

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Electro Chemical Machining (ECM) merupakan salah satu mesin non-konvensional yang sedang dikembangkan saat ini. ECM ini digunakan untuk memproses berbagai jenis material yang bersifat konduktor 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.

Pemesinan ECM agar menghasilkan kualitas yang bagus harus memperhatikan beberapa faktor seperti: beda tegangan dimana perbedaan tegangan antara kedua jenis logam tersebut akan menentukan besar-kecilnya arus yang mengalir dalam 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).

Beberapa penelitian terdahulu, antara lain tentang penelitian variasi nilai konsentrasi larutan 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). Penelitian lainnya (Permana, 2012) yang mempelajari tentang pengaruh besarnya *feed rate* terhadap MRR, *overcut*, dan *surface roughness* yang terjadi setelah pemesinan berlangsung. Penelitian ini menggunakan *tool* elektroda aluminium, benda kerja *stainless steel* J-430, *working gap* 0,5 mm, cairan elektrolit menggunakan NaCl.

Pada penelitiannya 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*.

Plat Aluminium memiliki kekuatan baik pada suhu yang dingin namun buruk pada suhu yang tinggi dan tahan terhadap korosi. Aluminium tipe 1100 memiliki beberapa komposisi kimia yaitu Aluminium (Al) 99,0-99,95 %, Tembaga (Cu) 0,05-0,20 %, Besi (Fe) 0,95 % , Mangan (Mn) 0,05 % max, Silicon (Si) 0,95 %, Zinc (Zn) 0,1 %. Dengan minimal 99,0 % aluminium maka aluminium tipe 1100 adalah tipe yang paling berat pada paduan dari seri 1000 dan termasuk penghantar listrik yang baik.

Berbagai penelitian ECM telah dilakukan, akan tetapi pada penelitian-penelitian terdahulu belum mempelajari mengenai pengaruh variasi jarak celah (*gap*) terhadap MRR, *overcut* dan ketirusan dengan cairan elektrolit NaCl sehingga perlu untuk diteliti lebih lanjut sejauh mana pengaruh variasi jarak celah (*gap*) dan tegangan yang terjadi pada proses ECM khususnya terhadap material aluminium 1100.

Dengan latar belakang tersebut maka perlu adanya analisis pengaruh tegangan dan variasi jarak celah (*gap*) pada proses *electrochemical machining* (ECM) menggunakan elektroda kuningan tidak terisolasi terhadap nilai MRR, *overcut*, dan ketirusan pada aluminium 1100.

1.2. Perumusan Masalah

Dari latar belakang di atas dapat dirumuskan suatu permasalahan yang harus dipecahkan pada proses pemesinan ECM dengan *workpiece* plat Aluminium 1100 dan cairan elektrolit berupa NaCl yaitu :

1. Bagaimana pengaruh jarak celah (*gap*) dan tegangan terhadap nilai MRR pada pemesinan ECM ?
2. Bagaimana pengaruh jarak celah (*gap*) dan tegangan terhadap *overcut* pada pemesinan ECM ?

3. Bagaimana pengaruh jarak celah (*gap*) dan tegangan terhadap ketirusan pada pemesinan 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. Untuk mengetahui pengaruh variasi tegangan dan jarak celah (*gap*) terhadap nilai MRR.
2. Untuk mengetahui pengaruh variasi tegangan dan jarak celah (*gap*) terhadap nilai *overcut*.
3. Untuk mengetahui pengaruh variasi tegangan dan jarak celah (*gap*) terhadap nilai sudut ketirusan.

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, *Ovecut*, dan ketirusan dari hasil pemesinan ECM.
- BAB V : Kesimpulan dan Saran, berisi tentang kesimpulan, dan saran mengenai penelitian yang telah dilakukan.