

ABSTRAK

Sistem otomatisasi pengereman diperlukan agar dapat mempermudah manusia untuk melakukan perlambatan ketika saat berkendara. Tugas akhir ini bertujuan untuk merancang sebuah alat pengereman otomatis pada motor DC dengan menggunakan rem cakram (*disk brake*). Alat ini mampu membuat kendaraan melakukan perlambatan sebelum menabrak penghalang dan ketika melebihi batas keamanan dengan menerapkan metode kontrol *Proportional Integral Derivative* (PID). Sensor ultrasonik digunakan sebagai pendeteksi jarak ke penghalang dan sensor *rotary encoder* digunakan sebagai pembaca kecepatan putar motor, hasil pembacaan jarak dan kecepatan akan menjadi acuan untuk melakukan pengereman. Jika nilai jarak $\leq 60\text{cm}$ atau nilai kecepatan $> 8000\text{rpm}$ maka akan melakukan pengereman dengan memberikan tekanan pada rem cakram. Penekanan tuas rem cakram akan dilakukan pneumatik sesuai dengan hasil pembacaan sensor sehingga dapat melakukan perlambatan pada gerak putar motor. Dari hasil pengujian yang dilakukan penerapan metode PID pada sistem pengereman otomatis memberikan hasil lebih baik ketika melakukan pengereman dibandingkan dengan tanpa menggunakan metode PID. Hal ini dibuktikan dengan hasil pengereman yang lebih efektif ketika sensor melakukan pendeteksian pada jarak dan kecepatan. Dari beberapa pengujian tuning PID diperoleh hasil terbaik nilai $K_p = 5$, $K_i = 1$, $K_d = 3$, nilai tersebut mampu diterapkan pada sistem pengereman otomatis. Berdasarkan hasil pengujian jarak dengan menerapkan metode PID lebih *responsive* dalam melakukan pengereman sedangkan tanpa PID lebih memiliki hasil pengereman relatif mirip, dan hasil pengujian pada kecepatan dengan menerapkan metode PID pada sistem pengereman lebih baik untuk melakukan perlambatan pada kecepatan motor ketika melebihi batas maksimal kecepatan 8000 rpm, agar tidak terjadi pengereman yang spontan untuk terjaga dari ambang batas keamanan. Waktu yang dibutuhkan sistem untuk melakukan pengereman rata – rata 01.09 detik.

Kata kunci : Motor DC, Pengereman Otomatis, Kontrol PID, Sensor Ultrasonik, Sensor *Rotary Encoder*.

ABSTRACT

The braking automation system is needed in order to make it easier for humans to slow down when driving. This final project aims to design an automatic braking device for DC motors using disc brakes. This tool is able to make the vehicle slow down before hitting a barrier and when it exceeds the safety limit by applying the Proportional Integral Derivative (PID) control method. The ultrasonic sensor is used as a distance detector to the obstacle and the rotary encoder sensor is used as a reader for the rotational speed of the motor, the results of reading the distance and speed will be a reference for braking. If the distance value is $\leq 60\text{cm}$ or the speed value is $> 8000\text{rpm}$, the braking will be done by applying pressure to the disc brake. The suppression of the disc brake lever will be carried out pneumatically according to the sensor readings so that it can slow down the rotary motion of the motor. From the results of tests carried out the application of the PID method to the automatic braking system gives better results when braking compared to without using the PID method. This is evidenced by the results of braking which is more effective when the sensor detects the distance and speed. From several PID tuning tests, the best results were obtained for $K_p = 5$, $K_i = 1$, $K_d = 3$, these values can be applied to automatic braking systems. Based on the results of distance testing by applying the PID method, it is more responsive in braking, whereas without PID, it has relatively similar braking results, and the results of testing on speed by applying the PID method to the braking system are better for decelerating the motor speed when it exceeds the maximum speed limit of 8000 rpm , so that spontaneous braking does not occur to be maintained from the safety threshold. The time needed by the system to apply braking is an average of 01.09 seconds.

Keywords : DC Motor, Automatic Braking, PID Control, Ultrasonic Sensor, Rotary Encoder Sensor.