

**OPTIMALISASI DESAIN *INTERIOR PERMANENT MAGNET*  
*SYNCHRONOUS MOTOR* UNTUK MENGURANGI RIAK  
TORSI MELALUI PENDEKATAN SIMULASI**

**Auditya Farha**

**ABSTRAK**

Motor listrik merupakan mesin elektromekanik yang biasa digunakan dalam bidang industri dan produk otomotif. *Interior permanent magnet synchronous motor* adalah motor listrik tipe sinkron dengan magnet permanen yang sering digunakan pada mesin kendaraan listrik. Namun, salah satu karakteristik motor listrik dengan permanen magnet adalah keberadaan riak torsi yang memberi masalah saat motor beroperasi. Penelitian ini dilakukan untuk mengoptimalkan riak torsi yang ada pada desain eksisting. Optimalisasi diterapkan pada desain eksisting dengan kondisi awal riak torsi sebesar 42.58%. Optimalisasi dilakukan dengan melakukan modifikasi pada parameter celah udara, sudut magnet, tebal magnet dan lebar *slot opening*. Proses optimalisasi dilakukan melalui simulasi *software* berbasis *finite element method* dengan menggunakan metode taguchi untuk mereduksi banyak percobaan konfigurasi faktor desain dari 625 menjadi 25 percobaan. Melalui *analysis of mean* dan *analysis of variance* proses optimalisasi menghasilkan penurunan riak torsi sebesar 9.71% dan peningkatan efisiensi sebesar 0.14%. Desain IPMSM yang telah teroptimalkan memiliki riak torsi dan efisiensi masing-masing sebesar 32.87% dan 96.97% pada kecepatan operasional motor 13500 rpm. Selain itu nilai torsi nominal menurun sebesar 13.9 Nm.

**Kata kunci:** *finite element method*, IPMSM, optimalisasi, riak torsi, taguchi.

**OPTIMIZATION OF INTERIOR PERMANENT MAGNET  
SYNCHRONOUS MOTOR DESIGN TO REDUCE RIPPLE  
TORQUE THROUGH A SIMULATION APPROACH**

**Auditya Farha**

**ABSTRACT**

*Electric motors are electromechanical machines that are widely used in various fields such as industry and automotive. Interior permanent magnet synchronous motor is one type of synchronous type electric motor with a permanent magnet which is often used in electric vehicle. However, one of the characteristics of electric motors with permanent magnets is the presence of torque ripple which gives problems when the motor is operating. This research was conducted to optimize the torsional ripples that exist in the existing design. Optimization is applied to the existing design with an initial condition of torque ripple of 42.58%. Optimization is done by modifying the parameters of the air gap, magnet angle, magnet thickness and slot opening. The optimization process was carried out through software simulation with finite element method using the taguchi method to reduce number experiments from 625 to 25 trials. Through analysis of mean and analysis of variance, the optimization process produces a reduction in torque ripple of 9.71% and increased 0.14% of efficiency. The optimized IPMSM design has torque ripple and efficiency of 32.87% and 96.97% respectively at a motor operating speed of 13500 rpm. In addition, the nominal torque value decreased by 13.9 Nm.*

**Keywords:** *finite element method, IPMSM, optimization, ripple torque, taguchi.*