

## ABSTRAK

Penggunaan motor BLDC pada mobil listrik menawarkan efisiensi yang lebih tinggi dan kinerja yang lebih baik dibandingkan dengan mesin pembakaran internal konvensional. Mobil listrik yang menjadi objek penelitian ini memiliki permasalahan yaitu *rise time* yang cukup lama serta memiliki *overshoot*. Penggunaan metode *lead compensation* dalam sistem kendali kecepatan motor BLDC dapat mempercepat *rise time* dengan *overshoot* yang minim sesuai *setpoint* yang ditentukan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan sistem kendali kecepatan motor *Brushless Direct Current* (BLDC) menggunakan metode *Lead Compensation* pada mobil listrik. Metode *Lead Compensation* dipilih untuk meningkatkan respons sistem kendali, khususnya dalam mengurangi *rise time* dan meningkatkan stabilitas serta responsivitas kendaraan terhadap perubahan kecepatan. Sistem kendali ini dirancang menggunakan *hardware* dan *software* yang melibatkan Arduino UNO dan sensor *rotary encoder* untuk memantau dan mengatur kecepatan motor. Pengujian dilakukan pada *setpoint* 900 RPM dan 1800 RPM untuk mengevaluasi kinerja sistem kendali yang dirancang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan metode *Lead Compensation* dengan parameter  $Gain = 2.5$ ,  $Zero = 35$ ,  $Pole = 43.7025$  berhasil meningkatkan kinerja kendali kecepatan motor BLDC. Pada daerah *setpoint* 900 RPM dapat mempercepat *rise time* sebesar 0.31s dan *overshoot* menurun sebesar 1.88%. Sedangkan pada daerah *setpoint* 1800 RPM dapat mempercepat *rise time* sebesar 0.2s dan *overshoot* menurun sebesar 2.49%.

Kata kunci: Kendali kecepatan, motor BLDC, *lead compensation*



## **ABSTRACT**

*The use of BLDC motors in electric vehicles offers higher efficiency and better performance compared to conventional internal combustion engines. The electric vehicle, which is the object of this research, has issues with a rather long rise time and overshoot. Using lead compensation methods in the BLDC motor speed control system can speed up the rise time with minimal overshoot according to the specified setpoint. This research aims to design and develop a BLDC motor speed control system using the Lead Compensation method in electric vehicles. The Lead Compensation method is chosen to improve the control system response, particularly in reducing rise time and enhancing the stability and responsiveness of the vehicle to speed changes. This control system is designed using hardware and software involving Arduino UNO and a rotary encoder sensor to monitor and regulate the motor speed. Testing was conducted at setpoints of 900 RPM and 1800 RPM to evaluate the performance of the designed control system. The research results show that using the Lead Compensation method with parameters Gain = 2.5, Zero = 35, Pole = 43.7025 successfully improves the performance of the BLDC motor speed control. At the 900 RPM setpoint, the rise time can be sped up by 0.31s and the overshoot is reduced by 1.88%. Meanwhile, at the 1800 RPM setpoint, the rise time can be sped up by 0.2s and the overshoot is reduced by 2.49%.*

*Keywords: Speed control, BLDC motor, lead compensation*

