

SKRIPSI

ANALISIS PENGARUH VARIABEL PROSES
PEMOTONGAN PADA MESIN WEDM TERHADAP
DISTRIBUSI KEKERASAN Ti-6Al-4V



M FIKRI SAPUTRA
03111005071

JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
INDRALAYA

2015

SKRIPSI

**ANALISIS PENGARUH VARIABEL PROSES
PEMOTONGAN PADA MESIN WEDM TERHADAP
DISTRIBUSI KEKERASAN Ti-6Al-4V**

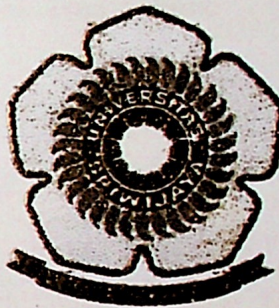


**M FIKRI SAPUTRA
03111005071**

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
INDRALAYA
2016**

SKRIPSI

**ANALISIS PENGARUH VARIABEL PROSES
PEMOTONGAN PADA MESIN WEDM TERHADAP
DISTRIBUSI KEKERASAN Ti-6Al-4V**



**M FIKRI SAPUTRA
03111005071**

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
INDRALAYA**

2016

SKRIPSI

ANALISIS PENGARUH VARIABEL PROSES PEMOTONGAN PADA MESIN WEDM TERHADAP DISTRIBUSI KEKERASAN Ti-6Al-4V

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar
Sarjana Teknik**



**M FIKRI SAPUTRA
03111005071**

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
INDRALAYA
2016**

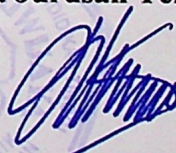
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK MESIN

Agenda : 007/TM/AK/2016
Diterima Tgl. : 18/7-2016
Paraf : Vaf.

SKRIPSI

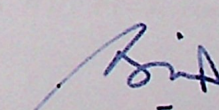
Nama : M FIKRI SAPUTRA
NIM : 03111005071
Jurusan : TEKNIK MESIN
Judul Skripsi : ANALISIS PENGARUH VARIABEL PROSES
PEMOTONGAN PADA MESIN WEDM TERHADAP
DISTRIBUSI KEKERASAN Ti-6Al-4V
Dibuat Tanggal : Oktober 2015
Selesai Tanggal : Mei 2016

Mengetahui ;
Ketua Jurusan Teknik Mesin,


Qomarul Hadi, S.T, M.T
NIP. 196902131995031001

Indralaya, Mei 2016

Menyetujui :
Pembimbing,


Dipl-Ing, Ir. Amrifan Saladin M, Ph.D
NIP. 196409111999031002

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : M Fikri Saputra

NIM : 03111005071

Judul : Analisis Pengaruh Variabel Proses Pemotongan Pada Mesin WEDM
Terhadap Distribusi kekerasan Ti-6Al-4V

Menyatakan bahwa Skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam Skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.



Indralaya, 20 Mei 2016



M Fikri Saputra
NIM. 03111005071

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS PENGARUH VARIABEL PROSES PEMOTONGAN PADA MESIN WEDM TERHADAP DISTRIBUSI KEKERASAN Ti-6Al-4V

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar
Sarjana Teknik

Oleh:

M FIKRI SAPUTRA
03111005071

Indralaya, Mei 2016

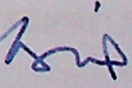
Mengetahui :

Ketua Jurusan Teknik Mesin,

Menyetujui :

Pembimbing,


Qomarul Hadi, S.T, M.T
NIP. 196902131995031001


Dipl-Ing, Ir. Amrifan Saladin M, Ph.D
NIP. 196409111999031002

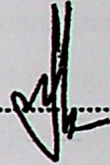
HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Skripsi ini dengan judul “Analisis Pengaruh Variabel Proses Pemotongan Pada Mesin WEDM Terhadap Distribusi Kekerasan Ti-6Al-4V” telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada Tanggal 25 Mei 2016
Indralaya, 25 Mei 2016

Tim penguji karya tulis ilmiah berupa Skripsi.

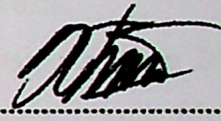
Ketua :

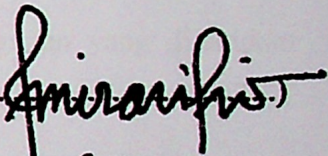
1. Ir. Helmy Alian, MT
NIP. 197002281994121001

(.....)

Anggota :

2. Qomarul Hadi, ST. MT
NIP. 196902131995031001
3. Amir Arifin, ST, M-Eng, Ph.D
NIP. 197909272003121004
4. Ir. H. Fusito, ST. MT
NIP. 1957091019911021001

(.....)

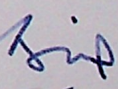
(.....)

(.....)

Menyetujui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin,


Qomarul Hadi, S.T, M.T
NIP. 196902131995031001

Dosen Pembimbing,


Dipl.-Ing. Ir. Amrifan Saladin M, Ph.D
NIP. 196409111999031002

SKRIPSI

ANALISIS PENGARUH VARIABEL PROSES PEMOTONGAN PADA MESIN WEDM TERHADAP DISTRIBUSI KEKERASAN Ti-6Al-4V

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar
Sarjana Teknik**



**M FIKRI SAPUTRA
03111005071**

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
INDRALAYA
2016**

RINGKASAN

ANALISIS PENGARUH VARIABEL PROSES PEMOTONGAN PADA MESIN WEDM TERHADAP DISTRIBUSI KEKERASAN Ti-6Al-4V.

Karya Tulis Ilmiah Berupa Skripsi, 20 Mei 2016

M Fikri Saputra : Dibimbing oleh Dipl-Ing, Ir. Amrifan Saladin M, Ph.D

xviii + 40 halaman, 6 tabel, 18 gambar

Electric Discharge Machine (EDM) adalah suatu mesin perkakas non konvensional yang proses pemotongan material (material removal) benda kerjanya berupa erosi yang terjadi karena adanya sejumlah loncatan bunga api listrik secara periodik pada celah antara katoda (pahat) dengan anoda (benda kerja) di dalam cairan dielektrik. Pemotongan yang dilakukan oleh WEDM yang pada dasarnya memanfaatkan energi panas dari reaksi loncatan bunga api antara kawat elektroda dengan benda kerja ini pastilah menghasilkan beberapa akibat dari reaksi panas yang terjadi salah satunya perubahan nilai kekerasan seiring dengan berubahnya struktur mikro sebuah produk. Pada penelitian ini digunakan mesin WEDM VZ500L dengan spesimennya Ti-6Al-4V. Variasi Parameter didapat dari perangkat lunak yang sebelumnya dimasukkan rentang nilainya *Wire Feed (WF)* 6-10 m/min, T_{on} 10-32 μs , dan variasi T_{off} 12-32 μs . Dari hasil penelitian diperoleh nilai kekerasan terendah dengan nilai 322,33 pada kondisi pemotongan dengan *Wire Feed (WF)* 8 m/min, T_{on} 3,182 μs , dan variasi T_{off} 22 μs , sedangkan angka kekerasan permukaan terbesarnya adalah 378,67 yaitu pada *Wire Feed (WF)* 8 m/min, T_{on} 36,818 μs , dan variasi T_{off} 22 μs . Penelitian ini menyimpulkan yang sangat mempengaruhi kekerasan permukaan adalah T_{on} sehingga untuk mendapatkan hasil kekerasan permukaan yang tinggi disarankan untuk menggunakan T_{on} besar namun selisih antara wire feed dan juga T_{off} juga penting guna mencapai kekerasan permukaan yang optimal.

Kata Kunci : WEDM, Kekerasan Mikro, *Wire Feed*, T_{on} , T_{off} .

SUMMARY

ANALYSIS EFFECT OF VARIABEL CUTTING PROCESS ON WEDM
AGAINST HARDNESS DISTRIBUTION Ti-6Al-4V
Scientific Papers in the form of Skripsi, 20 Mei 2016

M Fikri Saputra : Supervised by Dipl-Ing, Ir. Amrifan Saladin M, Ph.D

xviii + 40 pages, 6 tables, 18 pictures

Electric Discharge Machine (EDM) is a non conventional machine tool cutting process material (material removal) object works in the form of erosion that occurs because of the number of stepping electric sparks periodically in the gap between the cathode (tool) to the anode (workpiece) in a dielectric fluid. Cutting by WEDM which basically use the heat energy from the reaction of a spark jumps between the wire electrode to the workpiece is surely generate some heat as a result of the reaction which occurs one hardness value changes in line with changes in the microstructure of a product. In this study used machines WEDM VZ500L with specimens of Ti-6Al-4V. Parameter variations derived from software that previously entered values range Wire Feed (WF) 6-10 m / min, 10-32 μ s T_{on} and T_{off} variation 12-32 μ s. The result showed the lowest hardness value with the value of 322.33 on cutting conditions with Wire Feed (WF) 8 m / min, T_{on} 3.182 μ s and 22 μ s T_{off} variation, while the figure was 378.67 greatest surface hardness that is on the Wire Feed (WF) 8 m / min, T_{on} 36.818 μ s, and variations T_{off} 22 μ s the study concluded that greatly affect the hardness of the surface is T_{on} so as to get the high surface hardness advised to use the high T_{on} , but the balance between wire feed and T_{off} also important to achieve optimal surface hardness.

Keywords: WEDM, Microhardness, *Wire Feed*, T_{on} , T_{off} .

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : M Fikri Saputra
NIM : 03111005071
Judul : Analisis Pengaruh Variabel Proses Pemotongan Pada Mesin WEDM
Terhadap Distribusi kekerasan Ti-6Al-4V

Menyatakan bahwa Skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam Skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Indralaya, 20 Mei 2016

M Fikri Saputra
NIM. 03111005071

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS PENGARUH VARIABEL PROSES PEMOTONGAN PADA MESIN WEDM TERHADAP DISTRIBUSI KEKERASAN Ti-6Al-4V

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar
Sarjana Teknik

Oleh:

M FIKRI SAPUTRA
03111005071

Mengetahui :
Ketua Jurusan Teknik Mesin,

Indralaya, Mei 2016
Menyetujui :
Pembimbing,

Qomarul Hadi, S.T, M.T
NIP. 196902131995031001

Dipl-Ing, Ir. Amrifan Saladin M, Ph.D
NIP. 196409111999031002

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Skripsi ini dengan judul “Analisis Pengaruh Variabel Pemotongan Ti-6Al-4V Dengan Mesin WEDM Terhadap Perubahan *Recast Thickness*” telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada Tanggal 25 Mei 2016

Indralaya, 25 Mei 2016

Tim penguji karya tulis ilmiah berupa Skripsi.

Ketua :

1. Qomarul Hadi, ST. MT (.....)
NIP. 196902131995031001

Anggota

2. Amir Arifin, ST, M-Eng, Ph.D (.....)
NIP. 197909272003121004
3. Ir. H. Fusito, ST. MT (.....)
NIP. 1957091019911021001
4. Ir. Helmy Alian, MT (.....)
NIP. 197002281994121001

Menyetujui,

Ketua Jurusan Teknik Mesin,

Dosen Pembimbing,

Qomarul Hadi, S.T, M.T

NIP. 196902131995031001

Dipl.-Ing, Ir.Amrifan Saladin M, Ph.D

NIP. 196409111999031002

RIWAYAT PENULIS

Penulis dilahirkan di Palembang, Sumatera Selatan pada tanggal 2 November 1993. Pasangan dari Bapak Zakaria Ansyori dan Ibu Sopiah ini menyelesaikan pendidikan di SDN 77 Palembang dan melanjutkan ke SMPN 50 Palembang. Setelah penulis menamatkan pendidikan sekolah menengah pertama pada tahun 2008, penulis melanjutkan pendidikannya ke SMAN 18 Palembang. Selama menempuh pendidikan di SMA, penulis tercatat aktif dan menjadi siswa yang cukup berprestasi di bidang akademik,ekstrakurikuler dan juga osis.

Setelah menamatkan pendidikan di sekolah menengah atas pada tahun 2011, penulis akhirnya memilih melanjutkan pendidikanya di jurusan Teknik Mesin, Universitas Sriwijaya, Angkatan 2011 Semasa kuliah kegiatan yang dilakukan seperti biasa belajar, dan diluar akademik penulis mengikuti organisasi BEM FT dan kegiatan-kegiatan lainnya.

Orang tua penulis sangat berperan penting dalam kehidupan penulis, termasuk dibidang pendidikan. Tanpa do'a, nasihat, dan dukungan orang tua, terkhusus untuk keduanya yang telah sangat menjadi panutan bagi hidup penulis yang mungkin penulis tidak akan bisa menyelesaikan skripsi ini tanpa adanya dukungan dari mereka. Penulis sangat bersyukur kepada Allah SWT karena telah memberikan kedua orang tua yang terbaik bagi penulis, dan penulis akan selalu berusaha sekuat mungkin untuk melakukan yang terbaik untuk membahagiakan mereka berdua. Aamiin

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dalam rangka Tugas Akhir (Skripsi) yang dibuat untuk memenuhi syarat mengikuti Seminar dan Sidang sarjana pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya dengan judul ***“Analisis Variabel Proses Pemotongan Pada Mesin WEDM Terhadap Distribusi Kekerasan Ti-6Al-4V”***.

Pada kesempatan ini dengan setulus hati penulis menyampaikan rasa hormat dan terima kasih yang sebesar-besarnya atas segala bimbingan dan bantuan yang telah diberikan dalam penyusunan tugas akhir ini kepada:

1. Allah Yang Maha Esa, karena kasih-Nya yang begitu besar, anugerah ilmu, kesempatan dan kesehatan dari-Nya, penulis mampu melaksanakan penelitian dan menyelesaikan laporan tugas akhir yang penulis buat.
2. Bapak Qomarul Hadi, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Ir. Dyos Santoso, MT selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Dipl-Ing, Ir. Amrifan Saladin Mohruni Ph.D selaku Pembimbing Skripsi.
5. Ayah dan Ibuku tercinta yang telah memberikan doa, kasih sayang, dorongan dan semangat baik secara moril maupun material demi keberhasilan penulis.
6. Seluruh staff, dosen, dan administrasi di Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya.

7. Kak Iwan, Selaku Teknisi Lab. CNC-CAD/CAM teknik mesin Universitas Sriwijaya Indralaya.
8. Calon Partner Hidup Saya Devy Setiawati I S.Pd
9. Sahabat Seperjuangan Titanium Imam tamba dan Imam Pakwo
10. Sahabat-Sahabatku Imam,Rido,Ican,Arsya,Firman,Nabhan,Badi,Faris.dll
11. Teman-teman Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya Angkatan 2011.
12. Seluruh pihak yang tidak bisa disebutkan satu per satu yang telah membantu.
13. Almamaterku Tercinta.

Akhir kata penulis mengharapkan semoga skripsi ini bermanfaat bagi mahasiswa, industri, dan semoga dapat bermanfaat bagi masyarakat luas. Penulis sadar dalam proses pembuatan laporan ini masih sangat jauh dari sempurna, oleh karena itu pesan, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis butuhkan dan harapkan dengan segenap kerendahan hati.

Indralaya, 20 Mei 2016

Penulis

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : M Fikri Saputra
NIM : 03111005071
Judul : Analisis Pengaruh Variabel Proses Pemotongan Pada Mesin WEDM
Terhadap Distribusi Kekerasan Ti-6Al-4V

memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu 1 (satu) tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju untuk menempatkan Pembimbing sebagai penulis korespondensi (*Corresponding author*)

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Indralaya, 20 Mei 2016

M Fikri Saputra
NIM. 03111005071

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN AGENDA	ii
RINGKASAN	iii
SUMMARY	iv
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS.....	v
HALAMAN PENGESAHAN.....	vi
HALAMAN PERSETUJUAN.....	vii
RIWAYAT PENULIS	viii
KATA PENGANTAR	ix
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
HALAMAN PERSEMBAHAN	xviii
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Mesin Perkakas	4
2.2 Mesin WEDM	4
2.2.1 Elemen Dasar WEDM.....	5
2.2.2 Proses WEDM.....	6
2.2.3 Karakteristik Proses.....	9

2.2.4 Aplikasi.....	9
2.3 Panduan Titanium	9
2.5 Perlakuan Panas Pada Titanium dan Paduan Titanium	11
2.4.1 Perlakuan Panas Fase <i>Alpha-beta</i>	12
2.4.2. Quenching dan Pendinginan Fase <i>Alpha-Beta</i>	12
2.4 Pengujian Kekerasan	13
2.4.1 Pengujian Kekerasa <i>Rockwell</i>	14
2.4.2. Pengujian Kekerasan <i>Brinell</i>	14
2.4.3. Pengujian Kekerasan <i>Vickers</i>	15
2.4.3.1. Pengujian Kekerasan Mikro	16
2.5 Metode Response Surface	17
2.6 Perangkat Lunak <i>Design Expert 10</i>	17
2.6 Penelitian-penelitian Sebelumnya	18

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Diagram Alir	23
3.2 Alat dan Bahan	24
3.2.1.1 Mesin WEDM	24
3.2.1.2 Alat Uji Kekerasan	25
3.2.1.3 Jangka Sorong	25
3.2.2 Bahan.....	26
3.3 Metodologi Permukaan Respon	26
3.3.1 Hubungan Fungsi Respon.....	26
3.3.2 Persamaan Model Empiris.....	27
3.3.3 Analisa Variansi	28
3.4 Pengukuran Kekerasan Permukaan	29
3.5 Prosedur Penelitian.....	30
3.6 Variabel Pemotongan	30
3.7 Hasil yang Diharapkan	32

BAB 4 ANALISIS DATA

4.1 Analisis Data Pengukuran Kekerasan Permukaan	33
4.1.1 Data Hasil Proses Pengujian.....	33
4.1.2 Analisis Kekerasan Material.....	35
4.2 Hasil Metodologi Permukaan Respon	37
4.2.1 Parameter Kekerasan permukaan	37
4.2.1.1 Persamaan Regresi Model Matematika....	37
4.2.1.2 Analisis Variansi	40
4.2.1.3 Permukaan Respon HV	40

BAB 5 KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan.....	43
---------------------	----

DAFTAR PUSTAKA	44
LAMPIRAN.....	46

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1. Skema Ilustrasi WEDM	5
2.2. Skema Proses WEDM 1.....	7
2.3. Skema Proses WEDM 2.....	7
2.4. Skema Proses WEDM 3.....	8
2.5. Skema Proses WEDM 4.....	8
2.6. Tipe-tipe Lekukan Pyramid Intan	16
2.7. Perangkat Lunak <i>Design Expert 10</i>	18
3.1. Diagram Blok Penelitian.....	23
3.2. Mesin WEDM	24
3.3. Alat Uji Kekerasan HT-2000A	25
3.4. Jangka Sorong	26
3.5. Dimensi Titanium-6Al-4V.	26
3.6. Posisi Titik Pengukuran Kekerasan Permukaan	29
4.1. Grafik Rata-rata Pengujian Kekerasan.....	34
4.2. Tiga Faktor <i>Central Composite Design</i> Penelitian.	39
4.3. Grafik 3D Respon HV Pada T_{off} 22 μs	41
4.4. Grafik 3D Respon HV Pada T_{on} 18,3784 μs	41
4.5. Grafik 3D Respon HV Pada <i>Wire Feed</i> 8 m/min.....	42

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1. Matriks Referensi Penelitian	20
3.1. Kondisi pengujian kekererasan (<i>design of experiment</i>).	31
4.1. Tabel Hasil Pengukuran Kekerasan Permukaan.	33
4.2. Data Untuk Nilai kekerasan HV	37
4.3. Faktor Kode dan Respon.	38
4.1. ANOVA Untuk Respon HV	40

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Lampiran 1	47
2. Dokumentasi Penelitian	53
3. Surat Keterangan Penelitian.....	56
4. Surat Keterangan Perbaikan Skripsi	58
5. Hasil Pengukuran Kekerasan Tiga Titik Pada Ti-6Al-4V	62

HALAMAN PERSEMBAHAN

MOTTO :

- ❖ **Don't waste the time, or time will waste you.**
- ❖ **Setetes keringat orang tua ku selangkah aku harus maju.**
- ❖ **Hargailah orang lain seperti kamu menghargai diri sendiri.**
- ❖ **Selalu Bersyukur dan berusaha untuk hidup yang lebih baik lagi.**

Karya kecilku ini kupersembahkan untuk:

- ❖ **Atas rasa syukurku kepada ALLAH SWT.**
- ❖ **Senyum bangga ayah dan ibuku.**
- ❖ **Keluarga besarku.**
- ❖ **Orang yang saya sayangi dan cintai.**
- ❖ **Dosen pembimbingku.**
- ❖ **Sahabat-sahabatku yang telah menyemangatiku sampai akhir.**
- ❖ **Teman-teman seperjuangan (TM'11).**
- ❖ **Teknik Mesin Universitas Sriwijaya.**
- ❖ **Almamater kebanggaanku (Universitas Sriwijaya).**

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dewasa ini permintaan akan produk yang berkualitas tinggi, presisi, dan juga kompleks sangat dibutuhkan oleh semua bidang. Mulai dari komponen mesin, hingga elektronika. Dalam usaha untuk memperoleh produk tersebut haruslah melewati proses pemesinan terlebih dahulu. Mesin perkakas ialah alat yang digunakan dalam proses pemesinan. Seperti yang kita ketahui bahwa mesin perkakas terdiri atas mesin perkakas konvensional dan mesin perkakas non konvensional

Electric Discharge Machine (EDM) adalah suatu mesin perkakas non konvensional yang proses pemotongan material (*material removal*) benda kerjanya berupa erosi yang terjadi karena adanya sejumlah loncatan bunga api listrik secara periodik pada celah antara katoda (pahat) dengan anoda (benda kerja) di dalam cairan dielektrik. Pada permukaan benda kerja hasil pemotongan dengan Wire EDM akan selalu terbentuk lapisan recast yang mempunyai sifat mekanis yang berbeda dengan material induknya (tidak homogen) (Pandey, PC dan Shan, H.S. 1983). Ketidak homogenan ini bisa dimanfaatkan untuk mendapatkan lapisan recast yang lebih keras dari material induknya. Salah satu pemanfaatan lapisan ini untuk pembuatan produk roda gigi atau poros, dimana diperlukan lapisan permukaan yang keras dan lapisan dalam yang liat (Sommer & Sommer, M.E, 2005).

Pemotongan yang dilakukan oleh WEDM yang pada dasarnya memanfaatkan energi panas dari reaksi loncatan bunga api antara kawat elektroda dengan benda kerja ini pastilah menghasilkan beberapa akibat dari reaksi panas yang terjadi salah satunya perubahan nilai kekerasan seiring dengan berubahnya struktur mikro sebuah produk.

Atas dasar tersebut, maka pada penelitian ini penulis akan melakukan penelitian tentang distribusi kekerasan yang terjadi seiring pada benda kerja dalam hal ini titanium alloy (Ti-6Al-4V).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan suatu permasalahan yaitu bagaimana pengaruh proses pemotongan mesin WEDM dengan variasi parameter (*Wire feed*, T_{on} , dan T_{off}) terhadap distribusi kekerasan pada Ti-6Al-4V.

1.3 Batasan Masalah

Banyaknya permasalahan yang timbul maka diperlukan pembatasan masalah. Adapun batasan masalah dalam penelitian ini, antara lain:

1. Alat yang digunakan yaitu mesin WEDM merk Hitachi type 203F2 dan mesin uji kekerasan HT-2000A.
2. Spesimen yang digunakan yaitu Ti-6Al-4V.
3. Fluida dielektrik yang digunakan adalah Aquades.
4. Variabel lain dianggap konstan

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan utama yang hendak dicapai dari penelitian ini adalah menganalisis pengaruh dari parameter proses pemotongan Ti-6Al-4V menggunakan WEDM terhadap distribusi kekerasannya.

1.5 Manfaat

Manfaat yang diharapkan dalam penelitian ini, diantaranya :

1. Dapat mempelajari pengaruh variabel pemotongan terhadap nilai kekerasan pada permukaan titanium.
2. Memerikan informasi atau pengetahuan baru tentang hasil pemotongan titanium alloy dengan menggunakan mesin WEDM ditinjau dari proses pemesinan.
3. Dapat menjadi referensi literatur bagi penelitian sejenis dalam rangka pengembangan pengetahuan terhadap distribusi kekerasan pada benda kerja melalui proses pemotongan WEDM.

DAFTAR PUSTAKA

- Brient A., Brissot M., Rouxel T., and Sangleboeuf J. C., 2011. Influence of Grinding parameters on glass workpieces surface finish using response surface Methodology. *Journal of Manufacturing Science and Engineering*, 133, pp. 044501.
- Cao, Chuanliang. et, al. 2014. *Surface Integrity of Tool Steels Multi-cut by Wire Electrical Discharge Machining*. China: Huazhong University of Science and Technology.
- Jain, Vijay K. 2002. *Advance Machining Proseses*. New Delhi: Allied Publisher PVT. Limited.
- Chandler, Harry. 1999. *Hardness Testing Second Edition*. Ohio: ASM International.
- D. Amrith Raj & Senthilvelan. T. 2015. *Empirical Modelling and Optimization of Process Parameters of Machining Titanium by Wire-EDM Using RSM*. Puducherry: Departement of Mechanical Engineering College.
- Klink A, Yb Guo, & F Klocke. 2011 *Surface Integrity Evolution of Powder Metallurgical Tool Steel by Main Cut and Finishing Trim Cuts in Wire-EDM*. USA: The University of Alabama.
- Krisna Mohana Rao. G, S. Satyanarayana, M. Praveen. 2008. *Influence of Machining Parameters on Electric Discharge Machining of Maraging Steels-An Experimental Investigation*. London:WCE
- Matthew, J. & Jr, D., 2001. *HEAT TREATING TITANIUM AND ITS ALLOYS*. July
- Monthgomery D. C., 2005. *Disign and Analisis of Exsperiments*. United States of America: John Wiley & Sons, Inc
- Pandey, PC & H.S Shan.1983. *Modern Machining Proseses*. New Dehli : Mc Graw Hill
- Rionaldy. 2015. *Analisis Pengaruh Variasi Arus Listrik dan Waktu Perendaman Pada Proses Anodizing Aluminium Terhadap Kekerasan dan Ketebalan Lapisan (Skripsi)*. Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya Indralaya.
- Rochim, Taufiq. 1993. *Teori dan teknologi proses permesinan*, Jakarta: Development Education Higher Project Support.

Shad, wei & Savko Malinov. 2009. *Titanium Alloys: Modelling of Microstructure, Properties and Applications*. UK: Woodhead Publishing Limited.

Singh. Harvinder, Khushdeep Goyal, Parladd Kumar. 2013. *Experimental Investigation of WEDM Variables on Surface Roughness of AISI H13*. India: Department of Mechanical Engineering, Punjabi University.

Sommer, Carl & Steve Sommer, M.E. 2005. *Complete EDM Handbook*. Texas: Advanced Publishing, incorporated.

Surdia, Tata & Shinroku Saito. 2005. *Pengetahuan Bahan Teknik*. Jakarta: PT. Pradnya Paramita.