



INTISARI

Arjuna UGM merupakan salah satu tim riset mobil listrik dari Universitas Gadjah Mada yang mengikuti kompetisi *Formula Student* yaitu kompetisi keteknikan dalam merancang, membangun, dan menggunakan mobil listrik dalam skala kecil untuk digunakan dalam ajang balap mobil. Untuk mencapai tujuan tersebut, diperlukan desain kendaraan listrik dengan tenaga besar dan kinerja yang baik. Motor listrik berupa *Permanent Magnet Synchronous Motor* (PMSM) digunakan sebagai penggerak pada mobil listrik Tim Arjuna UGM. PMSM digunakan sebagai pilihan motor penggerak mobil listrik Arjuna UGM karena beberapa kelebihanannya yaitu efisiensi dan torsi yang baik serta ukurannya yang kompak. Sebagai penggerak mobil listrik, efisiensi dan kinerja PMSM harus dimanfaatkan secara maksimal. Untuk mencapai hal tersebut, inverter dengan metode kendali *field oriented control* (FOC) perlu diimplementasikan sebagai pengendali motor. Pengendali motor PMSM diimplementasikan dengan algoritma metode kendali FOC dirancang dengan mikrokontroler STM32F446RE dan sebuah *inverter*. Pengendali motor PMSM ini digunakan untuk mengoperasikan motor BLT-800 yang menggunakan *hall position sensor* sebagai sensor posisi. Kompleksitas FOC diimplementasikan dengan algoritma SimpleFOC pada perancangan perangkat lunak pengendali motor PMSM ini. Pengendali yang telah dirancang dapat mengoperasikan BLT-800 dengan tegangan masukan 48 V dengan kendali torsi. Pada penelitian ini telah berhasil direalisasikan sebuah pengendali motor PMSM dengan metode FOC dimana pengendali motor PMSM yang dirancang telah dapat melakukan kendali torsi dan memiliki kinerja yang baik dengan efisiensi 94% sesuai dengan skenario pengujian yang dilakukan pada penelitian.

Kata kunci : PMSM, Pengendali Motor, *Field Oriented Control*, SimpleFOC, BLT-800.



ABSTRACT

Arjuna UGM is an electric vehicle research team from Universitas Gadjah Mada that participated in Formula Student competition which is an engineering competition that involves in designing, manufacturing, and utilizing a small scale electric vehicle in electric vehicle racing events. To achieve the goals, it is necessary to design a high-powered and well-performed electric vehicle. The team uses Permanent magnet synchronous motor (PMSM) as their driving motor due to its advantages. The advantages of PMSM, including good torque, great efficiency, and the compact size of the motor have made it the right choice for electric vehicle motor. As an electric vehicle driving motor, the efficiency and performance of the motor must be utilized to its maximum potential. To achieve this goal, an inverter with field oriented control method need to be implemented. The PMSM motor controller is implemented with FOC method algorithm, designed using STM32F446RE microcontroller and an inverter. This motor controller designed to operate BLT-800 motor which uses hall position sensor as position sensor. The complexity of FOC method is implemented with SimpleFOC algorithm in designing the software for the PMSM motor controller. The designed controller successfully operate BLT-800 with 48 V input voltage and torque control mode. In this research, the motor controller has successfully implemented to perform torque control and with 94% efficiency according to the test scenario in this research.

Keywords : PMSM, Motor Controller, Field Oriented Control, SimpleFOC, BLT-800