UNIVERSITAS
GADJAH MADA
ANALISIS PENGARUH PARAMETER KONSENTRASI ELEKTROLIT DAN JENIS MATERIAL DALAM PROSES ELECTROCHEMICAL MACHINING
GERY VALERIAN DEPARI, Andi Sudiarso, S.T., M.T., M.Sc., Ph.D
Universitas Gadjah Mada, 2015 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

INTISARI

Selama satu dekade terakhir, terjadi peningkatan permintaan yang signifikan pada industri produk *micromachining* seperti komponen *micro-electronic* dan produk biomedis. Industri produk *micromachining* diprediksi secara global memiliki prospek yang sangat menjanjikan hingga tahun 2020, sehingga perlu dilakukan upaya untuk menghasilkan kualitas produk yang baik serta mengoptimalkan waktu permesinan agar industri produk *micromachining* dapat bersaing secara global dan terjamin keberlangsungannya. *Electrochemical Machining (ECM)* merupakan salah satu alternatif untuk melakukan permesinan pada produk *micromachining* yang berukuran kecil dan memiliki struktur yang kompleks. Namun permesinan menggunakan ECM diketahui memiliki tingkat kesulitan yang tinggi karena melibatkan banyak parameter di dalamnya, seperti jenis material benda kerja yang digunakan, tingkat konsentrasi elektrolit, tegangan yang diterapkan, *feed rate* dari elektrode, *gap* antara elektrode dan benda kerja yang diterapkan, dan masih banyak parameter lain yang harus dipertimbangkan. Selain itu, permesinan menggunakan ECM cenderung menghasilkan laju pemakanan material, nilai *overcut* dan tingkat *surface roughness* yang bervariasi tergantung pada parameter yang diterapkan. Oleh karena itu perlu adanya analisis lebih lanjut untuk mengetahui karakteristik permesinan ECM berdasarkan parameter yang diterapkan untuk menjadi dasar pertimbangan dalam menghasilkan proses serta hasil permesinan ECM yang optimal.

Dalam penelitian ini akan dilakukan analisis mengenai pengaruh jenis material benda kerja yang digunakan (*Stainless Steel* 204, Aluminium 1100, dan Kuningan) dan tingkat konsentrasi elektrolit (15%, 20%, dan 25%), dengan replikasi sebanyak tiga kali menggunakan pendekatan *full factorial design* dengan metode permesinan ECM statis. Respon yang diuji dalam penelitian ini di antaranya *Material Removal Rate (MRR)* dan *Volumetric Removal Rate (VRR)*, sebagai pertimbangan untuk menentukan waktu permesinan optimal, serta nilai *overcut (OC)* dan *surface roughness (SR)* sebagai respon untuk menentukan kualitas hasil permesinan. Optimalisasi *multi-objcetive* dilakukan menggunakan metode *Grey Relational Analysis* dengan mempertimbangkan ke-empat respon yang diuji.

Nilai MRR tertinggi didapatkan pada material Kuningan (25%), nilai VRR tertinggi didapatkakan material Aluminium (25%), serta nilai *overcut* dan *surface roughness* terendah didapatkan pada kombinasi material Kuningan (15%). Selain itu berdasarkan hasil optimalisasi *multi-objective*, respon optimal untuk material Kuningan dan *Stainless Steel 204*, didapatkan pada tingkat konsentrasi elektrolit 15%, sedangkan pada material Aluminium 1100, respon optimal didapatkan pada tingkat konsentrasi elektrolit 25%. Berdasarkan hasil analisis dalam penelitian ini juga dirumuskan persamaan regresi untuk setiap material benda kerja untuk memprediksi nilai respon dan menganalisis karakteristik permesinan ECM.

Kata kunci: *Electrochemical Machining*, *Grey Relational Analysis*, optimalisasi *multi-objective*, *full factorial design*, persamaan regresi

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
ANALISIS PENGARUH PARAMETER KONSENTRASI ELEKTROLIT DAN JENIS MATERIAL DALAM PROSES ELECTROCHEMICAL MACHINING
GERY VALERIAN DEPARI, Andi Sudiarso, S.T., M.T., M.Sc., Ph.D
Universitas Gadjah Mada, 2015 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

ABSTRACT

Over the past decade, there was a significant demand escalation in industry of micromachining product such as micro-electronic components and biomedical product. The industry of micromachining product is predicted to have a very promising prospect until 2020, so that an effort to produce a good quality and optimize machining time will be strongly required in manufacturing micromachining product especially to compete globally and maintain the sustainability. Electrochemical Machining (ECM) is an alternative to manufacture micromachining product which commonly has small size and complex structure. However, machining process using ECM is quite difficult because it involves many parameters such as, type of workpiece material, level of electrolyte concentration, applied voltage, feed rate of electrode, the applied gap between electrode and workpiece, and many other parameters that should be considered in on time machining. In addition, machining using ECM tends to produce different machining time, overcut, and varied surface roughness level depend on the applied parameters. Therefore further analysis is required to determine characteristic of ECM based on the applied parameters that can be used as decision support in generating an optimum ECM process.

This study will analyze the effect of work piece material (Stainless Steel 204, Aluminum 1100, and Brass) and level of electrolyte concentration (15%, 20%, 25%), with three times replication using a full factorial design approach and static ECM machining method. The measured response in this study includes Material Removal Rate (MRR) and Volumetric Removal Rate (VRR) as the consideration for determining the optimum machining time, and also overcut (OC) and surface roughness (SR) as a response to determine the quality of machining result. Multi-objective optimization using Grey Relational Analysis was performed by considering all measured responses.

The highest MRR is obtained by Brass (25%), highest VRR is obtained by Aluminum 1100, and the lowest overcut and surface roughness value is obtained by Brass (15%). As the result of multi-objective optimization, the optimum response for Brass and Stainless Steel 204 is obtained using 15% electrolyte concentration, and for Aluminum 1100, the optimum response is obtained using 25% electrolyte concentration. In this study, regression equations are also formulated to predict the value of response and to analyze the characteristics of ECM machining.

Keywords - *Electrochemical machining, Grey Relational Analysis, multi-objective optimization, regression*