

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Electro Chemical Machining (ECM) merupakan salah satu mesin *non-konvensional* yang didasarkan pada proses *anodic dissolution* selama dalam elektrolisis (Tlusty, 2000). Prinsip pemesinan ECM menggunakan hukum Faraday yaitu: jika ada dua logam elektroda direndam dalam larutan elektrolit dan dihubungkan dengan sumber arus DC, maka partikel logam akan terlepas dari *anode* dan kemudian akan melekat ke *cathode*. Material yang digunakan adalah material yang harus bersifat mengalirkan listrik (konduktor).

Untuk mempelajari prinsip kerja dan unjuk kerja proses ECM, maka telah dikembangkan mesin ECM skala laboratorium dengan daya 1000 Watt atau 1/100 mesin ECM skala industri. Mesin ECM skala laboratorium tersebut diuji performansinya baik secara kualitatif maupun kuantitatif. Performa, kualitatif berhubungan dengan kualitas hasil pemesinannya seperti kekasaran permukaan, ketelitian ukuran, akurasi geometri. Sedangkan performa kuantitatif berhubungan dengan produktivitasnya seperti *material removal rate* (MRR), banyaknya lubang yang mampu dimesin tiap menit atau tiap jam. Hasil percobaannya menyatakan bahwa mesin ECM tersebut setiap menitnya bisa memakan kedalaman 0,084 mm/menit semakin lama waktu yang digunakan dalam pemesinan berarti semakin dalam lubang benda kerja (Feriyanita, 2015).

Keakuratan pemesinan ECM dapat dilihat dari nilai MRR, *overcut*, dan ketirusan. El-Hofy, (2005) menjelaskan bahwa akurasi pada proses pemesinan ECM tergantung pada densitas arus yang dipengaruhi oleh material ekivalen, *voltage*, *gap*, *feed rate*, pasivasi, properti elektrolit seperti laju, pH, *temperature*, konsentrasi, *pressure*, tipe, dan kecepatan.

Nilai MRR bergantung pada waktu pemesinan ECM. Waktu pemesinan yang singkat akan membuat nilai MRR kecil, sehingga diameter lubang hasil pemesinan sesuai dengan diameter *tool* yang diinginkan. Keakuratan proses pemesinan ECM diukur melalui *overcut* yang dihasilkan selama proses pemesinan

berlangsung. Diameter lubang hasil pemesinan yang telah sesuai dengan diameter *tool* yang diinginkan maka nilai *overcut* yang dihasilkan akan kecil. Semakin kecil nilai MRR semakin kecil pula nilai *overcut*, semakin kecil nilai *overcut* maka semakin kecil pula nilai ketirusan. Hal ini akan membuat proses pemesinan ECM semakin akurat.

Pada proses ECM peran dari tegangan dan *gap* sangatlah penting. Tanpa adanya tegangan dan *gap* proses pemesinan tidak akan terjadi. Untuk itu perlu adanya pemilihan nilai konsentrasi tegangan dan *gap* yang sesuai sehingga proses pemesinan pada ECM dapat berjalan dengan baik. Menggunakan elektroda tanpa isolasi memiliki kendala saat pemesinan arus yang keluar dari elektroda menyebar sehingga menghasilkan arus yang besar. Agar arus yang keluar tidak menyebar, maka diberi isolasi pada elektroda tersebut sehingga arus yang keluar hanya dari bagian bawah permukaan elektroda.

Parameter-parameter yang terkait dengan ECM adalah elektrolit, tegangan, diameter benda uji, mesin uji, jarak celah antara elektroda dan benda kerja, *feed rate*, di mana parameter konsentrasi terlihat sangat penting dan masih banyak ruang untuk dapat diteliti pada penelitian ini. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui nilai MRR, *overcut*, dan ketirusan dengan pengaruh variasi tegangan dan jarak celah (*gap*) pada material *stainless steel* 304, dan aluminium 1100 hasil *drilling* ECM menggunakan elektroda kuningan terisolasi.

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang di atas dapat dirumuskan suatu permasalahan yang harus dipecahkan pada proses pemesinan ECM dengan *workpiece* plat *stainless steel* dan cairan elektrolit berupa NaCl yaitu:

1. Bagaimanakah pengaruh variasi tegangan dan *gap* hasil *drilling* proses ECM terhadap nilai MRR, *overcut*, efek ketirusan pada material *stainless steel* 304 menggunakan elektroda terisolasi?
2. Bagaimanakah pengaruh variasi tegangan dan *gap* hasil *drilling* proses ECM terhadap nilai MRR, *overcut*, efek ketirusan pada material aluminium 1100 menggunakan elektroda terisolasi?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui pengaruh variasi tegangan dan *gap* terhadap nilai MRR, *overcut*, dan ketirusan pada benda kerja plat *stainless steel* 304 menggunakan elektroda terisolasi pada proses pemesinan ECM.
2. Mengetahui pengaruh variasi tegangan dan *gap* terhadap nilai MRR, *overcut*, dan ketirusan pada benda kerja plat aluminium 1100 menggunakan elektroda terisolasi pada proses pemesinan ECM.

1.4 Batasan Masalah

Dalam penyusunan tugas akhir dan penelitian ini diberikan pembatasan masalah agar dapat menghasilkan suatu yang lebih bersifat khusus dan bermanfaat. Adapun batasan masalah yang diberikan adalah sebagai berikut :

1. Larutan elektrolit NaCl 15%.
2. Tidak membahas reaksi kimia yang terjadi.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini:

1. Bagi dunia pendidikan, akan memberikan wawasan guna meningkatkan ilmu pengetahuan seputar proses pemesinan ECM..
2. Bagi masyarakat dapat memberikan kontribusi positif sebagai pengetahuan bagaimana pentingnya pengembangan teknologi pemesinan non-konvensional dalam hal efektifitas dan efisiensi untuk meningkatkan jumlah produksi.
3. Diharapkan dapat bermanfaat bagi disiplin ilmu metalurgi bahan dan manufaktur umumnya dan para rekayasawan khususnya tentang proses produksi.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini secara garis besar adalah:

- BAB I : Pendahuluan, berisi tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian, serta sistematika penulisan Tugas Akhir.
- BAB II : Kajian Pustaka dan Dasar Teori, bab ini menjelaskan mengenai kajian pustaka, dasar teori meliputi pengertian ECM, prinsip kerja ECM, elemen proses ECM, elektrolisis pada ECM, jenis-jenis ECM, peralatan ECM, pengertian MRR *overcut* dan ketirusan, akurasi ECM.
- BAB III : Metodologi Penelitian, berisi pendekatan penelitian, tempat dan waktu penelitian, alat dan bahan penelitian, variable penelitian, langkah-langkah penelitian, diagram alir penelitian, pengujian material, metode pengambilan data.
- BAB IV : Hasil dan Pembahasan, dalam bab ini berisi tentang analisa *overcut*, efek ketirusan dari hasil pemesinan ECM.
- BAB V : Kesimpulan dan Saran, berisi tentang kesimpulan, dan saran mengenai pengujian yang telah dilakukan.