Pengaruh Variasi Electric Current Pada Proses Die Sinking Edm Terhadap Nilai Kekasaran Permukaan, Kekerasan Dan Struktur Mikro Pada Baja Aisi 1050

by Aladin Eko Purkuncoro

Submission date: 12-Nov-2020 06:50AM (UTC+0700)
Submission ID: 1443354816
File name: 7._JURNAL_FLYWHEEL_UPLOAD_P_TAUFIK_2020_baru.pdf (195.29K)
Word count: 1874
Character count: 11084

Pengaruh Variasi *Electric Current* Pada Proses *Die Sinking Edm* Terhadap Nilai Kekasaran Permukaan, Kekerasan Dan Struktur Mikro Pada Baja Aisi 1050

Ir. Achmad Taufik, MT[1], Gerald Aditya Pohan, ST., M.Eng[2], Aladin Eko P. ST., MT[3]
[1,2]ITN Malang; Jl. Raya Karanglo Km 2, telp/fax (0341) 417636 / (0341) 551431
[3]Jurusan Teknik Mesin, FTI ITN, Malang
e-mail: *[1]ach_taufik@lecturer.itn.ac.id, [2]gerald.pohan@lecturer.itn.ac.id,
[3]aladin_smart@yahoo.co.id

ABSTRAK

Dewasa ini proses pembuatan dies/cetakan mampu diselesaikan dengan teknologi pemesinan non-konvensional layaknya pada mesin sinking EDM. Mesin ini mampu menghasilkan sebuah dies dengan berbagai bentuk dan kepresisian yang tinggi. Dalam proses permesinan sinking EDM, parameter yang sangat berpengaruh terhadap dies yang dihasilkan adalah parameter arus. Besarnya nilai variasi arus akan berpengaruh terhadap temperatur lokal yang dihasilkan dari percikan bunga api saat proses discharger. Pada penelitian Skripsi ini parameter yang divarasikan adalah arus. arus yang digunakan yaitu 3A, 6A, 9A dan 12A. Untuk mengetahui perubahan yang terjadi setelah dilakukan proses pengerjaan sinking EDM, dilakukan pengujian kekasaran permukaan, kekerasan dan pengujian struktur mikro. Pada arus 3A memiliki nilai kekasaran rata-rata 2,01 µm. Pada arus 6A memiliki nilai kekasaran rata-rata 4,39 µm. Pada arus 9A memiliki nilai kekasaran rata-rata 6,46 µm. Dan Pada arus 12A memiliki nilai kekasaran rata-rata 8,04 µm. Pada arus 3A memiliki nilai kekerasan rata- rata daerah Panas 244,67 HV, daerah HAZ nilai kekerasan rata-rata 217,7 HV. Pada arus 6A memiliki nilai kekerasan rata-rata daerah panas 295,85 HV, daerah HAZ nilai kekerasan rata-rata 241,87 HV. Pada arus 9A memiliki nilai kekerasan rata-rata daerah Panas 332,87 HV, daerah HAZ nilai kekerasan rata-rata 261,55 HV. Pada arus 12A memiliki nilai kekerasan rata-rata daerah Panas 408,3 HV, daerah HAZ nilai kekerasan rata-rata 300,12 HV. dan Kekerasan rata-rata dari logam Induk sendiri 199,95 HV. struktur mikro menunjukkan bahwa susunan struktur mikro daerah white layer memiliki tingkat kerapatan struktur yang lebih rapat dari pada struktur mikro daerah HAZ. Hal tersebut diakibatkan karena daerah pemanasan atau white layer terkena panas secara langsung pada saat proses discharge sehingga struktur mikro mengalami perubahan, sedangkan daerah Haz hanya terkena radiasi aliran dari proses discharge sehingga struktur mikro daerah Haz tidak mengalami perubahan yang signifikan bila dibandingkan dengan struktur Logam Induk.

***Kata Kunci** : Variasi arus 3A, 6A, 9A, dan 12A, daerah panas, daerah HAZ, base metal*

I. PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi sebagai akibat dari tuntutan masyarakat yang terus meningkat memberikan respon bagi ahli permesinan untuk menciptakan maupun memperbaiki metode pengerjaan dan peralatan yang telah ada untuk menghasilkan produk yang lebih baik. Untuk memenuhi kebutuhan tersebut maka diciptakan mesin yang bernama EDM (Electrical Discharge Machning).

Teknologi EDM dewasa ini makin banyak digunakan dalam dunia industri manufaktur untuk pembuatan mold maupun proses permesinan material yang sangat kuat

dan keras seperti tool steel dengan menghasilkan produk yang mempunyai kepresisian yang tinggi, bentuk yang rumit, dan kualitas permukaan yang baik.

Untuk menghasilkan kualitas permukaan yang baik, ada banyak variabel proses yang mempengaruhi integritas permukaan seperti lama pengerjaan, kuat arus, tegangan, polaritas elektroda, propertis material elektroda, dan cairan dielektrik. Efek ini sangat berpengaruh pada propertis mekanis dari bahan yang diproses seperti kelelahan , kekerasan, kekasaran dan ketahanaan aus.

Seperti pada proses permesinan lainnya, EDM tidak bisa menghasilkan suatu hasil pekerjaan yang benar-benar halus dan sempurna, karena hasil dari pekerjaan EDM akan menghasilkan kawah-kawah halus yang tersebar pada permukaan benda kerja. Hal tersebut dinamakan Kekasaran permukaan. Maka besar arus listrik mempunyai pengaruh yang penting terhadap Nilai kekasaran permukaan dan kekerasan.

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Alat dan Bahan

Peralatan - peralatan yang digunakan dalam pengujian ini adalah sebagai berikut :

a. Amplas
b. Pasta poles
c. Cairan etsa
d. Gergaji
e. Gerinda
f. Mesin EDM
g. Mesin Pengujian Kekerasan Jenis Microvikers
h. Mesin Pengujian Kekasaran Permukaan
i. Mikroskop

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bahan untuk pahat, dipilih pahat yang terbuat dari tembaga.
2. Bahan untuk benda kerja adalah baja AISI 1050. Komposisi baja AISI 1050 adalah sebagai berikut:

Karbon (C)	: 0,50%
Silikon (Si)	: 0,30%
Mangan (Mn)	: 0,70%

3.2 Tempat Penelitian

- PT Paragon Jl.Raya Kedung Asem NO 9 Block C-1 Surabaya 60298
- PPPPTK VEDC Jl. Teluk Mandar, Arjosari, Tromol Pos 5 Malang
- UPT Balai Pelatihan Kerja Industri (BLKI) Singosari
- Laboratorium Pengujian Bahan Universitas Brawijaya

3.3 Variabel Penelitian

Varibel adalah perilaku atau karateristik yang memberikan nilai beda terhadap sesuatu. Dalam penelitian ini dibagi menjadi 2 varibel antara lain :

1. Variabel *Independent* (bebas)
   Variabel yang nilainya menentukan variabel lain. Dalam penelitian ini variabel *independent* adalah proses pengerjaan sinking EDM dengan parameter variasi arus pada baja AISI 1050.
2. Variabel *Dependent* (terikat)
   Variabel yang nilainya ditentukan oleh variable lain. Dalam penelitian ini variabel *dependent* adalah variasi penyetingan arus yang digunakan dalam proses pengerjaan.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengujian Kekerasan

Tabel 1. Data hasil pengujian kekerasan microvickers

Variabel bebas	Daerah pengujian	Titik pengujian 1	2	3	4	Nilai kekerasan rata – rata (hv)
Arus 3A	White Layer	236,2	231,4	247,3	263,8	244,67
	Daerah Haz	221,5	212,7	209,2	227,4	217,7
Arus 6A	White Layer	297,1	283,4	294,6	308,3	295,85
	Daerah Haz	243,8	235,9	239,7	248,1	241,87
Arus 9A	White Layer	317,3	345,2	326,4	342,6	332,87
	Daerah Haz	254,7	256,2	263,8	271,5	261,55
Arus 12A	White Layer	387,1	392,6	425,3	428,2	408,3
	Daerah Haz	294,2	286,8	313,4	306,1	300,12
Logam Induk		198,2	204,7	195,4	201,5	199,95

1. Daerah Logam Induk Pada Arus Listrik 3A, 6A, 9A, dan 12A

Dari hasil pengujian kekerasan dari logam induk pada ke empat spesimen di dapat nilai kekerasan rata-rata 199,95 HV. dari hasil tersebut tidak terjadi perubahan nilai kekerasan . Logam induk tidak mengalami peningkatan kekerasan, hal ini di akibatkan karena titik daerah logam induk tidak terkena aliran radiasi panas dari proses discharging EDM. Hal itu membuat kekerasan dari logam induk tidak berubah, sebelum dilakukan proses discharging EDM maupun sesudah dilakukan proses discharging EDM.

2. Daerah Pemanasan atau White Layer pada arus listrik 3A, 6A, 9A, dan 12A

Dari hasil pengujian kekerasan daerah pemanasan pada arus listrik 3A, 6A, 9A dan

12A diperoleh tingkat kekerasan yang berbeda-beda. Perbedaan ini disebabkan oleh arus yang berbeda. Specimen pada arus 3A tingkat kekerasan rata-ratanya 244,674 HV, untuk specimen pada arus 6A tingkat kekerasan rata-ratanya 295,85 HV, untuk specimen pada arus 9A tingkat kekerasan rata-ratanya 332,87 HV, dan untuk specimen pada arus 12A tingkat kekerasan rata-ratanya 408,3 HV. Faktor yang mempengaruhi tingkat kekerasan dari setiap specimen disebabkan oleh masukan panas yang berbeda beda dan bisa dilihat bahwa semakin tinggi arus listrik tingkat kekeraan semakin meningkat. Bisa disimpulkan bahwa semakin tinggi arus listrik semakin tinggi pula panas yang dihasilkan.

3. Daerah Heat Affect Zone Pada Arus Listrik 3A, 6A, 9A dan 12A

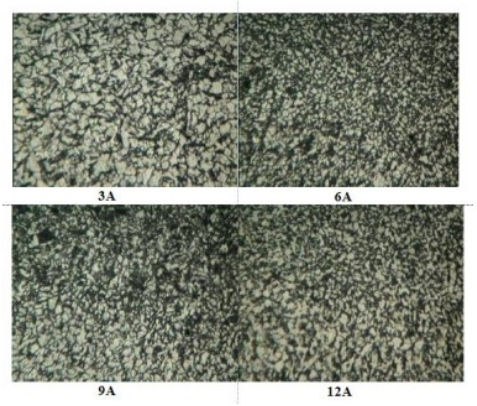
Dari hasil pengujian kekerasan darah HAZ untuk specimen yang menggunakan arus 3A, 6A, 9A, dan 12A. Diperoleh kekerasan rata-rata pada Arus 3A sebesar 217,7 HV, kekerasan rata-rata pada arus 6A sebesar 241,87 HV, kekerasan rata-rata pada arus 9A sebesar 261,55 HV, dan kekerasan rata-rata pada arus 12A sebesar 300,12 HV. Dari ketiga daerah diatas bisa disimpulkan bahwa daerah white layer atau daerah yang terkena panas secara langsung memiliki tingkat kekerasan yang paling ting. Hal tersebut membuktikan bahwa dengan semakin meningkatnya arus yang diberikan maka temperatur proses juga akan meningkat dan mengakibatkan asupan panas semakin besar sehingga pada saat itu proses pengkayaan karbon yang didapat dari peleburan antara kandungan karbon yang ada didalam material dan cairan dielektrik pada daerah pemanasan semakin meningkat sehingga lapisan yang terbentuk akan memiliki kandungan karbon yang lebih tinggi.

4.2 Pengujian Kekasaran

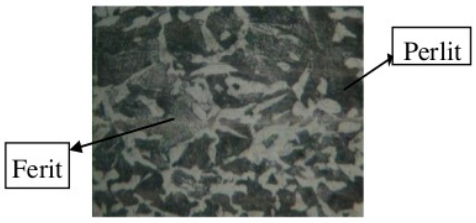
Tabel 2. Data hasil pengujian kekasaran permukaan

Titik Pengujian	Besar arus listrik (A)			
	3A	6A	9A	12A
Titik 1	1,92	5,07	6,20	7,87
Titik 2	1,97	2,30	5,98	7,06
Titik 3	1,99	5,40	6,46	8.26
Titik 4	2,12	2,19	6.67	8.12
Titik 5	1,98	5,91	6,71	8.55
Titik 6	2,12	5,48	6,74	8.39
Rata - rata	2,01	4,39	6.46	8,04

Pengujian kekasaran permukaan ini dimaksudkan untuk mengetahui dampak yang ditimbulkan dari proses discharging singking EDM, Setelah dilakukan pengujian kekasaran, di dapatkan nilai kekasaran permukaan yang bervariasi. Pada arus 3 ampere mendapatkan nilai rata-rata kekasaran permukaan 2,01 μm. Pada proses yang sama tetapi arus listrik dinaikkan menjadi 6 ampere mendapatkan nilai rata-rata kekasaran permukaan 4,39 μm. Dengan meningkatkan arus proses sinking EDM menjadi 9 ampere mendapatkan nilai rata- rata kekasaran permukaan 6,46 μm dan pada saat arus proses kerja sinking EDM pada arus maksimal 12 ampere mendapatkan nilai kekasaran permukaan rata-rata 8,04 μm. Dari tingkat kekasaran permukaan yang telah di paparkan diatas bisa ditarik kesimpulan bahwa semakin tinggi arus proses kerja sinking EDM maka akan semakin tinggi pula nilai kekasaran yang dihasilkan dari proses pengerjaan. Yang dimaksud arus proses kerja disini adalah arus yang digunakan dalam proses pengerjaan. Semakin tinggi arus berarti semakin tinggi tingkat panas yang dihasilkan mesin yang diteruskan ke elektroda dan akan semakin tinggi pula tingkat kekasaran permukaan yang dihasilkan.



Gambar 2. Struktur mikro daerah *white layer*



Dari gambar pada daerah pemanasan diatas memperlihatkan bahwa pada hasil foto

struktur mikro daerah pemanasan arus 3A, 6A, 9A, dan 12A menunjukkan ukuran besar butir mengalami pengecilan atau biasa disebut terjadi kerapatan butir. jika dibandingkan dengan daerah HAZ dan Logam Induk butir pada daerah pemanasan memiliki tingkat kerapatan yang jauh lebih rapat. Hal itu dikarenakan karena daerah tersebut terkena panas secara langsung sehingga mencapai suhu austenisasi dan terjadi pendinginan secara cepat.

Dari gambar hasil pengamatan struktur mikro daerah Haz diatas terlihat pada arus 12A, Perlit terlihat sedikit lebih dominan jika dibandingkan dengan daerah Haz arus 3A, 6A, 9A dan Logam Induk. Hal ini dibuktikan pada foto struktur mikro menunjukkan arus 12A memiliki tingkat kekerasan paling tinggi bila dibandingkan dengan daerah Haz arus 3A, 6A, 9A dan Logam Induk.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Harga kekerasan material hasil proses discharge sinking EDM berbanding lurus dengan kenaikan nilai variasi arus proses discharge sinking EDM.
2. Nilai kekerasan daerah white layer lebih tinggi dari pada nilai kekerasan daerah Haz
3. Nilai Kekerasan tertinggi pada white layer ditemukan pada arus 12A dengan kekerasan rata-rata 408,3 HV dan kekerasan terendah ditemukan pada arus 3A dengan kekerasan rata- rata 244,67 HV.
4. Nilai kekerasan tertinggi pada daerah Haz ditemukan pada arus 12A dengan kekerasan rata-rata 300,12 HV dan kekerasan terendahnya ditemukan pada arus 3A dengan kekerasan rata-rata 217,7 HV.
5. pada pengamatan struktur mikro bisa disimpulkan bahwa pada struktur mikro daerah white layer memiliki tingkat kerapatan struktur yang lebih tinggi dibandingkan daerah Haz dan base metal. Sehingga pengujian struktur mikro berbanding lurus dengan hasil pengujian kekerasan.

Untuk pengujian berikutnya dianjurkan melakukan pengujian SEM (Scanning Electron Microscope) agar mendapatkan hasil foto mikro yang lebih jelas. Dan untuk bahan bisa menggunakan Baja Low Carbon atau High Carbon dengan elektroda dan cairan dielektrik yang berbeda agar bisa dikaji dampak proses discharge sinking EDM terhadap kandungan karbon pada setiap bahan yang digunakan.

REFERENSI

Alola, Gruber. 2010. Pengetahuan bahan dalam pengerjaan logam. Bandung: Angkasa Galihway, Prabu Hadijaya. 2009. Kusuka iptek.

http://kusuka-iptek.blogspot.co.id/2009/03/pengujian-micro-hardness.html.

http://Firstiawan.studen.fkip.uns.ac.id/2010/03/05/edm-electrical-discharge-machine Karastojkovic Z., Janjusvic Z. 2003. Hardness and strukture changes at surface in electrical

discharge machined stell C3840. Institute for technologi of nuclear and other raw.

Sagedistira, I Fata. 2012. Study pengaruh variasi arus proses pemesinan EDM sinking terhadap kekerasan dan karakteristik struktur mikro material baja SKD 11. Skripsi. Jurusan teknik mesin. Universitas jember.

Studi pengaruh parameter proses EDM. http://fportfolio.petra.ac.id

Suhardjono, Pramujati Bambang, Winarto. 2010. Studi Eksperimen Pengaruh Variasi Tegangan Terhadap *Spark Gap* Pada Proses EDM Sinking. FTI - ITS, Surabaya.

Pengaruh Variasi Electric Current Pada Proses Die Sinking Edm Terhadap Nilai Kekasaran Permukaan, Kekerasan Dan Struktur Mikro Pada Baja Aisi 1050

ORIGINALITY REPORT

10%	10%	0%	0%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	journal.um.ac.id Internet Source	5%
2	es.scribd.com Internet Source	2%
3	jurnal.untan.ac.id Internet Source	2%
4	teknik.unej.ac.id Internet Source	2%

Exclude quotes	On	Exclude matches	< 2%
Exclude bibliography	On		