiliki *error steady-state*.

Kata Kunci: Sepeda Listrik, *Error Steady State*, Kontroler PI, Logika Fuzzy.

SUMMARY

Mochamad Adityo Rachmadi, Department of Electrical Engineering, Faculty of Engineering University of Brawijaya, July 2016, *Electric Bicycle Speed Control System Using Self-Tuned PI Parametrer With Fuzzy Logic Method*, Academic Supervisor: M. Aziz Muslim, S.T., M.T., Ph.D., dan Dr. Ir. Erni Yudaningtyas, M.T.

Transportation system is a necessity in a society. Electric bicycle is one alternative transportation for people in an increasing mobility level because it does not produce exhaust gas emission. An electric bicycle uses a brushless direct current (BLDC) motor which produces high efficiency, high torque, high velocity, and has a cheap maintenance cost. In order to be able to work optimally, an electric bicycle needs to be controlled.

A hill, which is in real circumstance can have a different incline in a continuous road, is one of the obstacle that a vehicle, in this case a bike, must overcome. That is why, a controlling action which can adapt the various loading condition is needed. A well-tuned PI controller can produce a good output in a linear load, however, it will struggle to adapt in a load that is constantly changing. A speed control system using a fuzzy logic base to self-tune PI parameters is used to fine tune PI controller gain parameters, so that the PI controller can adapt such loading condition.

According to the research, in a system with no load implementation, with setpoint of 120 rpm, the output is stable, and has settling time (t_s) of 6,9 s, has maximum overshoot (M_p) of 9,3%, and has no steady-state error. In a system with load implementation, the output is stable, and has settling time (t_s) of 4,9 s, has maximum overshoot (M_p), and has no steady-state error.

Keywords: Electric Bicycle, Steady State Error, PI Controller, Fuzzy Logic

