

ABSTRAK

PERANCANGAN DAN SIMULASI SISTEM KENDALI *ADAPTIVE* PID PADA MOTOR *BRUSHLESS DIRECT CURRENT* (BLDC) MENGUNAKAN METODE *MODEL REFERENCE ADAPTIVE* *CONTROLLER* (MRAC)

Oleh

Zahwa Dinda Aulia

Motor BLDC merupakan salah satu jenis motor listrik arus searah yang dirancang tanpa menggunakan sikat dan sudah banyak digunakan di industri, seperti industri otomotif, konsumsi, kesehatan, otomasi industri dan instrumentasi. Maka dari itu kinerja dari motor ini harus baik. Untuk memastikan motor BLDC tetap dalam keadaan yang baik diperlukan sistem rekayasa kendali sebagai pengontrol sistem. Salah satu sistem kendali yang telah diaplikasikan yaitu sistem kendali kecepatan motor dengan kendali *Proportional Integral Derivative* (PID) tunggal. Penelitian ini merancang sebuah sistem kendali PID untuk mengendalikan kestabilan motor BLDC yang bersifat adaptif. Metode yang digunakan *Model Reference Adaptive Controller* (MRAC) dengan 4 kondisi pengujian yang berbeda, dan didapatkan nilai parameter-parameter $K_p = 0,4$; $K_i = 50,75$; $K_d = 0,0000867$. Penelitian ini menggunakan MATLAB R2017a. Perancangan sistem telah berhasil memberikan peningkatan efisiensi berkisar antara 4,2% hingga 21,9% dari 4 kondisi pengujian. Saat sistem dalam keadaan stabil memberikan tingkat keberhasilan sistem 98,9% dengan *error* 1,1%. Perubahan *set point* pada sistem menghasilkan tingkat keberhasilan sistem 98,85% dengan *error* sebesar 1,15%. Pembebanan yang diberikan pada sistem menghasilkan tingkat keberhasilan sistem 81,2% dengan *error* sebesar 18,8%. Gangguan yang terjadi pada sistem memberikan tingkat keberhasilan sistem 96,5% dengan *error* sebesar 3,5%.

Kata kunci: motor BLDC, MRAC, *adaptive* PID.

ABSTRACT

DESIGN AND SIMULATION OF ADAPTIVE PID CONTROL SYSTEM FOR BRUSHLESS DIRECT CURRENT (BLDC) MOTOR USING MODEL REFERENCE ADAPTIVE CONTROLLER (MRAC) METHOD

By

Zahwa Dinda Aulia

BLDC motor is one type of direct current electric motor that is designed without using brushes and has been widely used in industries, such as the automotive industry, consumption, health, industrial automation and instrumentation. Therefore, the performance of this motor must be great. To ensure that the BLDC motor remains in good condition, a control engineering system is needed as a system controller. One of the control systems that has been applied is a motor speed control system with a single Proportional Integral Derivative (PID) control. This research designs a PID control system to control the stability of BLDC motors that are adaptive. The method used is Model Reference Adaptive Controller (MRAC) with 4 different test conditions, and obtained parameter values $K_p = 0.4$; $K_i = 50.75$; $K_d = 0.0000867$. This research uses MATLAB R2017a. The system design has successfully provided an increase in efficiency ranging from 4.2% to 21.9% from 4 test conditions. When the system is in a stable state, it gives a system success rate of 98.9% with an error of 1.1%. Changes in the set point of the system resulted in a system success rate of 98.85% with an error of 1.15%. The loading given to the system produces a system success rate of 81.2% with an error of 18.8%. Disturbances that occur in the system provide a system success rate of 96.5% with an error of 3.5%.

Keywords: *BLDC motor, MRAC, adaptive PID.*