

INTISARI

Electrochemical machining merupakan permesinan *non-conventional* yang semakin diminati oleh produsen produk mikro karena tingkat akurasi dan kepresisian yang tinggi. Di samping mesin ECM yang mampu memproses segala material logam tidak tergantung dengan kekerasan material, hasil permesinan ECM sangat ditentukan oleh kombinasi dari nilai parameter permesinan. Oleh karena itu, perlu dilakukan suatu analisis untuk menemukan kombinasi nilai parameter terbaik sebelum dilakukan produksi pada skala yang lebih besar.

Dalam penelitian ini akan dilakukan analisis mengenai pengaruh tegangan (7,5 V, 10 V dan 12,5 V), suhu (26°C, 31°C dan 36°C), ketebalan material (0,3mm, 0,4 mm, dan 0,5 mm), dan *feed rate* (0,8 mm/menit, 0,9 mm/menit, dan 1 mm/menit) dalam menghasilkan respon *material removal rate*, *surface roughness*, dan *overcut* pada pembuatan *engraving* logo Garuda Indonesia. Pengujian dilakukan dengan DOE Taguchi dengan *orthogonal array* L9 dengan replikasi tiga kali, sehingga jumlah run sebanyak 27. Optimasi *single objective* dilakukan menggunakan *S/N ratio*, sedangkan optimasi *multi-objective* dilakukan dengan menggunakan metode *Grey Relational Analysis*. Analisis pengaruh setiap faktor dilakukan menggunakan GRA dan ANOVA.

Nilai MRR tertinggi didapatkan pada kombinasi tegangan 12,5 V, suhu 36°C, ketebalan material 0,3 mm, dan *feed rate* 0,8 mm/menit. Nilai *surface roughness* dan nilai *overcut* terendah didapatkan pada kombinasi tegangan 7,5 V, suhu 26°C, ketebalan material 0,5 mm, dan *feed rate* 1 mm/menit. Faktor yang paling berpengaruh pada keseluruhan respons adalah suhu, diikuti dengan faktor tegangan, ketebalan material, dan *feed rate*. Model matematis regresi linear juga dirumuskan untuk memprediksi nilai untuk setiap respon permesinan.

Kata kunci: *Electrochemical machining*, Taguchi, *S/N Ratio*, *Grey Relational Analysis*, Optimasi Multi-Objective, *Engraving*

ABSTRACT

Electrochemical machining is a non-conventional machining process which is increasingly in demand by manufacturers of micro products because of the high accuracy and precision. Beside the ECM is capable of processing all metal and does not depend on material hardness, ECM machining results are determined by a combination of machining parameters. Therefore, it is necessary to do an analysis to find the best combination before it is produced on a larger scale.

This research will analyze the effect of voltage (7,5 V, 10 V, and 12,5 V), temperature (26 °C, 31 °C and 36 °C), material thickness (0,3 mm, 0,4 mm, and 0,5 mm), and feed rate (0,8mm/min; 0,9mm/min and 1mm/min) on generating response of material removal rate, surface roughness, and overcut in making engraving of Garuda Indonesia logo. The experiment is conducted by DOE Taguchi orthogonal array L9 with three time replication, so there are 27 experiments in total. A single objective optimization is performed using S/N ratio, while the multi-objective optimization is performed using Grey Relational Analysis. Analysis of effect factors is performed using GRA and ANOVA.

The result shows that the highest MRR value obtained in combination of 12,5 Volt, 36°C, 0,3 mm and 0,8 mm/min. For surface roughness and overcut response, the lowest value is obtained in the combination of 7,5 Volt, 26°C, 0,5mm and 1mm/min. The most significant parameters in overall response are temperature, which is followed by voltage, material thickness, and feed rate. Mathematical modelling of linear regression is formulated to predict each machining response value.

Keywords: Electrochemical machining, Taguchi, S/N Ratio, Grey Relational Analysis, Optimasi Multi-Objective, Engraving