

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala limpahan nikmat, rahmat dan karunia yang telah diberikan, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan studi di Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini dapat terselesaikan berkat bantuan, petunjuk dan bimbingan dari berbagai pihak yang telah banyak membantu proses penyelesaian skripsi ini, oleh karena itu tak lupa penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. Slamet Wahyudi, ST., MT. selaku Ketua Jurusan Mesin dan Dosen Pembimbing I yang telah banyak memberi masukan dan pengetahuan selama penyusunan skripsi.
2. Purnami, ST, MT. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan arahan untuk kesempurnaan penulisan skripsi ini.
3. Putu Hadi, ST, MT. Yang telah membimbing saya hingga selesai.
4. Ayahanda dan ibunda yang memberikan dorongan baik moril maupun materil sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
5. Teman-teman dan sahabat saya yang telah membantu yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu yang telah membantu penulis selama ini yang telah banyak membantu dalam penyelesaian skripsi saya ini.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis telah berusaha sebaik mungkin untuk menyelesaikan skripsi ini dengan sebaik-baiknya dan penulis juga menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh sebab itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi penyusunan yang lebih baik lagi.

Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat khususnya bagi penulis dan bagi para pembaca umumnya sekaligus dapat menjadi bahan acuan untuk penelitian lebih lanjut.

Malang, 24 April 2013

Penulis

**DAFTAR ISI**

	Halaman
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	i
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	iv
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	vii
<b>RINGKASAN</b> .....	viii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	2
1.3. Batasan Masalah .....	3
1.4. Tujuan Penelitian .....	3
1.5. Manfaat Penelitian .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1. Pengertian <i>anodizing</i> .....	4
2.1.1. Macam-Macam jenis <i>anodizing</i> .....	4
2.2. Macam-Macam <i>pre-treatment</i> .....	6
2.3. Aluminium .....	7
2.4. Titanium .....	11
2.5. Elektrolisasi dan Reaksi Redoks .....	12
2.6. Deret Volta .....	14
2.7. Elektroda .....	15
2.8. Elektrolit .....	15
2.8.1. Elektrolit Asam ( <i>Acid Electrolyte</i> ) .....	16
2.8.2. Elektrolit Basa ( <i>bases electrolyte</i> ) .....	16
2.8.3. Elektrolit Garam ( <i>salts electrolyte</i> ) .....	16
2.9. Lapisan yang Terbentuk pada <i>anodizing</i> .....	16
2.9.1. Aluminium <i>Oxide Film</i> (Film Oksida Aluminium) .....	15
2.10 Pengujian Ketebalan Lapisan .....	18
2.11 Kekerasan Permukaan .....	19
2.11.1 Parameter Permukaan .....	20
2.11.2 Pengujian Kekasaran Permukaan .....	20

2.12 Hipotesa .....	21
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
3.1 Metode Penelitian.....	22
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian .....	22
3.3 Variabel yang Digunakan .....	22
3.3.1 Variabel Bebas .....	22
3.3.2 Varabel Terikat .....	22
3.3.3 Variabel Terkontrol .....	23
3.4 Skema Intalasi Penelitian .....	23
3.5 Alat dan Bahan yang Digunakan .....	24
3.5.1 Alat yang digunakan.....	24
3.5.2 Bahan yang digunakan .....	27
3.6 Benda Kerja .....	28
3.6.1 Alumunium 6061 .....	28
3.6.2 Titanium Paduan .....	28
3.7 Prosedur Penelitian .....	29
3.8 Pengujian .....	31
3.9 Diagram Alir Penelitian .....	33
<b>BAB IV PENGOLAHAN DATA DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Data Hasil Pengujian .....	34
4.1.1 Data Hasil Pengujian Ketebalan Lapisan Oksida .....	34
4.1.2 Data Hasil Pengujian Kekasaran permukaan .....	34
4.2 Analisa Grafik .....	35
4.2.1 Hubungan Antara Tegangan Listrik dan Kuat Arus Listrik Terhadap Ketebalan Lapisan Oksida Aluminium 6061 Hasil <i>Hard anodizing</i> .....	35
4.2.2 Hubungan Antara Tegangan Listrik dan Kuat Arus Listrik Terhadap Kekasaran Permukaan Aluminium 6061 Hasil <i>Hard anodizing</i> .....	37



**BAB V PENUTUP**

5.1. Kesimpulan .....	39
5.2. Saran .....	39

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**



**DAFTAR TABEL**

No.	Judul	Halaman
Tabel 2.1.	Sifat Fisik Aluminium .....	8
Tabel 2.1.	Standar Paduan Aluminium.....	9
Tabel 2.3	Kandungan Aluminium Paduan tipe 6061 T651.....	10
Table 2.4	derat Volta .....	14
Tabel 3.1	komposisi titanium .....	29
Tabel 4.1.	Data hasil pengujian ketebalan lapisan ( $\mu\text{m}$ ).....	34
Tabel 4.2.	Data hasil pengujian kekasaran permukaan ( $\mu\text{m}$ ).....	35



**DAFTAR GAMBAR**

No.	Judul	Halaman
Gambar 2.1.	Produk Sebelum di <i>Anodizing</i> dan Produk Setelah <i>Anodizing</i> .....	4
Gambar 2.2.	Aluminium.....	8
Gambar 2.3.	Titanium .....	12
Gambar 2.4.	Reaksi Redoks .....	12
Gambar 2.5.	Anodic Oxide Layer .....	18
Gambar 2.6.	Kekasaran Permukaan.....	19
Gambar 2.7.	Gelombang / <i>waviness</i> .....	19
Gambar 2.8.	Kesalahan bentuk ( <i>error of form</i> ) .....	20
Gambar 2.9.	Analisa profil dalam bentuk tegak .....	20
Gambar 3.1.	Skema instalasi penelitian .....	23
Gambar 3.2.	<i>Thickness Coating Gauge TT220</i> .....	25
Gambar 3.3.	<i>Surface Rougness SJ 301</i> .....	26
Gambar 3.4	<i>Power suplau DC</i> .....	27
Gambar 3.5	Aluminium (anoda).....	28
Gambar 3.6	Dimensi Benda Kerja aluminium.....	28
Gambar 3.7.	Titanium (katoda) .....	28
Gambar 3.8	Dimensi Benda Kerja Titanium.....	29
Gambar 3.9	Diagram Alir Tahap Proses <i>Hard anodizing</i> .....	30
Gambar 3.10	Diagram Alir Penelitian .....	33
Gambar 4.1	grafik hubungan antara tegangan listrik dan kuat arus listrik terhadap ketebalan lapisan oksida aluminium 6061 hasil <i>hard anodizing</i> .....	36
Gambar 4.2	grafik hubungan antara tegangan listrik dan kekasaran permukaan aluminium 6061 hasil <i>hard anodizing</i> .....	37

## DAFTAR LAMPIRAN

No.	Judul
-----	-------

Lampiran 1.	Surat keterangan melakukan penelitian dari laboratorium pengujian logam
-------------	---

Lampiran 2.	Sertifikat Aluminium 6061
-------------	---------------------------

Lampiran 3.	Sertifikat titanium
-------------	---------------------

Lampiran 4.	Hasil pengujian Edax
-------------	----------------------



## RINGKASAN

**Rachmat Reza Riski**, Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Brawijaya, *Pengaruh Tegangan dan Kuat Arus Listrik Ketebalan Lapisan Oksida dan Kekasarahan Permukaan Aluminium 6061 Hasil hard anodizing*. Dosen pembimbing : Slamet Wahyudi, Purnami.

Penggunaan logam aluminium pada masa sekarang sangat banyak, baik dalam industry dan kehidupan sehari-hari. Hal ini disebabkan karena aluminium memiliki beberapa keunggulan diantaranya adalah ringan, mempunyai ketahanan korosi dan hantaran listrik yang baik, serta daya ikat yang tinggi dengan oksigen. Pada udara terbuka yang kering, aluminium akan membungkus dirinya sendiri dengan suatu lapisan oksida. Namun, hal itu dapat terjadi dengan membutuhkan waktu yang lama. Maka, perlu dilakukan satu cara untuk memperbaiki sifat dari alumunium itu sendiri. Salah satunya adalah dengan proses *anodizing*. Salah satu tipe anodizing yang biasa digunakan untuk meningkatkan kualitas permukaan adalah *hard anodizing*. Tujuan dari *hard anodizing* adalah untuk membentuk suatu lapisan oksida yang bersifat melindungi permukaan aluminium. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh waktu perendaman dan tegangan listrik terhadap kekasaran aluminium 6061 hasil *hard anodizing*.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh tegangan dan kuat arus terhadap ketebalan lapisan oksida dan kekasaran permukaan aluminium 6061 hasil *hard anodizing*. Pada penelitian ini metode yang di gunakan merupakan metode eksperimental, variabel bebas yang digunakan pada penelitian ini adalah tegangan listrik dengan variasi tegangan 15 , 20 , 25 dan 30 Volt, dan kuat arus dengan variasi 0.5, 0.75 dan 1 Ampere, sedangkan variable terkontrolnya adalah waktu proses *hard anodizing* selama 60 menit, konsentrasi larutan elektrolit 2 mol, jarak elektroda 5 cm dan suhu elektrolit di jaga pada kisaran 2° sampai 6° celcius. Variabel terikat pada penelitian ini adalah ketebalan lapisan oksida dan kekasaran permukaan Alumininum 6061 hasil *hard anodizing*. Pengukuran ketebalan lapisan oksida menggunakan alat *Thickness Coating Gauge* yaitu alat yang digunakan untuk mengukur ketebalan lapisan pada permukaan suatu benda dan untuk mengukur kekasaran permukaan aluminium menggunakan alat *Surface Rougnness Tester SJ 301*.

Sebelum di lakukan proses hard anodizing kekasaran awal specimen adalah 0,5  $\mu\text{m}$ , kemudian setelah proses hard anodizing dilakukan pengukuran ketebalan lapisan permukaan aluminium hasil hard anodizing dimana nilai terendah terdapat pada tegangan 15 volt dengan kuat arus 0,5 ampere yaitu sebesar 0,65  $\mu\text{m}$  ketebalan tertinggi terbentuk pada kuat arus 1 ampere dengan kuat arus 30 volt yaitu sebesar 73  $\mu\text{m}$ , hal ini terjadi karena semakin meningkatnya tegangan listrik maka beda potensial yang terjadi akan semakin besar sehingga energi ionisasi yang digunakan untuk mengaktifkan ion-ion pada katoda dimana logam yang digunakan untuk katoda adalah logam titanium untuk berpindah ke permukaan aluminium semakin besar. Pada Pengujian kekasaran permukaan aluminium hasil hard anodizing dengan kuat arus 0,5 ampere dan tegangan 15 volt terbentuk ketebalan 38  $\mu\text{m}$ . Sedangkan ketebalan tertinggi terbentuk pada kuat arus 1 ampere dengan kuat arus 30 volt yaitu sebesar 73  $\mu\text{m}$ , hal ini disebabkan semakin meningkat kuat arus listrik yang diberikan maka energi yang di gunakan untuk menggerakan ion titanium dari katoda menuju anoda semakin besar dan menumbuk permukaan aluminium 6061 hasil hard anodizing semakin cepat. Hal ini akan menyebabkan struktur dari permukaan aluminium 6061 hasil hard anodizing menjadi



tidak beraturan. Proses inilah yang menyebabkan kekasaran permukaan yang terbentuk juga akan meningkat.

Kata kunci : Aluminium paduan 6061, titanium, *hard anodizing*, kekasaran permukaan dan kekerasan permukaan



UNIVERSITAS BRAWIJAYA

