

TUGAS AKHIR

**ANALISA KARAKTERISTIK PENGARUH ARUS LISTRIK
TERHADAP KEAUSAN ELEKTRODA PADA *ELECTRICAL
DISCHARGE MACHINE* (EDM) PADA PEMBUATAN
LUBANG *DIES***



Disusun Sebagai Syarat Menyelesaikan Program Studi
Strata Satu Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta

Disusun oleh:

AERIK ERMAWAN

D 200 020 045

**JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

2007

HALAMAN PERSETUJUAN

Telah disetujui untuk dipertahankan di hadapan Dewan Penguji Tugas Akhir sebagai syarat menyelesaikan program studi strata satu Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Disusun oleh :

Nama : Aerik Ermawan

NIM : D 200 020 045

Judul : Analisa Karakteristik Pengaruh Arus Listrik Terhadap
Keausan Elektroda Pada *Electrical Discharge Machine*
(EDM) Pada Pembuatan Lubang *Dies*

Disetujui pada :

Hari : Selasa

Tanggal : 30 Oktober 2007

Mengetahui,

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

Ir. H. Waluyo A. Siswanto, M.Eng., Ph.D. Tri Widodo Besar Riyadi, ST., M.Sc.

HALAMAN PENGESAHAN

Telah diuji dan dipertahankan di hadapan Dewan Penguji Tugas Akhir Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta dan diterima untuk memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik.

Disahkan pada :

Hari : Selasa

Tanggal : 30 Oktober 2007

Dewan Penguji :

1. Ir. H. Waluyo Adi Siswanto, M.Eng., Ph.D. (.....)
2. Tri Widodo Besar Riyadi, ST., MSc. (.....)
3. Ir. Agung Setyo Darmawan MT. (.....)

Mengetahui,

A.n. Dekan Fakultas Teknik UMS

Ketua Jurusan Teknik Mesin

Wakil Dekan I

Universitas Muhammadiyah Surakarta

Ir. Subroto, MT.

Marwan Effendy, ST., MT.

MOTTO

“Jadikanlah sabar dan salat sebagai penolongmu. Sesungguhnya yang demikian itu sungguh berat, kecuali bagi orang-orang yang khusyuk, (yaitu) orang-orang yang meyakini, bahwa mereka akan menemui tuhan, dan bahwa mereka akan kembali kepada-NYA”

(Q.S. AL BAQARAH 45-46)

“Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan) kerjakanlah dengan sungguh-sungguh urusan-urusan yang lain dan hanya kepada tuhanmulah hendaknya kamu berharap”.

(Q.S. Al-Insyirah, 6-8)

“Keberhasilan hari ini bukanlah akhir dari segala usaha, merupakan titik awal untuk mencapai keberhasilan berikutnya. Dan tidaklah kamu diberi pengetahuan melainkan sedikit”.

(Q.S Al- Israa': 58)

“Dunia ini bagaikan mimpi atau bagaikan bayangan dalam senyap yang segera menghilang”.

(Imam Ghazali)

“Sabar adalah cara utama menangani kesulitan agar mampu menuju kemenangan gemilang, sabar bukan berarti pasrah terhadap keadaan, tetapi tenang namun pasti dalam mencari penyelesaian”

(Syech Abdul Kodir Al Jaelani)

KATA PENGANTAR

Assalamu 'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillah, segala puji bagi Allah SWT karena rahmat, taufik, dan hidayah yang dilimpahkan-Nya, penulis mampu menyelesaikan tugas akhir ini. Shalawat dan salam semoga senantiasa dilimpahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah membawa risalah Islam.

Tugas akhir yang berjudul "ANALISA KARAKTERISTIK PENGARUH ARUS LISTRIK TERHADAP KEAUSAN ELEKTRODA PADA *ELECTRICAL DISCHARGE MACHINE* (EDM) PADA PEMBUATAN LUBANG *DIES*" dimaksudkan sebagai syarat untuk menyelesaikan program studi Sarjana Teknik Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Penulis menyadari dalam menyelesaikan tugas akhir ini banyak bantuan yang penulis terima, sehingga dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tuaku, Ibu dan Bapak Wagino atas ketekunan do'a, kesucian hati, dan makna kesabaran dalam mencapai sebuah keberhasilan.
2. Ir. Sri Widodo, MT., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
3. Marwan Effendy, ST., MT., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta.

4. Ir. H. Waluyo Adi Siswanto, M.Eng., Ph.D., selaku Wakil Rektor III Universitas Muhammadiyah Surakarta dan Pembimbing Utama dalam tugas akhir ini.
5. Tri Widodo Besar Riyadi, ST., M.Sc., selaku Pembimbing Pendamping dalam tugas akhir ini.
6. Ir. Agung Setyo Darmawan MT., selaku Dewan Penguji III.
7. Ir. H. Pramuko Ilmu Purboputro, MT., selaku Pembimbing Akademik.
8. Bambang Waluyo Febrianto, ST., MT., yang telah memberikan banyak pengetahuan tentang cara kerja mesin EDM.
9. Dosen Teknik Mesin UMS yang turut membantu dalam pemecahan masalah.
10. Jajaran birokrasi Jurusan Teknik Mesin UMS yang telah memberikan kemudahan birokrasi.
11. Rekan-rekan mahasiswa Teknik Mesin 2002 yang telah membantu kelancaran penyelesaian tugas akhir.

Tugas akhir ini tentunya masih jauh dari kesempurnaan, namun diharapkan dapat merangsang penulis dan pembaca untuk menggali dan mengembangkan kembali wacana penelitian lebih lanjut untuk mencapai kesempurnaan.

Wassalamu 'alaikum Wr. Wb.

Surakarta, Oktober 2007

Penyusun,

Aerik Ermawan

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
MOTTO	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAKSI	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
 BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	4
1.3. Batasan Masalah	4
1.4. Tujuan dan Manfaat Penelitian	5
1.5. Sistematika Penulisan	6
 BAB II DASAR TEORI	
2.1. Tinjauan Pustaka	7
2.2. Prinsip-Prinsip EDM.....	7

2.2.1. Cara Kerja	7
2.2.2. Konsep Dasar EDM	10
2.2.3. Macam-Macam Proses EDM	12
2.2.4. Aplikasi Pengerjaan Mesin EDM	14
2.3. Mesin EDM dan Perlengkapannya.....	15
2.3.1. Mesin	15
2.3.2. Generator	15
2.3.3. Tangki Kerja	16
2.3.4. Intalasi Tangki Penampungan.....	16
2.3.5. <i>Electrode Holder</i>	17
2. 3.6. <i>Hand Wheel Axis</i>	18
2.3.7. <i>Depth Setting</i>	18
2.3.8. <i>Power Supply</i>	19
2.4. Benda Kerja dan Elektroda	20
2.4.1. Benda Kerja	20
2.4.2. Elektroda	20
2.5. Fungsi Dielektrikum	21
2.6. Penyemprotan Celah Bunga Api	23
2.6.1. Alat-Alat Penyemprotan	24
2.6.2. Aturan-Aturan Dasar Penyemprotan	24
2.7. Pengetahuan Bahan Teknik	25
2.7.1. Logam Ferro	25
2.7.2. Logam Non Ferro	27

	2.8. Keuntungan-Keuntungan EDM	28
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	
	3.1. Prosedur Penelitian	30
	3.2. Tempat Penelitian	32
	3.3. Alat dan Bahan	33
	3.3.1. Peralatan Yang Digunakan	33
	3.3.2. Bahan Penelitian	36
	3.4. Prosedur Penelitian	37
	3.4.1. Persiapan Bahan	37
	3.4.2. Persiapan Mesin	40
	3.4.3. Operasi Permesinan	40
	3.5. Pengujian Material	40
BAB IV	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
	4.1. Hasil Perhitungan Pada Pemakaian Arus 25 A	44
	4.2. Hasil Perhitungan Pada Pemakaian Arus 12,5 A	45
	4.3. Hasil Perhitungan Pada Pemakaian Arus 6 A	47
	4.4. Hasil Perhitungan Pada Pemakaian Arus 3 A	48
	4.5. Pembahasan	49
BAB V	PENUTUP	
	5.1. Kesimpulan	54
	5.2. Saran	55

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Prinsip Lucutan Bunga Api.....	8
Gambar 2.2. Pengeboran.....	12
Gambar 2.3. Peng-gravieran	12
Gambar 2.4. Pemotongan.....	12
Gambar 2.5. Pemotongan Dengan Kawat.....	13
Gambar 2.6. Penggerindaan Dalam Silindrik	13
Gambar 2.7. Penggerindaan Profil.....	13
Gambar 2.8. Skematik Mesin EDM	15
Gambar 2.9. Tangki Kerja	16
Gambar 2.10. Instalasi Tangki Penampung	17
Gambar 2.11. <i>Elektrode Holder</i>	17
Gambar 2.12. <i>Hand Wheel Axis</i>	18
Gambar 2.13. <i>Depth Setting</i>	19
Gambar 2.14. <i>Power Supply</i>	19
Gambar 2.15. Diagram Fasa Al-Cu	21
Gambar 2.16. Cairan Dielektrik	23
Gambar 2.17. Alat-alat Penyemprot	24
Gambar 3.1. Diagram Alir	32
Gambar 3.2. Mesin EDM.....	33
Gambar 3.3. Mesin Gergaji Konvensional.....	33

Gambar 3.4.	Neraca	34
Gambar 3.5.	Brasso	35
Gambar 3.6.	Jangka Sorong	35
Gambar 3.7.	Benda Kerja Sebelum Proses	38
Gambar 3.8.	Benda Kerja Sesudah Proses.....	38
Gambar 3.9.	Elektroda Sebelum Proses.....	39
Gambar 3.10.	Elektroda Sesudah Proses	39
Gambar 4.1.	Grafik Perbandingan Hubungan Arus listrik Dengan Keausan Elektroda (<i>Wear</i>)	50
Gambar 4.2.	Grafik Prosentase Keausan Elektroda Tiap Menit	52

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1. Dimensi Awal Elektroda dan Benda Kerja	36
Tabel 3.2. Komposisi Kimia Elektroda	36
Tabel 3.3. Komposisi Kimia Benda Kerja	37
Tabel 4.1. Hasil Proses	43
Tabel 4.2. Keausan Elektroda Pada Penggunaan Arus 25 A	44
Tabel 4.3. Keausan Elektroda Pada Penggunaan Arus 12,5 A	45
Tabel 4.4. Keausan Elektroda Pada Penggunaan Arus 6 A	47
Tabel 4.5. Keausan Elektroda Pada Penggunaan Arus 3 A	48
Tabel 4.6. Rata-rata Keausan Elektroda	50
Tabel 4.1. Rata-rata Prosentase Keausan Elektroda	51

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran A. Diagram Fasa Al-Cu
- Lampiran B. Tabel Unsur–unsur Kimia
- Lampiran C. Data Kerja (*Electrode Wear*)

LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Berdasarkan surat Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta

Nomor 0042 / A..3-II/FT/TA/ I / 2007. Tanggal 27 Januari 2007.

dengan ini :

Nama : Ir. H. Waluyo Adi Siswanto, M.Eng, PhD.

Pangkat/Jabatan : Penata Tingkat I / Lektor Kepala.

Kedudukan : Pembimbing Utama / Pembimbing Kedua *)

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
memberikan Soal Tugas Akhir kepada mahasiswa :

Nama : AERIK ERMAWAN.

Nomor Induk : D 200 020 045.

NIRM : -

Jurusan/Semester : Teknik Mesin / Akhir

Judul/Topik : MANUFAKTUR.

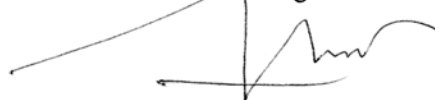
Rincian Soal/Tugas : ANALISA KARAKTERISTIK PENGARUH AMPERE TERHADAP
PERMUKAAN ELEKTRODA PADA ELEKTRIKAL DISCHARGE
MACHINE (EDM) PADA PEMBUATAN LUBANG DIES.

Demikian soal tugas akhir ini dibuat untuk dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

1 Pebruari 2007.

Surakarta,

Pembimbing



Ir. H. Waluyo Adi Siswanto, M.Eng, PhD

Cc. : Tri Widodo Besar Riyadi, ST, MSc.
Penata Muda Tingkat I / Assisten Ahli.

Keterangan :

*) Coret salah satu

1. Warna biru untuk Kajur

2. Warna kuning untuk Pembimbing I

3. Warna merah untuk Pembimbing II

4. Warna putih untuk mahasiswa

ABSTRAKSI

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh perubahan arus listrik terhadap keausan elektroda pada *electrical discharge machine* (EDM).

Material yang digunakan dalam penelitian ini adalah tembaga sebagai elektroda dan aluminium digunakan sebagai benda kerja yang nantinya akan dilubangi secara erosi oleh elektroda tembaga. Alat yang adalah mesin EDM, sebagai alat untuk melakukan proses pemotongan benda kerja dengan sistem pemakanan material secara erosi menggunakan prinsip percikan bunga api listrik, pengujian komposisi kimia dengan menggunakan alat *optical emission spectrometer*, pengujian keausan material elektroda dengan cara menimbang elektroda sebelum digunakan kemudian penimbangan dilakukan kembali setelah elektroda digunakan untuk proses permesinan. Dalam pengujian ini variasi hanya pada penggunaan arus listrik, dan variasi arus listrik yang dipakai adalah 3A, 6A, 12,5A, 25A, sedangkan parameter pengujian yang tetap adalah material elektroda, benda kerja, kedalaman pemakanan, dielektrik, kontrol *power supply* pada *pulse on*, *pulse off* untuk semua proses adalah sama.

Hasil dari penelitian ini didapatkan bahwa, untuk penggunaan arus listrik yang semakin besar, terjadi keausan elektroda terus meningkat, pada penggunaan arus 3A keausan yang terjadi 0,000038 gr/min, pada arus 6 A keausan yang terjadi 0,000096 gr/min, pada arus 12,5 A keausan yang terjadi 0,000086 gr/min, dan pada penggunaan arus 25 A terjadi keausan sebesar 0,00059 gr/min. Prosentase keausan yang terjadi adalah 0,00007 ($\frac{\%}{\text{min}}$) pada pemakaian arus 3A, 0,000149 ($\frac{\%}{\text{min}}$) pada pemakaian arus 6A, 0,00052 pada pemakaian arus 12,5A, dan keausan terbesar adalah 0,00096 ($\frac{\%}{\text{min}}$) untuk arus 25A.

Kata kunci: *Electrical Discharge Machine*, Keausan Elektroda, Arus Listrik.