

ABSTRAK

Motor BLDC merupakan salah satu jenis motor sinkron. Dibandingkan motor DC konvensional, motor BLDC menggunakan perangkat *electric commutation* daripada *mechanical commutation* sehingga memiliki *bandwidth* kecepatan yang lebih tinggi. Namun dibalik kelebihan tersebut, *electric commutation* ini mengakibatkan pengendalian disisi *electric* menjadi lebih kompleks. Oleh karena itu pada penelitian ini akan dilakukan perancangan sistem pengatur kecepatan motor BLDC. Selain itu ketika ada gangguan dari luar, kecepatan motor BLDC menjadi menurun. Oleh karena itu digunakan kendali PI untuk menghilangkan turunnya kecepatan. Berdasarkan hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa kecepatan naik secara linier dengan keberartian 97,78% dan kenaikan 10% duty cycle akan menaikkan kecepatan sebesar 684.82 RPM dengan akurasi $\pm 2.22\%$. Motor BLDC yang diatur secara permanen pada duty cycle PWM 50%, menghasilkan kecepatan 4373 RPM. Saat diberi beban, kecepatan turun dari 4373 RPM menjadi 2815,84 RPM atau mengalami penurunan sebesar 35,61%. Kecepatan motor BLDC dapat kembali ke referensi kecepatan 4373 RPM dengan cara menggunakan kendali PI. Dapat disimpulkan bahwa metode Chien-Regulator yang terbaik dengan menghasilkan *minimum error steady state* = -1,01% dan *maximum error steady state* = 0,83% pada referensi kecepatan 4373 RPM.

Kata Kunci: *electric commutation*, *duty cycle*, kendali PI, konverter buck, *mechanical commutation*, motor BLDC

ABSTRACT

BLDC motor is one type of synchronous motor. Compared to conventional DC motors, BLDC motors use electric commutation devices rather than mechanical commutation so they have a higher speed bandwidth. However, behind these advantages, electric commutation makes controlling the electric side more complex. Therefore, in this study, the design of a BLDC motor speed control system will be carried out. In addition, when there is interference from the outside, the speed of the BLDC motor decreases. Therefore PI control is used to eliminate the drop in speed. Based on the test results, it can be concluded that the speed increases linearly with a significance of 97.78% and a 10% increase in duty cycle will increase the speed by 684.82 RPM with an accuracy of $\pm 2.22\%$. Permanently regulated BLDC motor at 50% PWM duty cycle, resulting in a speed of 4373 RPM. When loaded, the speed drops from 4373 RPM to 2815.84 RPM or a decrease of 35.61%. BLDC motor speed can return to the reference speed of 4373 RPM by using PI control. It can be concluded that the Chien-Regulator method is the best by producing minimum steady state error = -1.01% and maximum steady state error = 0.83% at a reference speed of 4373 RPM.

Keywords: *BLDC motor, buck converter, electric commutation, PI control, mechanical commutation*