

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Teknologi pemesinan saat ini telah berkembang sangat pesat, yang bermula pada tahun 1940an dimana pembuatan produk benda masih menggunakan mesin perkakas konvensional seperti mesin bubut, mesin bor dan mesin frais (*milling*) dan lain-lain. Seiring perkembangan teknologi, mesin konvensional dinilai kurang efisien untuk memproduksi suatu benda kerja dengan material-material baru yang memiliki sifat kekerasan yang sangat tinggi atau pengerjaan benda kerja dengan geometri yang semakin kompleks dan rumit. Secara berurutan karena membutuhkan beberapa proses seperti *drilling* dan *broaching* atau dengan *mesin punching* sehingga kurang efektif dan efisien. Untuk mengatasi hal tersebut maka dikembangkannya pemesinan non konvensional.

Salah satu mesin non-konvensional adalah *ElectroChemical Machining* (ECM). ECM ini digunakan untuk memproses berbagai jenis material yang bersifat konduktor listrik. ECM didasarkan pada proses *anodic dissolution* dalam elektrolisis (Tlusty, 2000). Proses tersebut menggunakan prinsip 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.

Proses ECM ada beberapa parameter yang dapat mempengaruhi hasil permesinan yaitu *feed rate*, tegangan, dan arah laju elektrolit (El-Hofy, 2005). Mesin ECM membutuhkan daya yang tinggi dalam melakukan pemesinan, untuk menghemat penggunaan daya dapat dilakukan penelitian terhadap pengaruh *feed rate* dan arah laju aliran dengan menggunakan daya

yang kecil. *Feed rate* berpengaruh terhadap jarak dan waktu permesinan, sehingga dapat mempengaruhi hasil permesinan ECM. Arah laju aliran berpengaruh terhadap arah pengikisan material, sehingga dapat mempengaruhi hasil permesinan.

Perancangan dan pembuatan mesin ECM yang telah banyak dilakukan, baru-baru ini perancangan dan pembuatan mesin ECM dilakukan oleh (Prasetya, 2014). Pada perancangan dan pembuatannya digunakan bahan aluminium sebagai sistem mekaniknya. Dari bahan pembuatannya berupa aluminium masih memiliki kekurangan baik dari segi kekuatan bahan, biaya pembuatan serta sistem mekanik dan sistem kerja/performa mesin ECM itu sendiri. Harga material aluminium relatif mahal di pasaran sehingga dalam pembuatan mesin ECM dengan bahan aluminium cukup memakan biaya. Maka dari itu untuk perancangan pabrikasi kali ini sudah dilakukan pengembangan dan perbaikan baik dari segi penggunaan material maupun sistem kerja dari mesin ECM itu sendiri. Pada perancangan dan pembuatan mesin ECM kali ini bahan yang digunakan menggunakan plat baja untuk mengurangi biaya pembuatan karena material plat baja tersedia secara luas di pasaran dengan harga yang relatif lebih murah serta diharapkan akan memiliki kekuatan yang lebih baik.

1.2. Rumusan Masalah

Dari latar belakang diatas dapat dirumuskan suatu permasalahan yang harus dipecahkan pada proses perancangan dan pembuatan mesin ECM serta melakukan pengujian terhadap mesin ECM membuat roda gigi dengan variasi waktu terhadap nilai MRR dan kedalaman pemakanan.

1. Bagaimana mendesain dan membuat mesin ECM?
2. Bagaimana performa mesin ECM yang dibuat, apakah mesin ECM sudah bekerja sesuai performa?

1.3. Tujuan Perancangan dan pabrikan

Tujuan utama dari tugas akhir ini adalah bagaimana merancang dan membangun mesin, serta mengetahui performa mesin ECM dengan melakukan pemesinan variasi waktu terhadap nilai MRR dan kedalaman pemakanan.

1.4. Batasan Masalah

Dalam perancangan dan pabrikan ini diberikan batasan masalah agar dapat menghasilkan suatu yang lebih khusus dan manfaat. Adapun batasan masalah yang diberikan adalah tidak membahas mengenai rangkaian sistem elektronika pada control mekanik mesin ECM, power supply, reaksi kimia yang terjadi pada proses pemesinan dan perhitungan statika struktur pada mesin ECM.

1.5. Manfaat Perancangan dan pabrikan

Manfaat yang dapat diambil dari perancangan dan pabrikan ini :

1. Bagi dunia akademik dapat memberikan pengetahuan mengenai pemesinan non-konvensional ECM, dan mengetahui kekurangan dan kelebihan mesin ECM yang digunakan agar dapat acuan bagi riset untuk pengembangan *machining* yang selanjutnya dan dapat menjadi media pembelajaran untuk digunakan sebagai alat peraga dan penelitian di Universitas.
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, batasan masalah, rumusan 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 : Perancangan dan pembuatan mesin ECM, langkah-langkah perancangan mesin ECM, pembuatan mesin ECM, membahas alat, bahan serta diagram alir.

BAB IV : Hasil dan Pengujian, tentang perancangan, pembuatan mesin ECM dan menguji performa mesin sampai kedalaman berapa hasil permesinan dapat presisi, apakah sudah sesuai perencanaan yang dibuat.

BAB V : Kesimpulan dan Saran, berisi tentang kesimpulan, dan saran mengenai perancangan dan pengujian yang telah dilakukan.