

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pada saat ini pemesinan material yang sangat keras dan bentuk yang rumit sangat dibutuhkan, hal itu kurang dapat dipenuhi oleh mesin perkakas konvensional seperti mesin bubut, mesin frais (*milling*) dan lain-lain. Oleh karena itu di kembangkan pemesinan non konvensional untuk mengatasi permasalahan tersebut. Pada dekade terakhir di kembangkannya mesin *Electro Chemical Machining* (ECM) yang merupakan salah satu mesin non-konvensional. ECM digunakan untuk memproses berbagai jenis material yang sifatnya dapat dialiri listrik, ECM didasarkan pada proses *anodic dissolution* dalam elektrolisis (Tlusty, 2000). Sebagaimana pada hukum Faraday, yaitu jika ada dua logam elektrode direndam dalam larutan elektrolit dan dihubungkan dengan sumber arus DC, maka partikel logam akan terlepas dari *anode* dan kemudian akan melekat ke *cathode*. Aliran elektrolit yang cukup kuat akan mencegah partikel logam melekat pada *cathode* dan akan membuang partikel-partikel tersebut dari area pemesinan.

Agar pemesinan ECM menghasilkan kualitas yang bagus harus memperhatikan faktor-faktor seperti: beda tegangan diantara kedua elektroda menentukan besar-kecilnya arus yang akan mengalir saat pemesinan, ukuran diameter pahat, jenis material pahat, jenis cairan elektrolit yang digunakan, jenis material *workpiece*, dan jarak gap antara elektroda dan *workpiece*. Parameter kualitas pemesinan meliputi besarnya nilai toleransi suaian dari dimensi rencana yang akan dibuat (*overcut*), efek ketirusan, *material removal rate* (MRR), serta kualitas tingkat kekasaran permukaan *workpiece* setelah di *machining* (*surface roughness*) (El-Hofy, 2005).

Penelitian terdahulu, antara lain membahas tentang penelitian variasi nilai konsentrasi larutan dan pengaruhnya terhadap *overcut*, nilai MRR dan efek ketirusan pada pemesinan ECM. Semakin besar nilai konsentersasi maka nilai MRR akan semakin besar. Semakin besar nilai konsentrasi maka waktu pemesinan akan semakin turun atau semakin singkat (Budiman, 2012). Permana, (2012) mempelajari tentang bagaimana pengaruh besar *feed rate* terhadap MRR,

overcut, dan *surface roughness* yang terjadi setelah pemesinan berlangsung. Pada penelitian ini digunakan *tool* elektoda aluminium, benda kerja *stainless steel J-430*, *working gap* 0,5 mm, cairan elektrolit menggunakan NaCl. Besarnya MRR yang terjadi pada benda kerja berbanding lurus dengan besarnya *feed rate*. Sebaliknya, *overcut* yang terjadi pada benda kerja berbanding terbalik dengan besarnya *feed rate*. *Surface roughness* yang dihasilkan pada pemesinan juga berbanding terbalik dengan laju pemakanan / *feed rate*.

Berbagai penelitian ECM telah dilakukan, akan tetapi pada penelitian-penelitian terdahulu belum banyak yang mempelajari mengenai pengaruh variasi konsentrasi elektrolit dan tegangan terhadap MRR dan *overcut* untuk bentuk-bentuk yang semisal *microchannel*, sehingga perlu untuk diteliti lebih lanjut sejauh mana pengaruh variasi konsentrasi elektrolit dan tegangan yang terjadi pada proses ECM khususnya terhadap material Aluminium. *Microchannel* sendiri merupakan lapisan yang terdapat pada *Wearable Artificial Kidneys (WAK)* atau ginjal buatan yang menjadi alternatif pengganti dari proses hemodialysis yang merupakan salah satu contoh biomaterial. Lapisan *microchannel* ini berguna untuk melakukan penyaringan terhadap molekul nano dan juga unsur-unsur yang tidak dibutuhkan oleh tubuh, termasuk urea yang disaring oleh ginjal (Prihandana dkk, 2013)

Dengan latar belakang tersebut maka perlu adanya penulisan lebih lanjut parameter pemesinan tentang proses *electrochemical machining (ECM)* menggunakan elektroda kuningan terisolasi terhadap nilai MRR dan *overcut* pada material Aluminium dengan bentuk yang rumit.

1.2. Perumusan Masalah

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

Bagaimana pengaruh tegangan dan nilai konsentrasi NaCl terhadap nilai MRR dan *overcut* pada pemesinan *microchannel* logam Aluminium tebal 0.4 mm menggunakan ECM?

1.3. Batasan Masalah

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

1. Tidak membahas mengenai rangkaian elektronika pada kontrol mekanik mesin ECM dan *power supply*.
2. Tidak membahas reaksi kimia yang terjadi pada proses pemesinan ECM.
3. Tidak membahas tentang perhitungan statika struktur pada mesin ECM.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan utama dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menganalisis pengaruh variasi konsentrasi NaCl terhadap nilai MRR dan *overcut*.
2. Menganalisis pengaruh variasi tegangan terhadap nilai MRR dan *overcut*

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini:

1. Bagi dunia akademik dapat memberikan pengetahuan mengenai pemesinan non-konvensional ECM, hal-hal yang mempengaruhi hasil pemesinan ECM, dapat digunakan sebagai referensi dan pengembangan selanjutnya.
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.

1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini secara garis besar adalah:

- BAB I : Pendahuluan, berisi tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, 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, kekurangan dan kelebihan ECM.
- BAB III : Metodologi penelitian, bab ini menjelaskan tentang tempat penelitian, alat dan bahan penelitian, diagram alir penelitian, proses persiapan alat dan bahan.
- BAB IV : Hasil dan pembahasan, pada bab ini berisi tentang analisis MRR, *Overcut*, dan ketirisan dari hasil pemesinan ECM.
- BAB V : Kesimpulan dan Saran, berisi tentang kesimpulan, dan saran mengenai penelitian yang telah dilakukan.