

ABSTRACT

In the industrial world, DC motors have high effectiveness and productivity, and maintenance costs are getting higher. However, for motors that are used in everyday life, there is no option to overcome some of these problems. Based on this problem, the researcher raised the research of a brushless DC motor speed control system using Arduino Uno and PID controller as speed controller. This study aims to produce a speed control system tool and test the control system with a PID controller using MatLab. The result that the writer expects is a comparison between simulation and testing to get the ideal result.

This study uses a quantitative methodology that involves calculating numbers. Data collection is done through estimation with objective and standard instruments. The instrument used is MatLab R2017b as a parameter controller such as K_p , K_i , and K_d . Then it will be searched and obtained through plant, model validation, transfer function simulation, PID controller parameter design and testing after adding the PID controller. system modeling plant, the author uses a second-order system response characteristic approach which has parameters K , ζ , and ω_n .

The parameters of the PID controller are $K_p = 7,659$, $K_i = 22,727$, and $K_d = 2,106$. These results show that the speed system response on a brushless DC motor with a PID controller is able to reach the setpoint with $\tau = 0.335$ seconds and error steady state . In the last test by implementing P, PI, and PD controllers. It was found that the system response parameters with PID controller and PI controller were able to reach the setpoint. Meanwhile , P controller and PD controller are not able to reach the setpoint.

Keywords -- *Conventional DC Motors, Brushless DC Motors, PID Controller, MatLab, Arduino Uno.*

ABSTRAK

Pada dunia industri, motor DC memiliki efektivitas dan produktivitas yang cukup tinggi, dan biaya perawatan yang semakin tinggi. Namun, untuk motor yang digunakan dalam sehari-hari belum memiliki opsi mengatasi beberapa masalah ini. Berdasarkan permasalahan ini, peneliti mengangkat penelitian sistem kontrol kecepatan motor *brushless* DC dengan menggunakan arduino uno dan kontroler PID sebagai pengontrol kecepatan. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan alat sistem kontrol kecepatan dan melakukan uji pada sistem kontrol tersebut dengan kontroler PID menggunakan MatLab. Hasil yang diharapkan penulis adalah perbandingan antara simulasi dan pengujian mendapatkan hasil yang ideal.

Penelitian ini menggunakan metodologi kuantitatif yang melibatkan perhitungan angka. Pengumpulan data dilakukan melalui estimasi dengan instrumen yang objektif dan baku. Instrumen yang digunakan adalah MatLab R2017b sebagai pengontrol parameter seperti K_p , K_i , dan K_d . Kemudian akan dicari dan diperoleh melalui pemodelan sistem *plant*, validasi model, simulasi fungsi alih, perancangan parameter kontroler PID dan pengujian setelah ditambahkan kontroler PID. Untuk pemodelan sistem *plant*, penulis menggunakan pendekatan karakteristik respon sistem orde 2 yang memiliki parameter K , ζ , dan ω_n .

Didapatkan parameter kontroler PID yaitu $K_p = 7.659$, $K_i = 22.727$, dan $K_d = 2.106$. Hasil ini memperlihatkan respon sistem kecepatan pada *brushless* DC motor dengan kontroler PID ini mampu mencapai nilai *setpoint* dengan $\tau_r = 0.335$ detik dan *error steady state* 7.9 %. Pada pengujian terakhir dengan mengimplementasikan kontroler P, PI, dan PD. Diperoleh bahwa parameter respon sistem dengan kontroler PID dan kontroler PI mampu mencapai batas *setpoint*. Sedangkan kontroler P dan kontroler PD tidak mampu mencapai batas *setpoint*.

Kata kunci -- Motor DC Konvensional, *Brushless* DC Motor, Kontroler PID, Matlab, Arduino Uno.