

Analisa Waktu Pemesinan SLD Terhadap kedalaman Lubang pada Pembuatan Roda Gigi Menggunakan Metode ElectroChemical Machining

by Aris Widyo Nugroho

Submission date: 04-Sep-2019 09:24AM (UTC+0700)

Submission ID: 1166911806

File name: B.23.pdf (127.46K)

Word count: 1074

Character count: 6652

Analisa Waktu Pemesinan SLD Terhadap Kedalaman Lubang pada Pembuatan Roda Gigi Menggunakan Metode ElectroChemical Machining

Feriyanta^a, Sadiwan^a, Aris Widyo Nugroho^a, Tutik Sriani^{a,b}, Gunawan Setia Prihandana^{a,b}
^aJurusan Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Yogyakarta 55183, Indonesia
^bCentre of Virtual Design and Manufacturing, Yogyakarta, 55381, Indonesia
Feridirga.fd@gmail.com

Abstrak

Pembuatan roda gigi menggunakan plat SLD dengan variasi waktu menggunakan mesin ECM. Plat SLD adalah plat yang mempunyai sifat kekerasan yang sangat tinggi untuk mempermudah pembuatan roda gigi yaitu menggunakan mesin ECM tipe 3 axis, karena mesin ECM mesin tepat guna untuk memproses berbagai jenis material yang mempunyai sifat kekerasan sangat tinggi. Pada proses pemesinan pembuatan roda gigi dengan bahan plat SLD memvariasikan waktu dengan variabel waktu yang digunakan 5 menit, 10 menit, dan 15 menit. Dari data dan hasil perhitungan yang dilakukan terhadap hasil pemesinan ECM untuk benda kerja plat SLD menggunakan tool electrode tembaga dapat diambil kesimpulan bahwa diperlukan waktu permesinan proses ECM selama kurang lebih 20 menit untuk bisa membuat roda gigi yang terbuat dari plat SLD. Mesin ini berpotensi untuk diaplikasikan keindustri manufaktur.

Kata Kunci: Electrochemical Machining, SLD, waktu permesinan

1. Pendahuluan

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. Pemesinan secara konvensional memerlukan 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 pemesinan non-konvensional adalah *Electro Chemical Machining* (ECM). ECM digunakan untuk memproses berbagai jenis material yang bersifat konduktor listrik. ECM didasarkan pada proses *anodic dissolution* dalam elektrolisis [12]. Proses tersebut menggunakan prinsip Faraday, dimana jika ada dua buah logam direndam dalam larutan elektrolit dan dihubungkan dengan sumber arus DC, maka partikel logam akan terlepas dari anoda dan kemudian akan melekat ke katoda. Aliran elektrolit yang cukup kuat akan mencegah partikel logam melekat pada katoda dan akan membuang partikel – partikel tersebut dari area pemesinan.

Efisiensi ECM dipengaruhi oleh beberapa parameter yaitu *feed rate*, tegangan, dan arah laju elektrolit [3]. Mesin ECM membutuhkan daya yang tinggi dalam melakukan permesinan. 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.

Berbagai penelitian ECM telah dilakukan akan tetapi pada penelitian-penelitian sebelumnya belum mempelajari mengenai pengaruh variasi waktu lamanya proses permesinan terhadap MRR dan dengan cairan elektrolit N_2Cl . Perlu untuk diteliti lebih lanjut sejauh mana pengaruh variasi waktu tersebut khususnya terhadap material SLD.

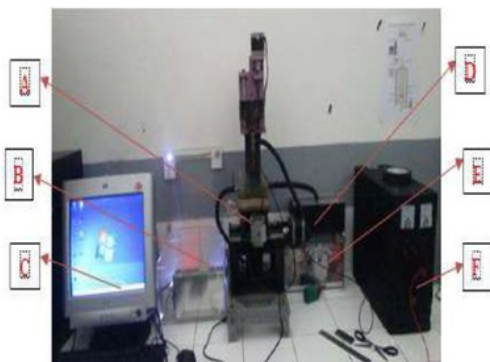
2. Metode Penelitian

Pada penelitian ini digunakan mesin ECM tiga sumbu, yaitu sumbu x, y dan z, dimana pergerakan sumbu diatur oleh perangkat lunak *Mach 3*. Gambar 1 menunjukkan mesin ECM yang digunakan selama percobaan berlangsung. Sumber arus listrik searah adalah *DC Power supply* dengan mengalirkan voltase sebesar 7 V dan arus berkisar antara 5-10 Ampere, yang untuk selanjutnya digunakan sebagai parameter tetap dalam penelitian

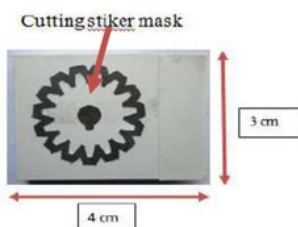


ini. Jarak antara *tool electrode* dan benda kerja adalah 3 mm, sedangkan variasi waktu yang digunakan pada permesinan secara statis adalah 5, 10 dan 15 menit. Baja perkakas SLD dengan komposisi *Carbon* (C) 1,44 %, *Silicon* (Si) 0,28 %, *Mangan* (Mn) 0,41 %, *Phosphor* (P) 0,024 %, *Sulfur* (S) 0,0008 %, *Chrome* (Cr) 11,93 %, *Molybdenum* (Mo) 0,83 %, *Vanadium* (V) 0,24 % digunakan sebagai benda yang akan dikerjakan dengan proses ECM.

Tembaga dipilih untuk bahan *tool electrode*, dikarenakan tembaga mempunyai kemampuan daya hantar listrik yang baik. Permukaan benda yang tidak dimesin ditutup dengan *cutting sticker* dengan bahan dari *vinyl* yang berfungsi sebagai bahan pelindung atau *mask*, seperti nampak pada Gambar 2. Elektrolit yang digunakan adalah larutan 15% NaCl dalam air mumi. Pengukuran kedalaman benda kerja yang dibuat menggunakan profilometer.



Gambar 1. Konfigurasi permesinan (A) mesin ECM portable, (B) controller motor stepper, (C) computer, (D) filter, (E) reservoir, (F) power supply.

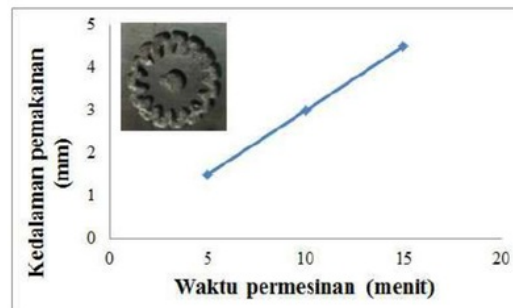


Gambar 2. *Vinyl cutting sticker* sebagai *mask* pada benda kerja yang akan di ECM

3. Hasil dan pembahasan

Gambar 3 menunjukkan pengaruh variasi

waktu permesinan pada kedalaman pemakanan benda kerja dari proses ECM.



Gambar 3 Kedalaman pada permesinan ECM untuk waktu permesinan 5, 10 dan 15 menit

Dari data yang disajikan oleh Gambar 3, dapat terlihat bahwa ketika proses ECM dijalankan selama 15 menit maka akan berhasil membuat lubang sedalam 4,5 mm. Oleh karena itu diperlukan waktu sekitar 20 menit untuk membuat roda gigi yang seperti nampak pada gambar diatas.

4. Kesimpulan

Dari data dan hasil perhitungan yang dilakukan terhadap hasil pemesinan ECM untuk benda kerja plat SLD menggunakan *tool electrode* tembaga dapat diambil kesimpulan bahwa diperlukan waktu permesinan proses ECM selama kurang lebih 20 menit untuk membuat roda gigi yang terbuat dari plat SLD.

Daftar Pustaka

- [1] Amaral, R. dan Chong, L. H. 2002. *Surface Roughness*. MatE 210
- [2] Grilo, J., Malaquias, E., dan Bacci, M. 2006. *Intervening Variables in Electrochemical Machining*. *Journal of Materials Processing Technology* 179, page 92-96.
- [3] El-Hofy, H. 2005. *Advanced Machining Processes*. New York: McGraw-Hill.
- [4] Esapermana, R. 2012. *Pengaruh Pemakanan Material (Feed Rate) dengan Tool Elektroda Aluminium Terhadap Overcut dan Surface Roughness Benda Kerja Stainless Steel Pada Mesin ECM Portable*. Yogyakarta: Jurusan Teknik Mesin dan Industri, Universitas Gadjah Mada.
- [7] Masuzawa, T. dan Tonshoff, H.K. 1997. *Three-*



- 3
dimensional Micro Machining by Machine Tools.
A. CIRP.
- [8] McGeough, J.A. 1974. *Principles of Electro Chemical Machining*. Chapman and Hall Ltd, London.
- [9] McGeough, J.A. 1988. *Advanced Methods of Machining*. Chapman and Hall Ltd, London.
- [10] Metal's Handbook, 1989 *Electrochemical Machining*, 9th Edition Vol. 16, ASM INT.
- [11] Sudiarso, A. 2009. *Advanced Methods of Machining Series: Electro-Chemical Machining (ECM)*. Yogyakarta: Jurusan Teknik Mesin dan Industri, Universitas Gadjah Mada.
- [12] Tlusty, G. 2000. *Manufacturing Processes and Equipment*. Prentice-Hall. Inc. New York.
- [13] Wagner, T. (geb. Haisch). 2002. *High Rate Electrochemical Dissolution of Iron-Based Alloys in NaCl and NaNO₃ Electrolytes*. Stuttgart: Institute of Metal Research, University of Stuttgart.



Analisa Waktu Pemesinan SLD Terhadap kedalaman Lubang pada Pembuatan Roda Gigi Menggunakan Metode ElectroChemical Machining

ORIGINALITY REPORT

7 %

SIMILARITY INDEX

%

INTERNET SOURCES

7 %

PUBLICATIONS

%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

- 1** Bilgi, Dayanand S., and Pradeep V. Jadhav. "Experimental investigation of ultrasonic assisted pulse electrochemical drilling for INCONEL 718 with rotary tool", International Journal of Manufacturing Technology and Management, 2014. 2%
Publication
 - 2** D. Bähre, O. Weber, A. Rebschläger. "Investigation on Pulse Electrochemical Machining Characteristics of Lamellar Cast Iron using a Response Surface Methodology-Based Approach", Procedia CIRP, 2013 1%
Publication
 - 3** Malapati, M., A. Sarkar, and B. Bhattacharyya. "Micro-channel generation on copper-foil by EMM process", International Journal of Machining and Machinability of Materials, 2012. 1%
Publication
-

S. S. Park, Y. M. Qin. "Robust regenerative

4

chatter stability in machine tools", The International Journal of Advanced Manufacturing Technology, 2007

Publication

1%

5

João Cirilo da Silva Neto, Evaldo Malaquias da Silva, Marcio Bacci da Silva. "Intervening variables in electrochemical machining", Journal of Materials Processing Technology, 2006

Publication

1%

6

Mark T Richardson. "Achieving precision in high density batch mode micro-electro-discharge machining", Journal of Micromechanics and Microengineering, 01/01/2008

Publication

1%

Exclude quotes On

Exclude matches < 1%

Exclude bibliography Off